



GOBIERNO DE CHILE
GOBIERNO REGIÓN DEL BÍO BÍO - INIA

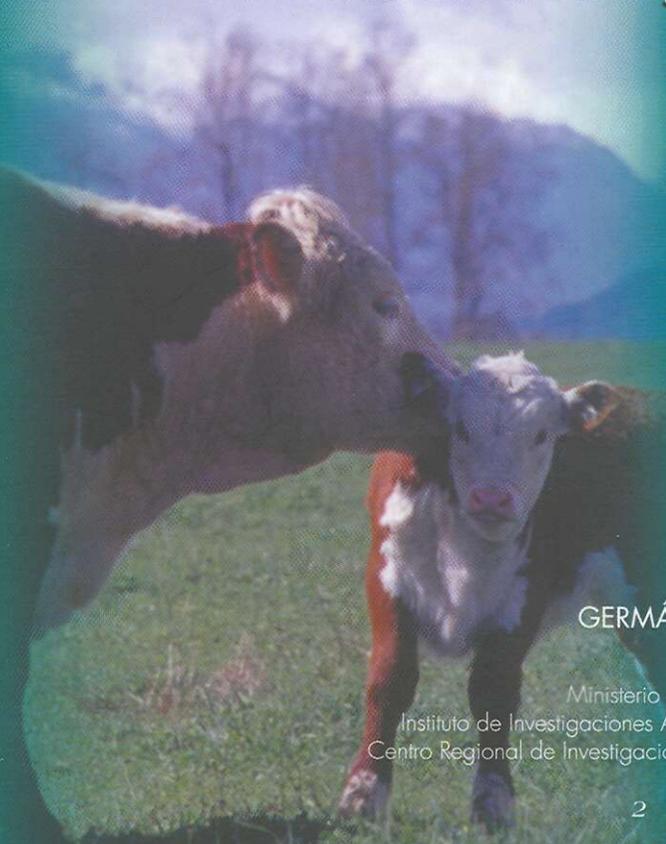
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

Sistemas Vaca - Ternero

Precordillera Andina Región del Bío Bío

PRODUCCIÓN PRÁCTICA DE CARNE BOVINA

ISSN 0717 - 4829



Editor

GERMÁN KLEE G.

Ministerio de Agricultura
Instituto de Investigaciones Agropecuarias
Centro Regional de Investigación Quilamapu

2 0 0 2

BOLETÍN INIA - N° 93



GOBIERNO DE CHILE
GOBIERNO REGIÓN DEL BÍO BÍO - INIA

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

PRODUCCIÓN PRÁCTICA DE CARNE BOVINA
SISTEMAS VACA-TERNERO
PRECORDILLERA ANDINA
REGIÓN DEL BÍO BÍO

Editor

GERMÁN KLEE G.

Centro Regional de Investigación Quilamapu

Chillán, Chile, 2002.

ISSN 0717- 4829

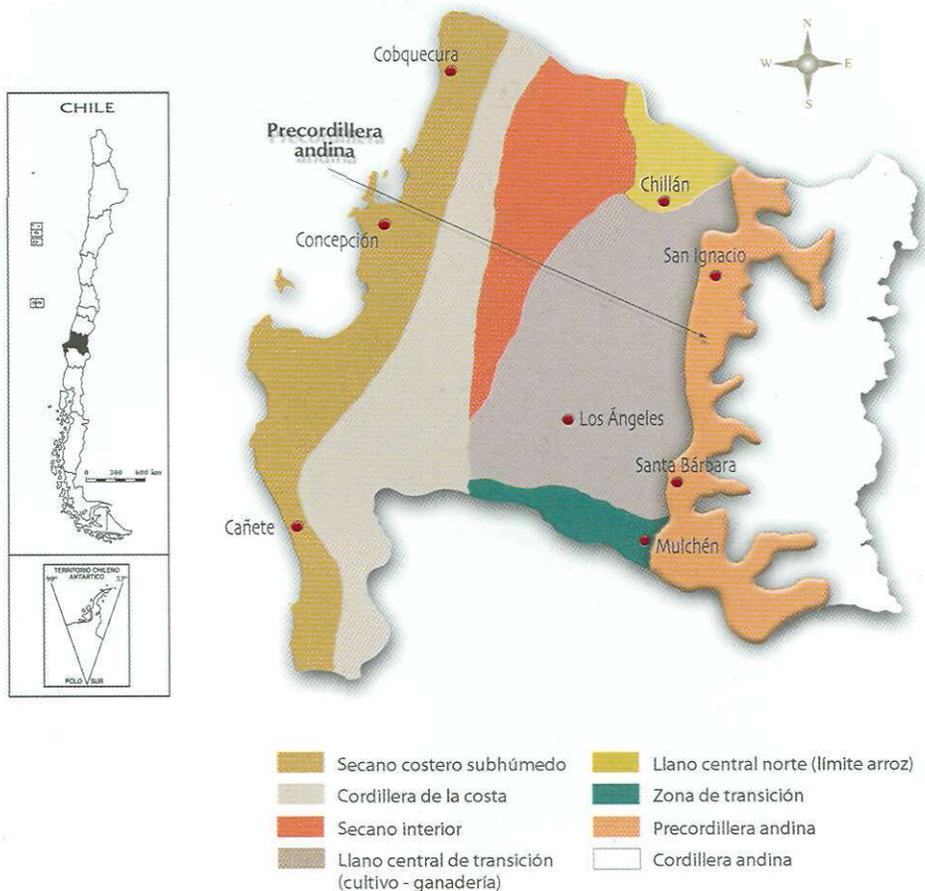
BOLETÍN INIA - N° 93

ÍNDICE DE CONTENIDOS

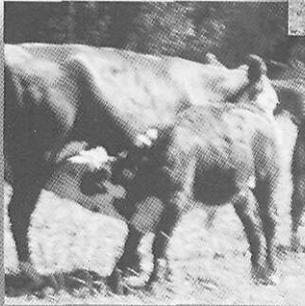
La precordillera andina de la Región del Bío Bío: características y potencialidad para producir carne bovina	9
Descripción de especies y variedades forrajeras recomendadas para la precordillera andina	15
Estándar de establecimiento de praderas para pastoreo y conservación de forrajes	27
Praderas suplementarias recomendadas para los secanos de la precordillera andina de la Región del Bío Bío	35
Estándar de establecimiento de praderas suplementarias	45
Praderas: especies, variedades, dosis de semillas y épocas de siembra	53
Inoculación y peletización de semillas de leguminosas forrajeras	59
La fertilidad del suelo y la producción de forrajes de las praderas en la precordillera andina	67
Calidad de la pradera y respuesta animal	81
Planes forrajeros para la producción de carne bovina en la precordillera andina	105
Sistemas de producción vaca ternero con alimentación a base de forrajes de las praderas	109
* Sistema vaca-ternero basado en praderas de trébol subterráneo	113
* Sistema vaca-ternero basado en praderas de trébol subterráneo y uso limitado de avena grano	117
* Sistema vaca-ternero basado en praderas de trébol subterráneo y pastoreo selectivo de los terneros	119

* Sistema vaca-ternero basado en un plan forrajero que incluye praderas de trébol subterráneo, trébol encarnado, trébol rosado, alfalfa sola y en mezcla con gramíneas.	121
Factores que pueden incidir en la producción de peso vivo en los sistemas vaca-ternero	133
Comportamiento económico del sistema vaca-ternero	137
Factores que influyen en el resultado económico de los sistemas vaca-ternero	167
Crianza de vaquillas de reemplazo	173
Manejo sanitario del ganado en la precordillera andina de la VIII Región	181
Resumen	187
Anexos	193
* Glosario de términos	195
* Literatura citada	199

REGIÓN DEL BÍO BÍO, ZONAS AGROECOLÓGICAS.



Fuente: ODEPA (1968a); ODEPA (1968b); Instituto Geográfico Militar (1985), mapa complementado por Germán Klee G. (Ing. Agr.), con la colaboración de Ricardo González Toro (diseñador gráfico).



LA PRECORDILLERA ANDINA DE LA REGIÓN DEL BÍO-BÍO: CARACTERÍSTICAS Y POTENCIALIDAD PARA PRODUCIR CARNE BOVINA

Germán Klee G.

LA PRECORDILLERA ANDINA DE LA REGIÓN DEL BÍO-BÍO: CARACTERÍSTICAS Y POTENCIALIDAD PARA PRODUCIR CARNE BOVINA

ANTECEDENTES GENERALES

La precordillera andina de la Región del Bío-Bío es una de las zonas agroecológicas más importantes de la Región, representando el 45% de la superficie total regional (1.664.000 ha). En esta zona se desarrollan los rubros forestales, ganaderos y agrícolas.

La precordillera andina corresponde a los relieves occidentales de la Cordillera de los Andes y se ha descrito como la faja de suelos comprendida entre los 300 y 600 m sobre el nivel del mar, con topografía ondulada entre 6% y 20% de pendientes. Predominan los suelos trumaos pertenecientes a la asociación de suelos Santa Bárbara.

La temperatura media es de 14°C, el período de heladas de 5 meses, la pluviometría es del orden de los 1200 mm y presenta 4 a 5 meses de sequía. Estas condiciones de clima limitan la producción de cultivos en las áreas de secano.

Se estima que en el país se tienen 1.546.000 vacas, de las cuales se destinan 616 mil a producción de leche (39,8%) y 930 mil a producción de carne (60,2%). El censo consideró vaca lechera toda vaca que ha producido leche durante 60 días para la venta. A nivel regional se dispone, según el censo de 1997, de 73.100 vacas de leche (35,1%) y 135 mil vacas destinadas a producir carne (64,9%). La Región, según estas cifras, poseería el 14,5% de las vacas destinadas a producir carne del total nacional.

En la precordillera andina se encuentra alrededor del 30% de la ganadería regional que es del orden de las 550.000 cabezas. Sin duda que esta zona se caracterizó por poseer una importante dotación de ganado, pero por diversas razones de índole comercial y de políticas anteriores que incentivaron a la producción de trigo, en todas las zonas se reemplazó el rubro ganadero por

cultivos. El posterior deterioro de la agricultura produjo una descapitalización de los agricultores y una zona con bajo número de animales. Actualmente los productores requieren disponer de un rubro que complemente y/o reemplace en parte el cultivo del trigo, reemplazo del cultivo del raps por razones económicas, y la búsqueda de un complemento al cultivo de avena que es parte de la rotación de la producción de trigo. Una alternativa que los agricultores nuevamente pretenden retomar e intensificar para solucionar los problemas descritos, es la ganadería bovina de carne.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE CARNE BOVINA Y POTENCIALIDAD DE LA PRECORDILLERA

La investigación en sistemas físicos de producción de carne bovina en base a forrajes de las praderas en esta zona ecológica se había interrumpido, por falta de financiamiento, desde 1978, época en que INIA-Quilamapu realizó los primeros estudios con animales. En 1997 el Gobierno Regional aprueba un nuevo proyecto con fondos FNDR, por cuatro años, denominado «Sistema vaca-ternero con ganado de carne para la precordillera andina de Bío-Bío». Ese proyecto permitió realizar numerosos trabajos y complementar estudios de avance en praderas y producción de carne en la etapa vaca-ternero, usando nuevos recursos forrajeros y prácticas de manejo. Esto ha permitido que de los 28 a 30 kg de peso vivo por hectárea que se tenían en la zona, según datos de encuesta 1976, se logró proponer alternativas de producción en base a trébol subterráneo el año 1979, cuando se llegó a los 219 kg/ha de peso vivo. Con el uso de forrajes no tradicionales en los secanos de esta zona y la incorporación de estrategias de manejo de las especies forrajeras más tradicionales, se ha posibilitado llegar a producciones superiores a los 380 kg/ha de peso vivo que, ajustada al gasto de forraje de invierno, llegarían a 316 kg/ha, observándose la posibilidad de mejorar aún más esta producción. Los resultados económicos de estas nuevas alternativas permiten señalar que es posible producir carne de buena calidad a costos aceptables, haciendo el rubro competitivo con las carnes importadas, promisorio y complementario con otros rubros agrícolas de la zona.

La superficie de suelos cultivables y ganaderos de la precordillera andina de la Región del Bío-Bío, es del orden de las 589.000 ha, de las cuales unas

218.000 ha son suelos netamente de aptitud ganadera. Esto, sumado a las praderas de rotación con cultivos, podría llegar a cifras del orden de las 400.000 ha, a las cuales debiera incorporarse las praderas de alta cordillera o veranadas. Esta superficie de praderas podría alimentar una importante dotación de ganado.

Si la meta a mediano y largo plazo fuera llegar a 1 vaca/ha/año en carga animal, la precordillera podría soportar una dotación de 400.000 vacas, lo que representa el 43% de las vacas destinadas a carne que actualmente tiene el país.

Si expresamos el posible potencial en la producción de novillos gordos, partiendo con terneros de 6 meses, y considerando los antecedentes obtenidos en otro proyecto financiado por el Gobierno Regional del Bío-Bío, podemos producir con una carga de 3 terneros/ha/año, lo que significaría poder engordar 1.200.000 cabezas, con una producción estimada de 228.000 toneladas de peso vivo.

Estas cifras permiten visualizar que se dispone de un importante potencial de producción de carne en la precordillera andina regional.



DESCRIPCIÓN DE ESPECIES Y VARIEDADES FORRAJERAS RECOMENDADAS PARA LA PRECORDILLERA ANDINA

Jorge Chavarría R.

Germán Klee G.

DESCRIPCIÓN DE ESPECIES Y VARIEDADES FORRAJERAS RECOMENDADAS PARA LA PRECORDILLERA ANDINA

INTRODUCCIÓN

En esta resumida descripción de forrajeras para la precordillera andina, se incluyen sugerencias que permiten tomar decisiones en la elección de especies y/o mezclas de pastos, de acuerdo a la planificación predial que se realiza. A modo de ejemplo: priorizar el uso de leguminosas cuando se desee realizar una rotación con trigo para evitar enfermedades radicales en el cereal, elegir forrajeras de larga duración para rotaciones extensivas, etc.

TRÉBOL ENCARNADO (*Trifolium incarnatum*)

Es una especie anual de buena adaptación a las condiciones ambientales de la precordillera andina. Las plantas, de crecimiento eréctico pueden sobrepasar los 70 cm de altura. Sus hojas y tallos están cubiertos por gran cantidad de vellos. Las flores, de color púrpura, dan el nombre común a esta especie. Las semillas germinan rápidamente cuando se presentan condiciones adecuadas.

El trébol usado en la Región y el país corresponde a una variedad corriente, que posee una muy escasa cantidad de semillas duras, como para asegurar una buena resiembra el año siguiente. Por esto se comporta como una especie anual.

Este trébol puede usarse en pastoreo y para conservación de forraje. También es posible combinar el uso realizando un pastoreo temprano, y posteriormente rezagarlo para cosecharlo a la forma de heno o ensilaje. Por su precocidad es posible comenzar a usarlo en pastoreo con anterioridad al trébol subterráneo. Se recomienda usar la mezcla de ambos tréboles, aspecto que además resulta económico cuando se desea establecer una pradera de trébol subterráneo. Esto debe verificarse con los precios que tengan las forrajeras al momento de tomar la decisión de siembra.

Se ha controlado una producción anual de forraje del orden de las 8 ton/ha de MS. Pero su utilización debe ser muy cuidadosa, puesto que si bien posee un buen valor nutritivo cuando las plantas están nuevas, al rezagarla para cosecha de forraje hasta plena floración, la planta comienza a secarse. Es posible perder entre el 35% y 40% de la producción y bajar la calidad a nivel de las pajas de leguminosas.

La siembra del trébol encarnado se debe realizar temprano en otoño (abril) con el fin de disminuir el riesgo de descalce y posible pérdida de la pradera producto de las heladas. Esta forrajera puede sembrarse a máquina sobre el rastrojo de un cereal, sin quemar ni preparar suelo, después de haber retirado el cordón de paja acumulado en el suelo por efecto del trabajo de la cosechadora automotriz en la cosecha del grano. También es posible, pero no recomendable, quemar el rastrojo. Posteriormente, sembrar con máquina cerealera tradicional o de cero labranza, sin necesidad de preparar el suelo.

Variedades para la precordillera andina: En la Región y el país se utilizan las semillas corrientes.

TRÉBOL SUBTERRÁNEO (*Trifolium subterraneum*)

Es la forrajera de mayor presencia en los secanos de la precordillera andina y bien manejada participa muy satisfactoriamente en los planes forrajeros de los sistemas de producción de carne. Es una leguminosa anual que, por sus características biológicas, se comporta como una pradera permanente. Esta cualidad se debe a dos aspectos destacables:

- a) su característica de localizar las semillas a nivel del suelo o levemente enterradas, ubicación que además de dar su nombre común a la especie, las protege del consumo animal, favoreciendo la formación de un importante “banco de semillas” en el suelo.
- b) por la producción de un porcentaje alto de semillas duras, sobre 40% en algunas variedades, semillas que necesitan permanecer en el suelo durante dos o más temporadas para poder germinar.

Estos mecanismos permiten asegurar una resiembra de la pradera anualmente y lograr reestablecerse aún en casos como las “partidas falsas”, fenómeno causado por lluvias escasas de otoño pero suficientes para iniciar el proceso de germinación y posterior pérdida de plántulas por deshidratación al no ocurrir nuevas precipitaciones. También las características señaladas en este trébol permiten recuperar la pradera después de una siembra de cereales.

Su producción anual está relacionada estrechamente con la pluviometría alcanzada en primavera, fertilidad del suelo y el nivel de fertilización de mantenimiento anual usado. A nivel de ensayos la producción anual ha llegado a más de 8 toneladas de MS/ha. Con alta fertilización anual y en años en que se han presentado lluvias en noviembre y diciembre, lo común es que alcance alrededor de 6 a 7 ton de MS/ha.

Es una especie que se adapta bien a la utilización en pastoreo continuo, cuando la carga animal está bien regulada. Como toda leguminosa fija nitrógeno que, por condiciones de manejo, es recomendable usarlo con un cereal, planificando rotaciones de 3 a 4 años de duración de la pradera para intercalar el cereal.

Variedades para la precordillera andina: Mount Barker es la más usada y debería sembrarse en mezcla, a lo menos, con una más. En los sistemas ganaderos se utilizó en mezcla con la variedad Denmark. En prueba de variedades han resultado promisorias las variedades Seaton Park y Alterno Chao, aún no importadas al país.

ALFALFA (*Medicago sativa* L.)

Es una forrajera perenne de la familia de las leguminosas. El crecimiento de sus tallos es erecto, su raíz puede alcanzar varios metros de profundidad, lo que le permite captar agua y nutrientes, con ventaja a otras especies. Las hojas son trifoliadas y las flores de las variedades comerciales moradas. El forraje puede utilizarse en pastoreo, soiling y/o destinarlo a la conservación de forrajes a la forma de heno o ensilaje.

Durante los últimos años INIA-Quilamapu ha incentivado la introducción de esta exitosa forrajera para el desarrollo de los sistemas de producción de carne bovina, en el secano de la precordillera andina de la Región del Bío Bío. Una de sus características destacables es la distribución de la producción de forraje. Los alfalfares de más de dos años, además de producir forraje de buena calidad utilizable en primavera, permiten disponer de más del 55% de la producción total anual en los meses de verano, a partir de enero. Esta característica, de gran importancia práctica en predios de secano, permite prolongar el período de disponibilidad de forraje verde de buena calidad y disminuir los efectos producidos por la maduración de las praderas anuales sobre los animales que las consumen.

El nivel productivo posible de lograr en praderas de alfalfa mayores de dos años, fluctúa entre 10 y 14 ton/ha de MS; vale decir, se pueden cosechar más de 400 fardos de heno, de 30 kg de peso, por hectárea. Esta producción supera cinco o seis veces la de las praderas naturalizadas del sector.

Dentro de las limitaciones de la alfalfa se citan casos de muerte de animales por meteorismo cuando no se han tomado medidas preventivas. Algunas de ellas son: evitar el ingreso de animales hambrientos al pastoreo de alfalfa; evitar el pastoreo de alfalfa húmeda y suplementar con heno antes de llevar los animales a la alfalfa. También se evitará el meteorismo al cortar la alfalfa para que se deshidrate, previo a suministrarla a los animales. Otra alternativa es la siembra en mezcla con otras forrajeras.

Se sugiere destinar los mejores suelos del campo a la siembra de alfalfa y probar en superficies pequeñas su comportamiento, lo que además sirve para familiarizarse con las prácticas de manejo. La alfalfa es una especie de larga duración que puede superar los 6 a 8 años de edad.

Variedades para la precordillera andina: En los sistemas físicos se trabajó con las variedades WL-318, WL-320, WL-325. También han presentado buen comportamiento, a nivel de parcelas, las variedades Robust, Fortress y Joya.



Cuando las praderas anuales se secan, el trébol rosado y alfalfa permanecen verde y constituyen un excelente recurso para pastoreo selectivo de terneros y término de engorda de novillos.

TRÉBOL ROSADO (*Trifolium pratense*)

Es una especie forrajera de la familia de las leguminosas. Las plantas son perennes de corta duración, en general alrededor de dos años, que puede prolongarse en suelos sembrados por primera vez con esta especie. Su crecimiento es erecto, las hojas son trifoliadas y las flores presentan un característico color rojo pálido o rosado que le da el nombre común a la especie. Es una de las forrajeras más sembradas, en condiciones de riego, en el país.

Es otra de las especies que INIA-Quilamapu ha incentivado a sembrar en las condiciones de los secanos de la precordillera andina regional. Su siembra se recomienda sobre el rastrojo que dejan los cereales, modalidad que permite aprovechar el control de malezas y efecto residual de los fertilizantes usados en la producción de trigo o avena.

Es posible utilizar el forraje en pastoreo y/o conservación como heno o ensilaje, según la planificación forrajera y necesidades del predio.

La siembra en los secanos debe efectuarse temprano en otoño (abril) época que posibilitará la obtención de un corte en noviembre y un pastoreo en enero-febrero. En trabajos realizados en sectores de la precordillera andina, se ha obtenido producciones anuales de materia seca entre 7 y 12 ton/ha, lo que equivale a cosechar hasta más de 370 fardos de heno, con un peso de 30 kg cada uno. Es una especie que requiere de un suelo bien drenado y de fertilidad no muy baja. En suelos sobre 10 ppm de fósforo medido a 10 cm de profundidad, presenta una buena producción.

Variedades para la precordillera andina: En los sistemas físicos se trabajó con las variedades Quiñequeli y Redqueli.

LOTERA (*Lotus* sp.)

Lotería es el nombre común de varias especies forrajeras de la familia de las leguminosas. Las especies importantes en Chile son: *Lotus corniculatus* o lotera de hoja ancha; *Lotus tenuis* o lotera de hoja angosta; *Lotus uliginosus* o *L. pedunculatus* conocidas como alfalfa chilota.

La lotera de hoja ancha es una especie perenne que presenta tallos de crecimiento erecto a semierecto que alcanzan una altura cercana a los 50 cm. Las hojas están compuestas por cinco folíolos y las flores son amarillas. Su sistema radicular, denso y fibroso, tiene un desarrollo más superficial que el de la alfalfa y está conformado por una raíz principal acompañada por numerosas ramificaciones laterales. Se adapta mejor que la alfalfa a los suelos delgados y de drenaje deficiente. También es resistente a la sequía.

Algunas características de las loteras pueden hacer especialmente interesante su incorporación en los planes forrajeros destinados a sistemas de producción de carne: no produce meteorismo en los animales que la pastorean; el forraje producido es de alta calidad la cual, a diferencia de lo que ocurre con otras especies, decrece lentamente a medida que las plantas avanzan en su estado de madurez y es capaz de establecerse y producir cantidades considerables de forraje, alrededor de 8 ton/ha de MS, en suelos delgados, de fertilidad limitada y ácidos, condiciones limitantes para la alfalfa y el trébol rosado.

Su buena adaptación a las condiciones de secano de la precordillera andina permite contar con forraje verde y nutritivo en verano, contribuyendo a suplir el deterioro de la calidad del forraje proporcionado por especies anuales en avanzado estado de madurez. Debe pastorearse en forma liviana dejando un residuo de unos 8 cm de altura para evitar que desaparezca.

La irregular y escasa disponibilidad de semillas en el mercado, el escaso vigor de las plántulas que causan un establecimiento lento de la pradera, y algunas dificultades de establecimiento, son las principales limitaciones al mayor uso de esta especie.

Varietades para la precordillera andina: *Lotus corniculatus* var. Quimey y Lotera San Gabriel.

PASTO OVILLO (*Dactylis glomerata*)

Esta forrajera perenne, de crecimiento erecto perteneciente a la familia de las gramíneas, es originaria de la región mediterránea de Europa. Sus hojas son alargadas y de color verde a verde grisáceo. Sus tallos son abundantes y se

caracterizan por ser planos en su base. Al estado de floración puede alcanzar alturas cercanas a un metro. No se adapta a los suelos pesados de mal drenaje.

Se adapta mejor que el falaris y las ballicas a los suelos ácidos y de textura liviana. Puede tener mejor persistencia que el falaris en suelos de pH bajo y nivel de aluminio alto. Tiene buen crecimiento en verano, pero es menos tolerante a la sequía que el falaris. Es una especie de establecimiento lento y poco competitivo, aspectos que mejoran a partir de su segunda temporada. En suelos de secano debe ser sembrado temprano en otoño para darle tiempo de lograr un buen arraigamiento que evitará el descalce. Tolerante a la sombra producida por especies arbóreas o arbustivas.

La utilización, en la primera temporada, consiste en pastoreos livianos dejando un buen residuo después de su utilización (unos 8 centímetros de altura de pasto). En los pastoreos posteriores, para no perjudicar las plantas, la altura de residuo en general no debiera ser menor a los 6 cm.

Variedades para la precordillera andina: En los sistemas se usó la variedad Currie. También ha presentado buen comportamiento la variedad Kara.

BROMO (*Bromus stamineus*)

Esta gramínea forrajera posee un sistema radicular profundizador que le permite soportar períodos de sequía en condiciones similares al pasto ovillo y superiores a las ballicas perennes. Es una especie perenne que forma praderas densas por su gran capacidad de macollaje. Se adapta a suelos de buen drenaje y de textura liviana a media. La variedad Gala, fue seleccionada en Nueva Zelanda a partir de plantas procedentes de Chile.

Las temperaturas altas no le impiden continuar produciendo forraje si cuenta con humedad suficiente. Su nivel productivo en primavera, verano y otoño es más estable que el de las ballicas.

Tolera bien el pastoreo intensivo y sus producciones de forraje son máximas cuando se utiliza con una altura del follaje no superior a 15 cm, y se rezaga cuando la altura del residuo es de 4 a 6 cm.

Su uso en mezclas con otras gramíneas y leguminosas, como pradera de pastoreo, ha producido resultados promisorios en los estudios realizados por INIA–Quilamapu, en los secanos de la precordillera andina.

Variedad para la precordillera andina: En los sistemas se usó la variedad Gala.

FESTUCA (*Festuca arundinacea*)

Es una gramínea perenne de crecimiento erecto. Su altura puede sobrepasar el metro. Tiene una alta capacidad de emisión de macollos, la base de los cuales se encuentra al nivel del suelo, formando, al cabo de algunas temporadas, estructuras densas o pequeños montículos sobre la superficie del suelo conocidos como champas. Las hojas son ásperas y su sistema radicular es bien desarrollado, contando con gran densidad de raíces en los 40 cm superiores del suelo y con una cantidad menor de ellas que exploran niveles más profundos. Estas características explican la gran resistencia de esta especie a la sequía. La producción de semillas es abundante y gran parte del follaje de la planta permanece verde cuando ellas maduran.

Se adapta a gran diversidad de suelos y condiciones de humedad. A diferencia de las ballicas, las condiciones de temperaturas altas no detienen la producción de forraje cuando dispone de un abastecimiento adecuado de humedad. Esta especie se usa en el establecimiento de praderas permanentes en suelos con limitaciones topográficas, de fertilidad o drenaje. Es una especie de establecimiento lento, razón por la cual la producción de forraje en la primera temporada es limitada, especialmente en siembras de secano. En siembras de la especie sola se utilizan 18 a 20 kg/ha de semilla, cantidad que puede bajarse a 8 a 10 kg/ha en siembras de praderas mixtas como sería el caso de las praderas de festuca-trébol subterráneo adaptadas al secano de la precordillera andina.

El rebrote posterior al pastoreo es vigoroso en praderas de festuca. Se recomienda su utilización mediante pastoreos frecuentes con una alta presión de pastoreo, precaución que permite evitar el consumo selectivo de las especies presentes en la pradera. La sobremaduración del follaje de la festuca debe ser evitada, en consideración a que va acompañada por pérdidas de calidad nutricional, palatabilidad y digestibilidad. Las nuevas variedades Manade, Clarine y Fawn tienen follaje más suave que la tradicionalmente usada K-31.

Variedades para la precordillera andina: Manade y K-31.



ESTÁNDAR DE ESTABLECIMIENTO DE PRADERAS PARA PASTOREO Y CONSERVACIÓN DE FORRAJES

Germán Klee G.

Jorge Chavarría R.

Roberto Velasco H.

ESTÁNDAR DE ESTABLECIMIENTO DE PRADERAS PARA PASTOREO Y CONSERVACIÓN DE FORRAJES

ASPECTOS GENERALES

Los estándares para las praderas corresponden a una información de carácter general que debe adecuarse a las condiciones particulares de cada predio e incluso de cada potrero del predio. Esto significa que deben considerarse las posibles variaciones como son, entre otros factores, la maquinaria agrícola disponible, la fertilidad y las condiciones físicas del suelo. Por ello, los estándares que se presentan, son una guía que permite realizar una estimación de los insumos y prácticas requeridas para establecer una determinada pradera y posibilite estimar sus costos por hectárea. A modo de ejemplo se ha incluido en los estándares la aplicación de cal o Sulpomag en el establecimiento, pudiendo, en algunas condiciones, variar estas cantidades o no tener la prioridad indicada

ESTÁNDAR DE ESTABLECIMIENTO DE TRÉBOL SUBTERRÁNEO

TRÉBOL SUBTERRÁNEO		
Siembra en rastrojo de cereal		
Semilla de T. Subterráneo	12	Kilos
Inoculante	1	Bolsa
Superfosfato Triple	240	Kilos
Sulpomag	150	Kilos
Cal	2	Ton
Tractor con sembradora	1,25	Horas
Tractor con carro de arrastre	0,25	Horas

Fertilización anual de mantención: En general se recomienda, cuando no hay análisis de suelo, 160 kg/ha de Superfosfato Triple más 90 kg/ha de Sulpomag. El establecimiento de praderas a base de trébol subterráneo, se ha sugerido realizarlo en mezcla con trébol encarnado, principalmente para reducir los costos de establecimiento y disponer de una aceptable producción de forrajes

el primer año de vida de la pradera. En caso de no disponer de semilla de trébol encarnado o que su precio alcance valores que no justifiquen incorporarlo en la siembra, debe usarse sólo trébol subterráneo y, en lo posible, utilizar una mezcla de dos variedades de tréboles subterráneos en dosis iguales o superiores a 12 kg/ha de semillas para que al primer año se alcance una producción aceptable de forraje. También es factible sembrar avena como cultivo acompañante del trébol en baja dosis no superior a 50 kg/ha, para usarla en pastoreo y permitir que el trébol se desarrolle tempranamente en la primavera y pueda producir abundantes semillas, asegurando una buena producción a partir de su segundo año de establecimiento.

ESTÁNDAR DE ESTABLECIMIENTO DE TRÉBOL SUBTERRÁNEO CON FESTUCA

TRÉBOL SUBTERRÁNEO CON FESTUCA		
<i>Siembra en rastrojo de cereal</i>		
Semilla de T. Subterráneo	12	Kilos
Semilla de Festuca	8	Kilos
Inoculante	1	Bolsa
Superfosfato Triple	240	Kilos
Sulpomag	150	Kilos
Cal	2	Ton
Tractor con sembradora	1,25	Horas
Tractor con carro de arrastre	0,25	Horas

Fertilización anual de mantención: 160 kg/ha de Superfosfato Triple más 90 kg/ha de Sulpomag (ajustar con análisis de suelo).

ESTÁNDAR DE ESTABLECIMIENTO DE TRÉBOL SUBTERRÁNEO CON TRÉBOL ENCARNADO

TRÉBOL SUBTERRÁNEO CON TRÉBOL ENCARNADO		
<i>Siembra en rastrojo de cereal</i>		
Semilla de T. Subterráneo	5	Kilos
Semilla de T. Encarnado	20	Kilos
Inoculante	1	Bolsa
Superfosfato Triple	240	Kilos
Sulpomag	150	Kilos
Cal	2	Ton
Tractor con sembradora	1,25	Horas
Tractor con carro de arrastre	0,25	Horas

Fertilización anual de mantención: 160 kg/ha de Superfosfato Triple, más 90 kg/ha de Sulpomag (ajustar con análisis de suelo). Es factible bajar la dosis de semilla de trébol subterráneo a 5 kg/ha, considerando que el trébol encarnado apoyará notablemente la producción de forraje durante el primer año. Esto se realiza siempre y cuando el costo de establecimiento de la pradera sea igual o inferior a utilizar sólo trébol subterráneo en las dosis de semilla recomendada.

ESTÁNDAR DE ESTABLECIMIENTO DE TRÉBOL ROSADO

TRÉBOL ROSADO		
<i>Siembra en rastrojo de cereal</i>		
Tractor con implemento	0,125	Horas
Jornada Hombre	0,5	JH
Rastra	0,3	Horas
Vibrocultivador	1	Hora
Tractor con sembradora	1,25	Horas
Semilla de T. Rosado	18	Kilos
Inoculante	1	Bolsa
Superfosfato Triple	240	Kilos
Sulpomag	150	Kilos
Cal	2	Ton
Tractor con sembradora	1,25	Horas
Tractor con coloso	0,25	Horas

Fertilización de mantención anual: En general no se realiza la fertilización anual de mantención, excepto que se observe que la pradera se encuentre en muy buenas condiciones al finalizar el segundo año y se prevea que puede ser utilizada por una o dos temporadas adicionales. Esto puede ocurrir en suelos sembrados por primera vez con trébol rosado.

ESTÁNDAR DE ESTABLECIMIENTO DE ALFALFA

ALFALFA		
Siembra en rastrojo de cereal		
Rastra de disco hidráulica para orillado	0,3	Horas
Jornada Hombre para quema	0,5	JH
Arado cincel	1,25	Horas
Rastra de disco	1,00	Horas
Cal	2000	Kilos
Máquina encaladora	1	Hora
Jornada Hombre, cargador	1	Hora
Tractor/Carro de arrastre	0,25	Horas
Vibrocultivador (1 labor)	1	Hora
Semilla de alfalfa inoculada	20	Kilos
Mezcla fertilizante de siembra para alfalfa	400	Kilos
Jornada Hombre	1	Hora
Sembradora	1,25	Horas
Tractor con carro de arrastre	0,25	Horas
Preside	50	Gramos
Venceweed	0,5	Litros
Jornada Hombre	0,30	JH
Tractor/Barra	1	Horas
Tractor con carro de arrastre	0,25	Horas

Fertilización anual de mantención: Se aplican 400 kg/ha de mezcla de fertilizantes de mantención para alfalfa. Existen de varias marcas comerciales en el mercado. Es recomendable ajustar la dosis mediante análisis de suelo.

ESTÁNDAR DE ESTABLECIMIENTO DE ALFALFA CON OTRAS FORRAJERAS

ALFALFA, TRÉBOL SUBTERRÁNEO, PASTO OVILO Y BROMO		
Siembra en rastrojo de cereal		
Tractor con implemento para orillado	0,3	Horas
Jornada Hombre	0,5	JH
Arado Cíncel	1,25	Horas
Rastra de discos	1,00	Horas
Cal	2000	Kilos
Encaladora	1	Hora
Jornada Hombre para cargar Cal	1	JH
Tractor con Carro de arrastre	0,25	Horas
Vibrocultivador (1 labor)	1	Hora
Semilla alfalfa inoculada	10	Kilos
Semilla de T. Subterráneo	5	Kilos
Semilla de Pasto Ovillo	5	Kilos
Semilla de Bromo	7	Kilos
Fertilizante, Mezcla para siembra de alfalfa	400	Kilos
Urea	100	Kilos
Jornada Hombre cargar fertilizantes	1	JH
Sembradora	1,25	Horas
Tractor con carro de arrastre	0,25	Horas

Fertilización anual de mantención: Se aplican 400 kg de mezcla de fertilizantes de mantención para alfalfa. Existen de varias marcas en el mercado. Verificar la dosis con análisis de suelo. Pradera principalmente de pastoreo. En suelos donde el trébol subterráneo se encuentra presente en forma nativa, no es necesario incluirlo en el establecimiento. Al mejorar la fertilización, el trébol expresará su potencial productivo.



**PRADERAS SUPLEMENTARIAS
RECOMENDADAS PARA LOS
SECANOS DE LA
PRECORDILLERA ANDINA
DE LA REGIÓN DEL BÍO BÍO**

Jorge Chavarría R.

PRADERAS SUPLEMENTARIAS RECOMENDADAS PARA LOS SECANOS DE LA PRECORDILLERA ANDINA DE LA REGIÓN DEL BÍO BÍO

INTRODUCCIÓN

La producción de carne basada en pastoreo está expuesta a la existencia de períodos de abundancia y escasez de forraje en la pradera. Este fenómeno de estacionalidad en la producción de forrajes se produce en diferentes condiciones de clima, suelo, humedad, etc.

La estacionalidad es muy marcada en el sector de la precordillera andina de la VIII Región. Las bajas temperaturas características del invierno en este sector, la baja disponibilidad de humedad en el suelo y las temperaturas altas de verano, entre otros, son factores que explican la baja o casi nula producción de forraje durante esas estaciones del año. En consecuencia, la mayor parte de la producción de las praderas se obtiene en las dos estaciones restantes, siendo la primavera el período en que alcanza su máximo.

Los animales que hacen uso de estas praderas son afectados por la estacionalidad de la producción y, normalmente, pierden peso en períodos de restricción alimenticia. Posteriormente, en la época de abundancia de forraje recuperan su peso y, además, almacenan reservas en su cuerpo como tejido graso.

La estacionalidad de la producción de forrajes no sólo produce efecto sobre el peso de los animales; también puede afectar su ciclo reproductivo, peso de las crías, fertilidad y susceptibilidad a enfermedades. El temor a la ocurrencia de estas alteraciones, indeseables en cualquier sistema productivo, ha hecho necesaria la búsqueda de fórmulas que permitan hacer más uniforme la oferta de alimento a lo largo del año. Se han ideado soluciones como destinar a la conservación, heno o ensilaje, una parte de la producción primaveral; rezagar praderas para disponer de heno en pie; desplazar la época de producción mediante la aplicación de fertilizantes y la siembra de praderas suplementarias.

Las praderas suplementarias cubren la necesidad de producir altas cantidades de forraje en cortos períodos. El destino de este forraje puede ser pastoreo o soiling, como también su conservación como heno o ensilaje.

Las praderas suplementarias de avena solas o en mezcla, constituyen un buen precultivo para otros cultivos de la rotación predial.

AVENA-VICIA (*Avena sativa-Vicia atropurpúrea*)

Esta pradera suplementaria de invierno se obtiene mediante la siembra de dos especies forrajeras cuyas características hacen que la asociación presente ventajas sobre la siembra de cada una de ellas en forma separada. Se obtiene más forraje, de mejor calidad y con menores pérdidas de follaje verde por contacto con el suelo.

La vicia *Atropurpúrea* es una especie leguminosa anual de tallos largos y abundantes, capaces de crecer en altura fijándose, mediante zarcillos, a otras plantas de caña firme. Sus flores son de color púrpura. Las vainas y hojas son vellosas. La semillas son esféricas y de color negro con pequeño sector blanco. Se adapta a suelos de diversa textura, fertilidad y profundidad dentro de los que se encuentran los de la precordillera andina de Ñuble y Bío Bío.

La avena, especie anual de la familia de las gramíneas, se caracteriza por su rusticidad y alta capacidad de macollaje. Las variedades de caña firme presentan ventajas en su asociación con vicia. Por esta razón no se recomienda la siembra asociada con avena strigosa.

En cuanto a época de siembra de avena-vicia, se prefiere realizarla temprano (abril) para lograr mayores cantidades de forraje. Las siembras tardías afectan negativamente su rendimiento. Las dosis de semillas usadas en predios de la precordillera fluctúan entre 80 y 100 kg/ha de avena y 40 a 50 kg/ha de vicia. Ambas especies crecen en forma y épocas diferentes. La cosecha realizada con avena al estado de bota, previo a la emisión de la panoja, asegura la obtención de un forraje de óptima calidad. La cosecha tradicional, realizada cuando la avena presenta granos lechosos, posibilita la obtención de mayor cantidad de forraje, pero de inferior calidad. Los rangos de producción de esta

pradera suplementaria fluctúan entre 7 y 12 toneladas de MS/ha, dependiendo de condiciones de clima, fertilidad de suelos, oportunidad de siembra y manejo del cultivo. La principal utilización del forraje producido es la elaboración de ensilaje, aunque también se destina a la producción de heno. Su uso en pastoreo es menos frecuente y se realiza en franjas con el uso de cerco eléctrico.

AVENA-ARVEJA (*Avena sativa*-*Pisum sativus*)

La pradera suplementaria de avena arveja es otra alternativa técnica de producción de forraje adecuada a las condiciones de clima y suelo de la precordillera andina. Es utilizada, principalmente, para conservar forraje a la forma de ensilaje. La arveja incluida en la mezcla debe corresponder a una variedad de aptitud forrajera que se adapte a la competencia representada por la avena. A este tipo de plantas corresponden las variedades de arveja Magnus, Palermo y Milano. La disponibilidad de semilla de arveja y el precio de ella son factores que condicionan la masificación del uso de esta mezcla forrajera.

El contenido de proteína cruda de las praderas de avena-vicia y avena-arveja disminuye desde un 24% en octubre, a alrededor de 10% en diciembre siendo, en esta última fecha, levemente inferior el tenor proteico de avena-arveja.

Los resultados de estudios comparativos entre ambas praderas suplementarias, realizados en la precordillera de la VIII Región, demuestran que la producción de forraje es estadísticamente igual, con valores que fluctúan entre 7 y 12 toneladas de MS/ha.

La siembra se realiza temprano en otoño (abril) usando 50 a 60 kg/ha de avena y 100 kg/ha de semilla de arveja. Se fertiliza con nitrógeno y fósforo de acuerdo a las recomendaciones del servicio de análisis de suelo.

AVENA (*Avena sativa* y *Avena strigosa*)

La avena es la especie usada tradicionalmente en predios de la precordillera andina, como fuente productora de alimento, forraje verde o conservado y grano seco, para uso animal en temporadas invernales. Es frecuente el pasto-

reo de avenas cuyo destino original fue la producción de grano, como también la siembra de avenas destinadas al uso mixto en pastoreo y posterior rezago y cosecha de grano, o pastoreo invernal y conservación de la producción primaveral como heno o ensilaje. La producción de grano se obtiene, principalmente, de variedades de avena de la especie *A. Sativa*. como Nehuén, Llaofén o Urano.

Para pastoreo invernal la avena strigosa constituye un buen recurso forrajero. Presenta una alta capacidad de macollaje y de recuperación después del pastoreo aunque no es buena productora de semillas y, por tener una caña débil, se tiende con facilidad, cuando no se pastorea en invierno o se usan dosis altas de fertilizante.

La siembra temprana en abril, permite lograr producciones más altas y aprovechar su capacidad de producir más temprano que otros cereales y variedades de avena. La producción total de forrajes de la temporada puede llegar alrededor de las 10 ton de MS/ha, rendimiento similar a las variedades de grano; pero la avena strigosa produce forraje más temprano, aportando alrededor de 2,5 a 3 toneladas de MS/ha durante el período invernal.

En la siembra se usan 100 a 120 kg de semillas por hectárea. Éstas se caracterizan por ser de color negro y más pequeñas que las de variedades especializadas en producción de grano.

Se recomienda su utilización en pastoreo cuando ha alcanzado 25 a 30 cm de altura y rezagar con una altura de 7 a 10 cm en el residuo. El uso de cerco eléctrico permite realizar pastoreo rotativo de la avena strigosa, siendo preferible ajustar la superficie de los potreros a un pastoreo de 3 a 5 días de duración para evitar consumir el rebrote.

BALICAS COMO RECURSOS FORRAJEROS SUPLEMENTARIOS (*Lolium spp*).

Las ballicas como recursos forrajeros suplementarios para la precordillera andina y la investigación en esta materia no son abundantes, por lo que requieren de investigación.

Estas gramíneas presentan un buen valor nutritivo y aceptabilidad por los animales. Podría señalarse que, en general, se adaptan donde es factible producir avena y su comportamiento productivo es más tardío en relación a la avena Strigosa. También son susceptibles a la sequía, aun cuando están llegando variedades un tanto más resistentes y más precoces. Las ballicas, como toda gramínea, presentan una buena respuesta a la fertilización nitrogenada y a suelos fértiles.

Un manejo adecuado, utilizando la pradera en franjas con cerco eléctrico, permite obtener elevadas cantidades y calidad de forraje y una pronta recuperación de la pradera.



Las praderas suplementarias constituyen un excelente recurso para pastoreo y/o conservación de forrajes para usarlas en períodos de escasos.



ESTÁNDAR DE ESTABLECIMIENTO DE PRADERAS SUPLEMENTARIAS

Jorge Chavarría R.

Roberto Velasco H.

ESTÁNDAR DE ESTABLECIMIENTO DE PRADERAS SUPLEMENTARIAS

ASPECTOS GENERALES

Se adjuntan estándares correspondientes a diferentes alternativas de praderas suplementarias de buena adaptación a las condiciones agroclimáticas de la precordillera andina. Éstos incluyen información general que sirve de orientación para estimar costos. Los estándares deben ser ajustados de acuerdo a las condiciones particulares de cada predio en relación a equipamiento, maquinaria, serie de suelos, rotación, etc. En este aspecto debe considerarse la posibilidad de utilizar la tecnología cero labranza en el establecimiento de las praderas suplementarias.

Si bien en los estándares para el establecimiento de las praderas suplementarias se consideró efectuarlas después de un rastrojo de cereal, por ello se incluye en todas el costo de orillado y eliminación del material, es factible realizarlo en otro tipo de rotación. Todos los insumos para el establecimiento están referidos a una hectárea de siembra

ESTÁNDAR DE ESTABLECIMIENTO DE AVENA - VICIA

AVENA - VICIA		
<i>Siembra en rastrojo de cereal</i>		
Tractor con implemento	0,125	Horas
Jornada Hombre	0,25	J/H
Tractor con Rastra	1	Horas
Tractor con Vibrocultivador	1	Horas
Semilla Avena	100	Kilos
Semilla Vicia Atropurpúrea	50	Kilos
Inoculante para vicia	1	Bolsa
Superfosfato Triple	240	kilos
Tractor con Sembradora de cereales	1	Horas
Urea	200	Kilos
Tractor con Trompo Abonador	1	Horas
Tractor con Segadora	1,25	Horas
Tractor con Rastrillo	1	Horas
Tractor con Enfardadora	2	Horas
Tractor con Carro Arrastre	0,25	Horas
Jornada Hombre	1	J/H

ESTÁNDAR DE ESTABLECIMIENTO DE AVENA - ARVEJA

AVENA - ARVEJA		
<i>Siembra en rastrojo de cereal</i>		
Tractor con implemento	0,125	Horas
Jornada Hombre	0,25	J/H
Tractor con Rastra	1	Horas
Tractor con Vibrocultivador	1	Horas
Tractor con Vibrocultivador	1	Horas
Semilla Avena	60	Kilos
Semilla Arveja	100	Kilos
Inoculante arveja	1	Bolsa
Superfosfato Triple	240	kilos
Tractor con Sembradora cereales	1	Horas
Urea	100	Kilos
Tractor con Trompo Abonador	1	Horas

ESTÁNDAR DE ESTABLECIMIENTO DE AVENA STRIGOSA

AVENA STRIGOSA		
<i>Siembra en rastrojo de cereal</i>		
Tractor con implemento	0,3	Horas
Jornada Hombre	0,5	J/H
Tractor con Rastra	1,25	Horas
Semilla Avena Strigosa	120	Kilos
Fosfato Amonio	200	kilos
Jornada Hombre	0,8	J/H
Tractor con Rastra	0,8	Horas
Jornada Hombre	0,1	J/H
Urea granulada	120	Kilos
Jornada Hombre	0,5	J/H
Jornada Hombre	0,1	J/H
(Movimiento cerco eléctrico y animales)		
Urea	120	Kilos
Jornada Hombre	0,5	J/H
Jornada Hombre	0,1	J/H
(Movimiento cerco eléctrico y animales)		

ESTÁNDAR DE ESTABLECIMIENTO DE AVENA NEHUÉN

AVENA NEHUÉN		
<i>Siembra en rastrojo de cereal</i>		
Tractor con implemento	0,3	Horas
Jornada Hombre	0,5	J/H
Tractor con Rastra	1,25	Horas
Semilla Avena	180	Kg
Jornada Hombre	0,5	J/H
Tractor con Carro Arrastre	0,125	Horas
Fosfato Amonio	200	Kg
Tractor con Rastra	0,8	Horas
Jornada Hombre	0,1	J/H
(Movimiento cerco eléctrico y animales)		
Urea granulada	120	Kg
Jornada Hombre	0,5	J/H
Jornada Hombre	0,1	J/H
(Movimiento cerco eléctrico y animales)		
Urea granulada	120	Kg
Jornada Hombre	0,5	J/H
Jornada Hombre	0,1	J/H
(Movimiento cerco eléctrico y animales)		



PRADERAS: ESPECIES, VARIEDADES, DOSIS DE SEMILLAS Y ÉPOCAS DE SIEMBRA

Germán Klee G.

Jorge Chavarría R.

PRADERAS: ESPECIES, VARIEDADES, DOSIS DE SEMILLAS Y ÉPOCAS DE SIEMBRA

PRADERAS PARA LOS SECANOS DE LA PRECORDILLERA ANDINA

En los estudios de sistemas físicos de producción de carne bovina en la precordillera andina de la Región del Bío Bío, se han utilizado praderas con especies y variedades forrajeras solas y en mezclas para el pastoreo de los animales. Algunas de estas praderas como alfalfa, trébol rosado y trébol encarnado pueden usarse también para conservar forrajes, a la forma de heno o ensilaje. Un resumen de las especies y variedades, dosis de semilla usada y época adecuada de siembra, se presenta en el Cuadro 1. Un plan forrajero usando este tipo de praderas se resume posteriormente.

Las praderas suplementarias que se han usado en la precordillera andina en condiciones de secano, han sido prioritariamente la avena sola para pastoreo y avena con vicia para conservar forraje principalmente a la forma de ensilaje. En menor proporción se ha usado la avena-arveja (Cuadro 2).

Como orientación se ha incluido el rango de los posibles rendimientos a obtener con los forrajes; puesto que éste depende de numerosos factores, que si bien algunos como el clima son de carácter general, otros como limitantes de suelo y formas de manejo de praderas y animales son de carácter predial dentro de éste a nivel de pastoreos.

Cuadro 1. Praderas para pastoreo o conservación de forrajes en condiciones de sequo de la precordillera andina.

PRADERAS	ESPECIE o VARIEDAD	DOSIS SEMILLA (kg/ha)	ÉPOCA DE SIEMBRA Y USO*	RDTO. TonMS /ha/año**
T. Subterrá- neo	Mount Barker Denmark	6 6	Abril P	4-8
T. Sub. con T. Encarnado	T. Sub. M. Barker T. Enc. Corriente	5 A 6 20 a 25	Abril P-C	4-9
T. Sub. con Festuca	T. Sub. M. Barker Festuca Manade Festuca K-31; Fawn	12 8	Abril P	4-7
Alfalfa	WL-325, Joya, Robust, Fortress. Rebound	20	Abril o Sep. C-P	5-14
Alfalfa T.Sub. P. oவில் Bromo	WL-325 y otras M. Barker, Denmark, Kara Gala	10 5 5 7	Abril o Sep. P-C	5-14
T. Rosado	Quiñequeli Redqueli	18	Abril C-P	6-12

P: Pastoreo como uso principal; C: Cosecha como uso principal;

P-C: Para uso en pastoreo; O conservación de forraje.

* Las siembras de mayo tienen un alto riesgo de descalce por heladas.

** Depende de factores como: clima, fertilidad de suelos, prácticas de manejo de praderas y animales, etc.

Cuadro 2. Praderas suplementarias para pastoreo y conservación de forrajes.

PRADERAS	ESPECIE o VARIEDAD	DOSIS SEMILLA (kg/ha)	ÉPOCA DE SIEMBRA Y USO	OBSERVACIONES	RDTO. tonMS /ha/año*
Avena	Strigosa	120	Marzo-Abril	Pastoreo	2,5 - 3
Avena Vicia	Nehuén Atropurpúrea	100 50	Abril	Ensilaje	7- 12
Avena Arveja	Nehuén Milano	100 100	Abril-Mayo	Ensilaje	7- 12

* Depende de numerosos factores como: Condiciones de clima, fertilidad de suelos y prácticas de manejo de praderas y animales, por citar algunas.

ESTABLECIMIENTO DE LAS PRADERAS

Épocas de siembra de las praderas en condiciones del secano de precordillera

De acuerdo a las condiciones de clima de precordillera, la época de siembra de las praderas en condiciones de secano es de gran importancia, puesto que, tanto el descalce de las praderas por efecto de las heladas como el período de sequía prolongado, por alrededor de cinco meses, puede hacer fracasar una siembra realizada tarde en otoño o primavera.

Esto significa que es necesario sembrar temprano en otoño (abril) o a salidas de invierno (agosto). Aun cuando hay dos épocas de siembra, las especies forrajeras de comportamiento anual, como trébol subterráneo, deben siempre sembrarse temprano en otoño para que alcancen a completar su ciclo biológico y producir semillas, lo que le permite perpetuarse y comportarse como una pradera permanente. Un caso similar pasa con el trébol encarnado, forrajera que aun cuando no se deje semillar, se requiere que cumpla un papel de producir forraje abundante, a la salida del invierno, bastante antes que el trébol subterráneo.

Todas las praderas se han establecido después de la siembra de un cereal; vale decir sobre el rastrojo, sin la preparación tradicional de suelos y utilizando directamente una máquina sembradora de cereales o desparramando la semilla y fertilizantes al voleo e incorporándola con una rastra de clavos. Estos procedimientos son para aplicarlos a las siembras de trébol subterráneo solo o en mezcla con trébol encarnado. En el caso de la mezcla de tréboles subterráneo con festuca, es recomendable realizarla con máquina cerealera tradicional o máquina cero labranza. El establecimiento de praderas de trébol rosado o alfalfa, a diferencia de las anteriores, requieren de una preparación mínima de suelos o uso de máquina cero labranza, previo retiro o quema de la paja del rastrojo. Igual procedimiento se requiere para el establecimiento de praderas suplementarias.



INOCULACIÓN Y PELETIZACIÓN DE SEMILLAS DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS

Jorge Chavarría R.

INOCULACIÓN Y PELETIZACIÓN DE SEMILLAS DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS

INTRODUCCIÓN

Las leguminosas forrajeras, como la alfalfa y los tréboles, son especies que permiten establecer praderas de alta producción de forrajes de buena calidad. Además, mediante el proceso conocido como fijación simbiótica de nitrógeno (N), son capaces de aprovechar el N presente en el aire que, en la zona de raíces, ocupa pequeños espacios entre las partículas de suelo para su nutrición, formación de raíces, hojas y tallos, transformándolas en aliadas de los productores agrícolas por su desempeño como «fabricantes de N a bajo costo».

FIJACIÓN DE NITRÓGENO

El N, por su participación como componente de los aminoácidos presentes en las proteínas, es un elemento esencial para la vida de plantas y animales. Se encuentra presente en la atmósfera representando aproximadamente el 80% del volumen de ella. La forma en que se encuentra el N en la atmósfera (N_2) no permite que sea utilizado directamente por la mayoría de las plantas y animales. Sin embargo, entre las plantas leguminosas y las bacterias del género *Rhizobia*, conocidas también como rizobios o bacilos radicícolas, se establece una asociación de tipo simbiótico mediante la cual ambos participantes obtienen beneficios. Las bacterias viven protegidas dentro de nódulos o pequeños gránulos perceptibles a simple vista en las raíces de las plantas y extraen de ellas su alimento entregando a cambio N como nitrato, el cual es utilizable por las leguminosas hospederas y otras plantas vecinas. Así, las leguminosas pueden aportar a los sistemas productivos importantes cantidades de N producido en los nódulos de sus raíces mediante fijación simbiótica. La cantidad de N fijado varía con la especie vegetal, su producción de MS y N disponible en el suelo. Las leguminosas pueden fijar entre el 50 y 90% de sus necesidades de N.

NÓDULOS

Los rizobios ingresan a las raíces de las leguminosas por sus componentes más finos, los pelos radiculares. Esto puede ocurrir entre 4 y 12 días después de la germinación de las semillas. Posteriormente, filamentos del rizobio avanzan internamente hasta invadir estructuras de mayor diámetro, en las que se forman nódulos por efecto de la multiplicación masiva de células originadas por el ácido indolacético y otras secreciones características. Los nódulos pueden empezar a ser visibles entre tres y cinco semanas después de la emergencia de las plantas leguminosas, dependiendo de la especie y velocidad de crecimiento. Los nódulos formados en las raíces de plantas de galega y habas son claramente visibles debido a su tamaño generalmente superior al de una lenteja (los de alfalfa y tréboles son más pequeños). Los nódulos son el lugar físico en el que se produce la fijación simbiótica de N.

RIZOBIOS

Existen rizobios de diferentes especies y cada una de ellas tiene especial capacidad de fijación de N en una o varias especies de leguminosas. Dentro de una especie de rizobios se puede encontrar razas diferentes con distintos grados de eficiencia en la fijación de N, basada en su capacidad de competencia con otras razas, tolerancia a diferentes grados de acidez del suelo, temperatura, etc. Así se ha llegado a establecer que el *Rhizobium meliloti* es específico para alfalfa; *Rhizobium loti* para lotera y garbanzo; y *Bradyrhizobium japonicum* para soja. El *R. leguminosarum biovar trifoli* y *phaseoli* es específico para tréboles y porotos, respectivamente, y *biovar viceae* lo es para vicia, arveja, haba, chícharo y lentejas. De acuerdo con estos antecedentes, para que el proceso de fijación de N sea eficiente se requiere que las raíces de una determinada especie de leguminosa sean colonizadas por una cepa específica de rizobio. La conveniencia económica de incorporar al suelo y plantas altas cantidades de N producido por fijación simbiótica, además del alto grado de especificidad entre leguminosa y cepa de rizobio, han impulsado la producción comercial de «inoculantes para leguminosas», difundándose la práctica conocida como inoculación artificial de semillas. En la actualidad, es posible encontrar en el comercio inoculante para vicia, trébol encarnado, alfalfa, lotera y otras leguminosas.

INOCULACIÓN DE LAS SEMILLAS DE LEGUMINOSAS

La inoculación de semillas consiste en adherir rizobios de una cepa específica, y en cantidad suficiente, a las semillas de una determinada especie de leguminosa, con el objeto de lograr que ellos y no otras razas de rizobios invadan las raíces y formen nódulos que permitan altos niveles de fijación simbiótica de N.

Desde el punto de vista práctico, es una técnica que permite economías en fertilizante nitrogenado mediante la promoción de un proceso de fijación simbiótica de N eficiente. Mediante la inoculación de las semillas se facilita la invasión de los pelos radiculares por los rizobios que formarán nódulos eficientes en la fijación de N. Esto se puede comprobar por la presencia de plantas de color verde y aspecto vigoroso y saludable, cuyos nódulos presentarán en su interior un color rojizo.

La presencia de plantas débiles y amarillentas, con nódulos anormalmente pequeños y de color rosado pálido, indica que algún factor está afectando negativamente a la fijación de N. La verificación del tamaño y color de los nódulos se puede obtener sacando, con una pala, plantas completas con un cubo de suelo alrededor de sus raíces y posterior lavado con agua, operación que se debe realizar cuidando que los nódulos permanezcan adheridos a ellas. Los nódulos así obtenidos se pueden fácilmente evaluar.

El método de inoculación de semillas usado con mayor frecuencia corresponde a la inoculación simple. La peletización o peleteado es otro método que se utiliza en casos especiales.

INOCULACIÓN SIMPLE

Consiste en mezclar las semillas y el producto inoculante comercial en las proporciones recomendadas por el fabricante. Es posible mejorar la sobrevivencia de los rizobios y la adherencia de ellos a las semillas mediante la preparación de una mezcla de agua azucarada en la que se disuelve el inoculante que se usará para humedecer las semillas. Las etapas del proceso se resumen en los puntos siguientes, debiendo realizarse a la sombra para evitar el daño del sol en los rizobios.

1. Preparar la solución azucarada agregando 100 gramos de azúcar por litro de agua. Es conveniente mojar las semillas con la menor cantidad de agua posible, alrededor de 1,5 litros de agua por 25 kg de semilla a inocular.
2. Disolver el inoculante comercial, polvo negro que contiene rizobios y turba, en la solución azucarada. Usar a lo menos la cantidad de inoculante recomendada por el fabricante para una cantidad determinada de semillas.
3. Mezclar las semillas con la solución descrita en el punto 2. En esta operación, y dependiendo de la cantidad de semillas que se desee inocular, se puede usar un tambor y/o balde que se usa en la desinfección de semillas de trigo, asegurándose que no contenga restos de productos químicos. Se logran también buenos resultados vaciando la semilla sobre una carpa o piso compactado, y utilizando las manos o una pala para mezclar hasta obtener un producto homogéneo.
4. Sembrar, preferentemente, durante el mismo día en que se inoculó.

PELETIZACIÓN DE LAS SEMILLAS

La peletización conocida también como peleteado y pildorización, es una técnica de inoculación que, además de adherir rizobios alrededor de las semillas, permite recubrirlas completamente con una capa protectora, dejándola al interior de un pequeño gránulo. La peletización de semillas para cubrir las necesidades de un predio se puede realizar a nivel artesanal. Para ello se requiere de los siguientes materiales:

- a) Inoculante comercial específico para la especie de leguminosa que se desee peletizar. Comprobar que no se haya cumplido la fecha de vencimiento del producto.
- b) El material para recubrir las semillas puede ser carbonato de calcio y magnesio llamado dolomita o carbonato de calcio, que se comercializa como cal Soprocál y de abastecimiento más generalizado que el primero.

- c) Adhesivo. Debe ser soluble al agua, de precio moderado, libre de productos químicos que pudieran dañar a los rizobios, y de pH superior a 5,5. Las siguientes alternativas cumplen con estas exigencias.
- ▣ Miel de abejas. Será necesario fundirla a baño María cuando haya perdido viscosidad por cristalización. Es necesario agregar 625 gramos de cal por litro de miel para adecuar el pH a las exigencias de los rizobios. Se usan alrededor de 24; 30 ó 40 centímetros cúbicos por kilo de semilla del tamaño de la alfalfa, trébol rosado o trébol blanco, respectivamente.
 - ▣ Goma arábica, libre de aditivos, disuelta en agua usando 400 gramos por litro.
 - ▣ Pegamentos elaborados en base a metil-celulosa. Algunos productos utilizados para pegar papeles murales delgados pueden ser de utilidad. La preparación de estos adherentes debe ajustarse a las recomendaciones del fabricante. Se necesitan 80; 100 ó 120 cc por kilo de semilla de similar tamaño a la de alfalfa, trébol rosado y trébol blanco, respectivamente.

ETAPAS DE LA PELETIZACIÓN

- ▣ Preparar cualquiera de los adhesivos en la cantidad necesaria y de acuerdo con las recomendaciones anteriores.
- ▣ Agregar los inoculantes y revolver hasta homogeneizar la mezcla.
- ▣ Vaciar esta mezcla adhesiva sobre las semillas y homogeneizar hasta humedecerlas todas.
- ▣ Agregar paulatinamente cal, carbonato de calcio, sobre la mezcla y revolver con las manos hasta que se formen gránulos con una semilla en su interior. Se necesitará cal en cantidad equivalente a la mitad del peso de la semilla que se desea peletizar.

Se recomienda el uso de semillas peletizadas especialmente si se va a sembrar sobre suelo seco, en siembras aéreas o en siembras a máquina cuando es necesario mezclar las semillas con los fertilizantes y en suelos con pH inferior a 5,5.

RECOMENDACIONES GENERALES

Es necesario tener presente algunas recomendaciones generales que contribuirán al logro de una inoculación exitosa.

- Usar el inoculante específico para la leguminosa forrajera que se va a sembrar.
- Usar los inoculantes antes de su fecha de vencimiento.
- Los inoculantes y semillas inoculadas no deben exponerse al sol. Los rayos ultravioleta afectan la viabilidad de los rizobios antes, durante o después de la inoculación.
- Temperatura. Almacenar los inoculantes en lugares frescos. Preferir un refrigerador con temperatura sobre el punto de congelación. Evitar la siembra de semillas inoculadas sobre suelo seco y de temperatura alta.
- Las mezclas de semillas con fertilizantes ácidos pueden destruir los rizobios. En siembras a máquina preferir la fertilización en banda separada de las semillas.
- Sembrar inmediatamente después de practicada la inoculación simple. Las semillas peletizadas pueden sembrarse al día siguiente.

La aplicación de las recomendaciones entregadas en los párrafos precedentes ayudarán a aprovechar las ventajas de la fijación simbiótica de N, pero no garantizan por sí solas el éxito en el establecimiento de praderas. Para lograrlo es necesario respetar las recomendaciones de establecimiento, época de siembra, fertilización y de manejo de las praderas.



LA FERTILIDAD DEL SUELO Y LA PRODUCCIÓN DE FORRAJES DE LAS PRADERAS EN LA PRECORDILLERA ANDINA

Nicasio Rodríguez S.

Germán Klee G.

Hernán Acuña P.

LA FERTILIDAD DEL SUELO Y LA PRODUCCIÓN DE FORRAJES DE LAS PRADERAS EN LA PRECORDILLERA ANDINA

En los agrosistemas especializados en la producción de carne bovina, la obtención de altas producciones de materia seca de diferentes especies forrajeras es el objetivo principal que tienen en mente los ganaderos. Todos los agrosistemas tienen características que le son propias y que son de gran importancia en la determinación de producciones alcanzables. El tipo de suelo con sus propiedades físicas de porosidad, de retención de humedad y profundidad son las más importantes. También el clima, con la distribución de temperaturas y de las lluvias en los secanos determinan, en gran medida, el éxito y la rentabilidad de los sistemas ganaderos. Los factores mencionados son intrínsecos de cada agrosistema y generalmente no pueden ser modificados.

Existen factores que pueden ser modificados por acción del agricultor y entre ellos la eliminación de las deficiencias nutricionales, equilibrio nutricional que debe ser analizado cuidadosamente por su importancia y la incidencia relevante en la producción de materia seca (MS) de las especies forrajeras.

Las herramientas que están disponibles para el diagnóstico y corrección y mantención de la fertilidad óptima que deben poseer los suelos, están basadas en las observaciones visuales, análisis de suelo y análisis de plantas o foliar.

Los suelos predominantes en el área de la Precordillera Andina de VIII Región son de origen volcánico (trumaos). Están clasificados en la Asociación de Suelos Santa Bárbara, cuyas características principales están determinadas por su origen volcánico reciente. Son suelos de lomajes suaves a escarpados, susceptibles de erosión hídrica cuando son incorporados a la agricultura tradicional con pendientes limitantes. En condiciones de praderas en rotación o permanente disminuye drásticamente. Las características físico-químicas están relacionadas con buena profundidad de suelo, alto contenido de materia orgánica, alta retención de fósforo, alta porosidad, baja densidad aparente y alta susceptibilidad de pérdida de los cationes del suelo (principalmente el calcio y potasio de intercambio), con el consecuente aumento del aluminio activo y acidificación.

ACIDEZ DEL SUELO (pH)

La acidez natural de los suelos de precordillera corresponde a un valor de pH (al agua) de un valor promedio 6,2. Cuando los suelos se acidifican presentan diversos problemas para el crecimiento de las forrajeras, pudiendo mencionarse entre ellos como los más importantes; a) efecto sobre la disminución de la disponibilidad fósforo que incide en la nutrición fosforada de las plantas, b) toxicidad de aluminio cuando alcanza valores de acidez mayor a pH 5,6, c) disminución de la disponibilidad de Calcio, Magnesio y Molibdeno, d) inhibición del proceso de fijación biológica de nitrógeno.

Las forrajeras leguminosas están dentro de la categoría de las plantas muy sensibles a la acidez del suelo, estimándose que su pH óptimo está entre valores de 6,0 a 6,5. También cuando se evalúa la acidez del suelo es importante determinar el balance Ca/Mg/K. No es conveniente tener valores excesivamente altos por la disminución de la disponibilidad de la mayoría de los micronutrientes. En relación con este tema es importante monitorear permanentemente el suelo y realizar los ajustes convenientes con productos encalantes incorporados y mezclados con el suelo.

DISPONIBILIDAD DE FÓSFORO (P)

Los suelos de la precordillera andina por su constitución poseen un alto porcentaje de arcillas (volcánicas) amorfas alófanicas y alto contenido de materia orgánica. Se caracterizan por tener baja disponibilidad de fósforo y alta retención (fijación) de este nutriente. Las praderas para obtener altas producciones requieren de una concentración de P alta en la solución del suelo, la cual debe manejarse con la fertilización en la cantidad determinada por análisis de suelo. El manejo de las praderas en el área debe contemplar la fertilización fosforada en cantidades basadas en los valores de disponibilidad medida por el análisis de suelo, y en las necesidades forrajeras para el ganado. La eficiencia del P aplicado al suelo es baja. Dependiendo de la dosis, fluctúa entre 12 y un 18% de la cantidad agregada, por lo cual queda en el suelo un remanente que reacciona con la fracción mineral y orgánica en equilibrio con la fracción disponible. Ensayos permanentes de largo plazo en el área indican que es posible aumentar en 1 ppm el P disponible a 15 cm de profundidad del

suelo con la aplicación de 80 a 100 kg de P/ha. Este dato indica que la fertilización continuada de P incrementa la disponibilidad de este elemento en el tiempo, permitiendo de esta manera reducir la dosis de aplicación para llegar a altas producciones.

DINÁMICA DEL POTASIO (K)

La disponibilidad de potasio en los suelos de precordillera naturalmente son suficientes con valores de 1 Cmol+/kg o meq/100 g valor referido a muestra de suelo tomada a 15 cm de profundidad. En sistemas de producción con agricultura intensiva, la capacidad de suplementación de potasio desde las arcillas de este tipo de suelos es insuficiente. Es necesario recurrir a las aplicaciones de fertilizantes potásicos comerciales en las dosis determinadas por el análisis de suelo. Estudios realizados en precordillera indican que la lixiviación y extracción de K por los cultivos produce un balance negativo que, en un corto plazo, llega a constituir deficiencia en el cultivo con la consecuente limitación de rendimientos.

AZUFRE (S)

El azufre al igual que el potasio es un elemento necesario de aplicar en rotaciones intensivas, debido a la degradación de la materia orgánica con el laboreo del suelo.

Cambios en las propiedades químicas del suelo con el laboreo intensivo

En el Cuadro 1 se comparan las características químicas de un suelo nativo inicial y sus cambios en el tiempo con el uso intensivo en cultivos y praderas.

Cuadro 1. Cambios en las propiedades químicas del suelo relacionadas con la condición natural y la evolución con el uso intensivo.

	NITRÓGENO Y FÓSFORO ppm				CATIONES INTERCAMBIO Cmol ⁺ /kg					MICROELEMENTOS (ppm)					
	pH	MO	N	P	Ca	Mg	K	Na	Al	Zn	B	Fe	Mn	Cu	S
A	6.6	14,5	22,5	4,6	13.2	1,3	1.1	0.22	0.02	1.35	1.48	33.5	54.4	26.8	26
B	5.5	11.5	12.6	11.9	7.4	0.8	0.2	0.24	3.42	0.84	0.76	38.9	48.9	22.7	12

A = Condición natural de los suelos sin laboreo intensivo

B = Condición del suelo con rotaciones en manejo intensivo

Como se aprecia en el Cuadro 1, el equilibrio nutricional tiende a sufrir cambios apreciables, deteriorándose la mayoría de ellos. Solamente el P aumenta la disponibilidad con fertilizaciones sucesivas que incluyen productos fosforados. Es recomendable efectuar los ajustes necesarios en aquellos nutrientes limitantes para la producción de acuerdo a las recomendaciones basadas en el análisis del suelo.

En el Cuadro 2 se presentan los fertilizantes más comunes empleados en el país y la Región para el establecimiento y mantención de las praderas.

Cuadro 2. Fertilizantes comúnmente empleados en Chile en la fertilización de praderas con sus principales características.

NOMBRE	COMPOSICIÓN QUÍMICA	SOLUBILIDAD EN AGUA	% DE NUTRIENTE	TIPO REACCIÓN
Superfosfato triple	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	Soluble	46% P_2O_5	Neutra
Superfosfato normal	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ y CaSO_4	Soluble 80%	18% P_2O_5 12% S	Neutra
Fosfato monoamónico	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	Soluble	46% P_2O_5 10% N	Ácida
Fosfato diamónico	$(\text{NH}_4)_2\text{H}_2\text{PO}_4$	Soluble	46% P_2O_5 18% N	Ácida
Roca Fosfórica	$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$	Insoluble	18-30% P_2O_5	Básica
Urea	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	Soluble	46% N	Ácida
Nitrato de calcio	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	Soluble	16% N 21% Ca	Básico
Salitre Sódico	NaNO_3	Soluble	16% N	Básica
Salitre potásico	KNO_3 y NaNO_3	Soluble	16% N 14% K_2O	Básica
Nitrato de Amonio cálcico	NH_4NO_3 y CaCO_3	Soluble	26% N 25.7% CaCO_3	Ácida
Yeso	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Poco soluble	18% S 23% Ca	Neutra
Azufre Elemental	S	Insoluble	99	Ácida
Sulfato potásico	K_2SO_4	Soluble	17% S 50% K_2O	Neutra
Muriato de potasio	KCl	Soluble	60% K_2O	Básica

Existe una serie de otros fertilizantes que incluyen varios nutrientes.

Mezclas fertilizantes

Actualmente se están ofreciendo por las empresas comercializadoras de fertilizantes las mezclas de diferentes nutrientes de acuerdo a las necesidades de los suelos y de acuerdo a la disponibilidad que ha sido medida por el análisis de suelo. Estas mezclas tienen la ventaja de contener todos los nutrientes (macro y micronutrientes) y que son necesarios para efectuar una fertilización equilibrada. Además, los productos incorporados en la mezcla son compatibles y no reaccionan químicamente cuando son mezclados y quedan en contacto.

Corrección de la acidez del suelo

En mediciones realizadas en el campo se han registrado variaciones estacionales del pH que se deben al cambio de régimen de lluvias y a efectos de dilución, así como a variaciones en el contenido de sales y de la actividad biológica en los suelos. En épocas secas el pH disminuye y en las lluviosas aumenta. Una clasificación de la acidez de los suelos se presenta en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Clasificación de la acidez de los suelos según Troug.

CLASIFICACIÓN	VALORES DE pH (H₂O)
Muy ácido	< 5,5
Acidez media	5,5 - 6,0
Acidez débil	6,0 - 6,5
Acidez muy débil	6,5 - 7,0
Neutro	7,0
Alcalinidad muy débil	7,0 - 7,5
Alcalinidad débil	7,5 - 8,0

Valor neutralizante o equivalente al Carbonato de Calcio

Los materiales encalantes difieren en su habilidad para neutralizar ácidos. El valor encalante depende de la cantidad de ácido que una unidad de peso del material puede neutralizar. Esta propiedad está relacionada con:

- 1) Composición del material encalante.
- 2) Pureza, cantidad de inertes y contaminantes.

El carbonato de calcio puro es el estándar comparativo con otros materiales encalantes y se asume un valor neutralizante comparativo con los demás productos del 100%. La constitución molar es el factor determinante en el Valor de Neutralización de materiales encalantes puros.

En el Cuadro 4 se entregan los valores neutralizantes comparativos de diferentes productos encalantes tomando como base el carbonato de calcio 100%.

Cuadro 4. Valor neutralizante de productos encalantes puros ($\text{CaCO}_3 = 100$)

MATERIAL	COMPOSICIÓN QUÍMICA	VALOR NEUTRALIZANTE	FACTOR DE CONVERSIÓN
Óxido de Calcio	CaO	179	1,79
Hidróxido de Calcio	Ca(OH) ₂	136	1,36
Carbonato de Calcio	CaCO ₃	100	1,00
Dolomita	(CO ₃)Ca*Mg	109	1,09
Óxido de Magnesio	MgO	250	2,50

Ejemplo: Si se requiere aplicar 1.000 kg de Carbonato de Calcio, el mismo efecto neutralizante ácido se puede obtener con 559 kg de Óxido de Calcio ($1.000/1,79 = 559$ kg de CaO).

Selección de materiales encalantes

La selección de materiales encalantes deben basarse en los siguientes criterios técnicos:

- Porcentaje de humedad
- Impurezas
- Finura de partículas

El grado de finura de las partículas de los materiales encalantes son igualmente importantes debido a que la velocidad de reacción, cuando son incorporados al suelo, dependerá de la superficie de contacto de las partículas que están en contacto con el suelo (Cuadro 5).

Cuadro 5. Eficiencia de materiales encalantes considerando la finura de las partículas.

TIPO DE MATERIAL ENCALANTE	VALOR DE EFICIENCIA (%)
Pasa a través de una malla de 60 mesh	100
Pasa entre 20 y 60 mesh	60
Pasa entre 8 y 20 mesh	20

Beneficio del uso de encalantes en agricultura y ganadería

Además de contribuir con Ca y/o Mg para la nutrición de las plantas, tienen otros efectos.

Efecto sobre la disponibilidad de fósforo en el suelo

Existe estrecha relación entre la disponibilidad de fósforo y el pH del suelo. Con pH bajo y con altos contenidos de aluminio disminuye su disponibilidad por su reacción con estos compuestos.

Estas formas de fosfatos de aluminio están relacionadas con el pH del suelo.

Cuando se aplica Cal precipita el aluminio liberando P, parte del fijado en la fracción mineral y orgánica.

Características de producción de forrajeras en el área

El trébol subterráneo (Mount Barker) es una de las especies forrajeras de muy buena adaptación en la precordillera andina, y se ha mantenido naturalizado en algunos predios por más de medio siglo. Expresa su potencial productivo al mejorar las condiciones de fertilidad del suelo de acuerdo a las condiciones de clima, en especial de la pluviometría.

Se evaluó la producción de forraje en un estudio realizado en el área durante tres temporadas de crecimiento de una pradera de trébol subterráneo en un suelo con una disponibilidad inicial de fósforo en el estrato 0-20 cm, de $P=8,2$ ppm; $MO=8,9\%$ y $pH=5,9$, fertilizada anualmente con dos niveles de fósforo y dos niveles de aplicación de K. El resultado obtenido indicó alta respuesta a la fertilización fosforada, determinándose que el máximo incremento de producción de forraje por kg de P aplicado fluctúa alrededor de una dosis de 165 kg/ha de Superfosfato Triple al año.

En la Figura 1 se muestra la respuesta del trébol subterráneo a la aplicación de dosis de mantención de fósforo entre 0 y 300 kg de P_2O_5 /ha/año durante tres temporadas en un suelo representativo del área de la precordillera (suelo volcánico). Los resultados indican alta respuesta a dosis hasta un máximo de 180 kg de P_2O_5 /ha, cantidades superiores no se manifiestan en mayor producción. Las variaciones anuales están explicadas por las variaciones de las condiciones climáticas, especialmente disponibilidad de agua de lluvia y su distribución en los diferentes años. Es importante de destacar, además de gran respuesta al fósforo aplicado, los niveles de producción de forraje alcanzados con esta especie.

En condiciones prácticas de fertilización fosforada se podría indicar una dosis económica entre 80 a 100 kg de P_2O_5 /ha/año, cuando se realiza una buena utilización del forraje producido.

Evolución de la fertilidad del suelo en un sistema vaca-ternero estudiado en la precordillera

El incremento de la carga animal y la producción de peso vivo por animal y por hectárea, se relaciona con la mayor producción y calidad de los forrajes de las praderas. Esto se logra al mejorar la fertilidad del suelo, incorporación de enmiendas y fertilizantes al establecimiento, y en la mantención anual de las praderas. En un plan forrajero formulado para la precordillera andina establecido en 13 ha, T. subterráneo (8 ha); T. rosado (1,8 ha) y alfalfa (1,4 ha). La fertilización de establecimiento y mantención de las praderas se resumen en el Cuadro 6.

Considerando los posibles errores de muestreo, por el tamaño de los potreros y las fluctuaciones de los nutrientes en el suelo, se alcanzó un cambio del pH del suelo desde 5.1 a 5.5 y un incremento de 4,0 a 6,8 ppm de P en el estrato 0-10 cm. Estos incrementos en la fertilidad aseguran una mayor producción de forrajes, y constituyen una reserva de nutrientes en el suelo que debe valorarse como una inversión y no simplemente como un gasto. El potasio es otro de los elementos que mejora su disponibilidad en el suelo y sin duda que al aumentar la carga animal puede este elemento seguir incrementándose (Cuadro 7).

Cuadro 6. Fertilizantes usados en el establecimiento de mantención anual de las praderas del sistema Vaca-ternero, kg/ha.

AÑO	CAL	SFT	SUPOLMAG	MURIATO DE POTASIO	FOSFATO DIAMÓNICO	SULFATO DE POTASIO
1997/98	2000	240	200	100		
1998/99		240			80	
1999/20	2000	320	100			200
2000/2001		240	80	100		
TOTAL	4000	1040	380	200	80	200
PROMEDIO	1000	260	95	50	20	50

La aplicación de fertilizantes con la respuesta obtenida en el mejoramiento de los nutrientes en el suelo es un aspecto que es necesario estudiar en forma específica y a mas largo plazo en el cultivo y manejo de las praderas. De acuerdo a los fertilizantes aplicados en el caso analizado, incrementar el pH del suelo en las condiciones que se efectuó el ensayo en 0.1 unidades, requirió de la aplicación de 1000 kg/ha de cal e incrementar aproximadamente en 1 ppm el fósforo del suelo, fue necesario aplicar el equivalente de 400 kg de Superfosfato Triple por hectárea. Según los resultados de análisis de suelo, de muestras tomadas a 10 cm de profundidad y con aplicaciones superficiales de los fertilizantes.

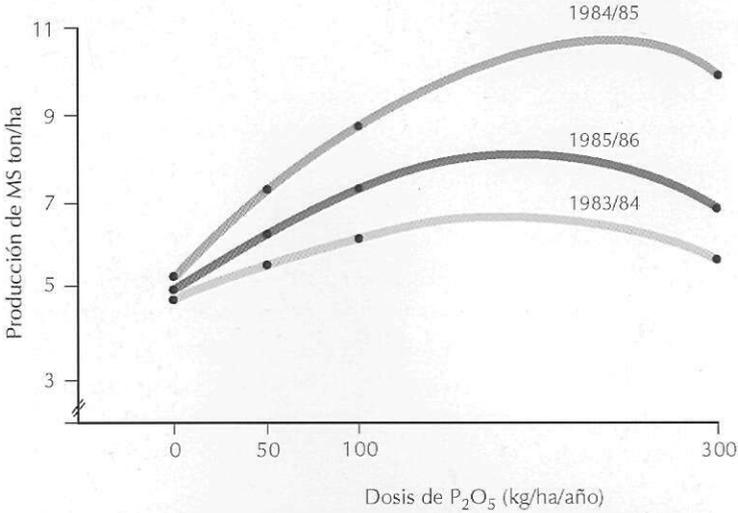
La acumulación de los nutrientes, en forma especial el P disponible, en los primeros 5 cm de profundidad de suelo, fue notablemente incrementada con relación a la inicial y muy superior a la obtenida cuando se analiza al suelo a 10 cm de profundidad, lo cual favorece notablemente a las praderas que son de arraigamiento superficial.

Cuadro 7. Variaciones del pH, fósforo y potasio en el suelo durante 4 temporadas de evaluación de un sistema Vaca-Ternero en la precordillera andina. 1997/98 a 2000/2001. *

TEMPORADA	pH	P (ppm)	K (ppm)
1997/1998	5,1	4,0	188
1998/1999	5,2	6,0	100
1999/2000	5,3	6,0	88
2000/2001	5,5	6,8	208

* Las muestras de suelo fueron tomadas a los 10 cm de profundidad.

Figura 1. Respuesta del trébol subterráneo a dosis de fósforo en la Precordillera Andina.



Comportamiento del rendimiento de MS de Trébol Subterráneo en los suelos de la Precordillera Andina VIII Región.



CALIDAD DE LA PRADERA Y RESPUESTA ANIMAL

Germán Klee G.

CALIDAD DE LA PRADERA Y RESPUESTA ANIMAL

Si bien la pradera puede aportar nutrientes que permita obtener buenas ganancias de peso vivo, cuando el consumo de pasto no es una limitante puede haber otras limitaciones que influyen en la ganancia a obtener.

La ganancia de peso vivo que puede lograr un animal en condiciones de pastoreo depende de numerosos factores y relaciones que existen entre ellos, como serían, entre otros:

Los de **tipo alimenticio**. Se relacionan con la pradera en cuanto al consumo que pueden alcanzar los animales y valor nutritivo del forraje consumido, características que a su vez dependen de numerosos otros factores.

Factores de **tipo ambiental**. Están relacionados con el frío, elevadas temperaturas, barro, velocidad del viento, lluvia, iluminación y otros que, además de afectar directamente a los animales, afectan el comportamiento de los pastos.

Factores de **tipo sanitario**. Relacionados con enfermedades que afectan los animales ya sean de origen alimenticio, parasitario u otros.

Factores de **tipo genético**. En este aspecto cabe mencionar la raza y condiciones individuales de comportamiento dentro de ella, sexo, edad del animal y su tamaño.

Otros factores. Sin duda que existen numerosos otros factores que influyen en la ganancia de peso vivo de los animales, como son todos los relacionados con el manejo de éstos y las praderas, que le causen al animal algún estrés y afecten todo lo relacionado con el bienestar animal.

Se indica que además de considerar los factores que puede controlar el hombre, los factores físicos óptimos para el desarrollo del rubro requiere un clima con temperatura del aire de 13 a 18°C, humedad relativa de 60 a 70%, velocidad del aire de 5 a 8 k/h y un nivel medio de radiación solar, similar a las latitudes subtropicales durante la primavera y otoño. Además, disponer de suelo con buena fertilidad, pluviometría adecuada para el desarrollo de las praderas y alimentación adecuada del ganado. El ambiente debería estar libre de enfermedades y parásitos.

Estas exigencias no se cumplen totalmente en los ambientes naturales que conocemos, pero el ganadero puede influir en algunas de éstas, evitando o disminuyendo ciertas limitaciones de los factores indicados anteriormente, para mejorar su sistema productivo. Podría señalarse que el análisis de los factores señalados le permite al agricultor continuar, si es pertinente, con un análisis sobre la raza más adecuada para las condiciones de su predio.

LA PRADERA Y LAS GANANCIAS DE PESO VIVO DE LA RECRÍA-ENGORDA DE BOVINOS

Cuando los numerosos factores y sus relaciones, como alguno de los señalados anteriormente, no presentan grandes limitaciones, la ganancia de peso vivo de los novillos a pastoreo se expresa en relación a los nutrientes que consume de la pradera. Frase simple, pero que en su análisis es muy complejo.

Algunos resultados obtenidos por INIA-Quilamapu del comportamiento de las praderas establecidas en condiciones de secano de la precordillera andina de la Región del Bío Bío, tanto en parcelas pequeñas como en potreros pastoreados con animales, permiten señalar que se aprecian grandes variaciones en la composición química del forraje, como en ganancias de peso vivo alcanzadas por los animales, según el momento de cosecha o período de pastoreo.

En las Figuras 1 a 10 es posible observar las variaciones diarias de peso vivo de novillos en diferentes períodos de pastoreo, durante primavera y verano, y en diferentes tipos de praderas. Cabe resaltar las marcadas variaciones de nutrientes del forraje que se producen en las diferentes especies y mezclas forrajeras recomendadas para el secano de precordillera, según la época de utilización. Variaciones que también se producen en la digestibilidad de la materia seca de los pastos (Figura 11).

Estos antecedentes permiten señalar que es importante el pastoreo oportuno de las praderas para evitar pérdidas de forraje y nutrientes, lo que se traduce en una menor ganancia diaria de peso vivo de los animales y una menor producción por hectárea. Cabe destacar que también se presentan problemas de estrés por condiciones de clima que influyen tanto en las plantas como en los animales, y también algunos fenómenos de baja utilización de nutrientes de las plantas, principalmente en alfalfa, por los animales por causas no claras

y que requieren una mayor investigación a nivel de fisiología y bioquímica de esta forrajera.

La ganancia de peso vivo por hectárea, en un período determinado de las praderas, dependerá, entre otros factores, de la carga animal que soportan y la ganancia de peso vivo que alcanzan los animales. Esto, a su vez, debe relacionarse con la cantidad de forraje producido por hectárea que depende de la fertilidad del suelo, condiciones de clima y prácticas de manejo de la pradera como fertilización anual de mantención, rezagos, etc., por señalar algunos. Esta síntesis, un tanto incompleta, permite señalar que se trata de relaciones complejas y es necesario ir conociéndolas y manejándolas para obtener buenos resultados biológicos y económicos.

Figura 1. Variaciones de peso vivo de los novillos pastoreando Trébol Encarnado con Trébol Subterráneo.

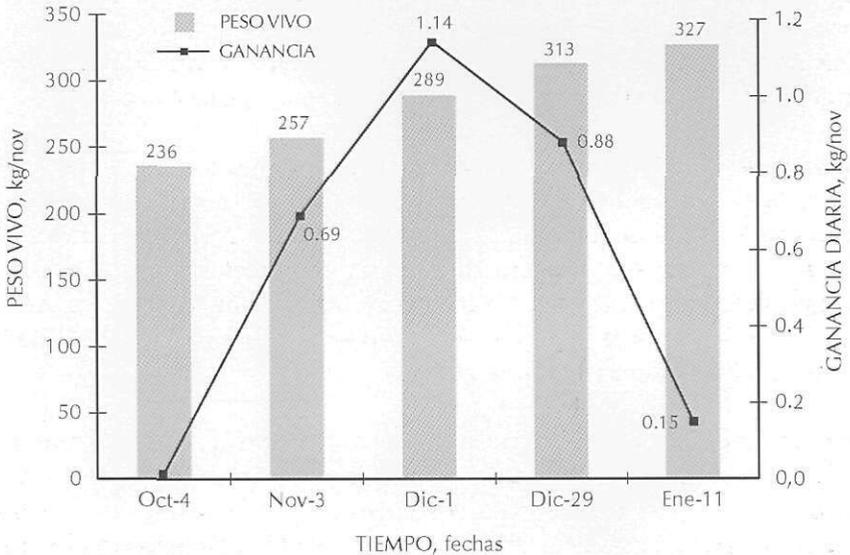


Figura 2. Variación de peso vivo y ganancia diaria de novillos en pastoreo de Alfalfa.

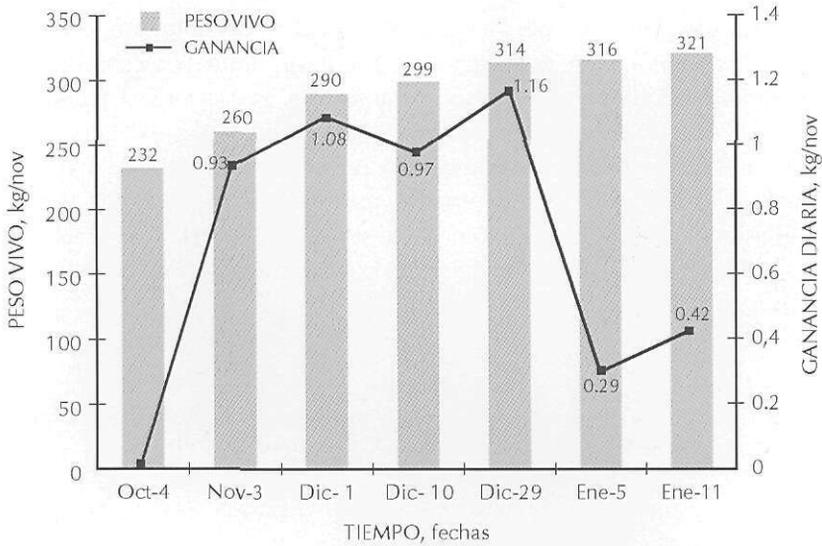


Figura 3. Variación de peso vivo y ganancia diaria de los novillos en pastoreo de Alfalfa en mezcla con gramíneas.

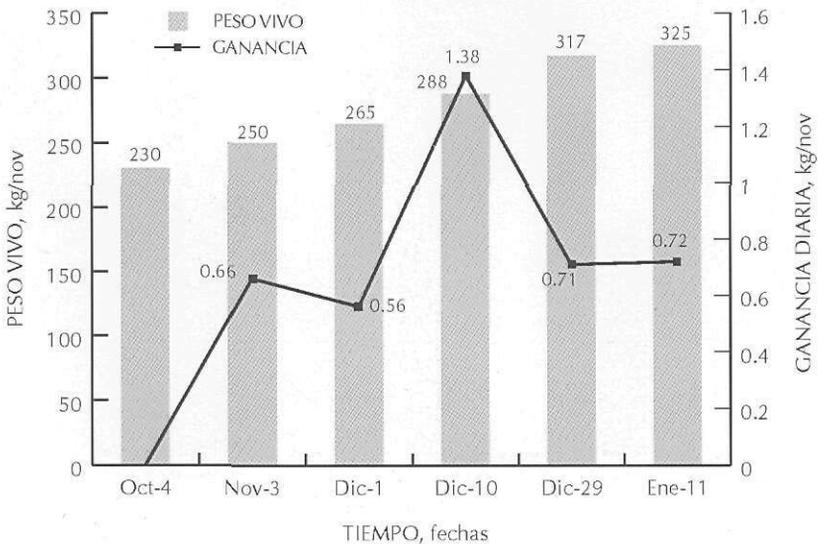


Figura 4. Variación de la FDA y TND del Trébol Encarnado con Trébol Subterráneo, según época de utilización.

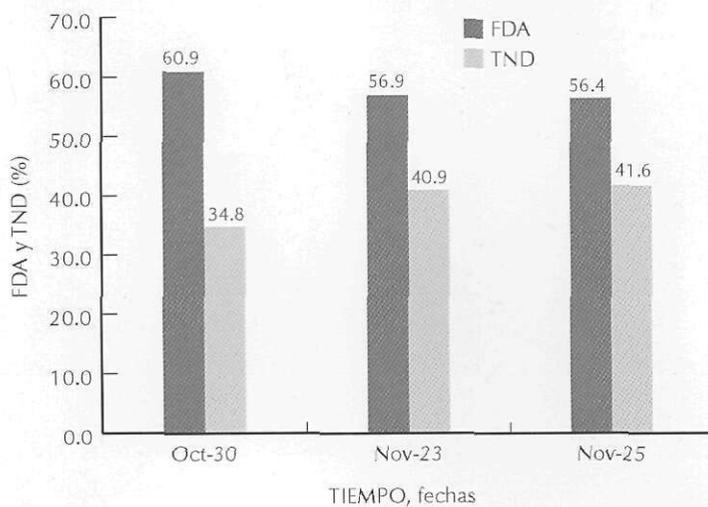


Figura 5. Variación de la FDA y TND de la Alfalfa en un corto período.

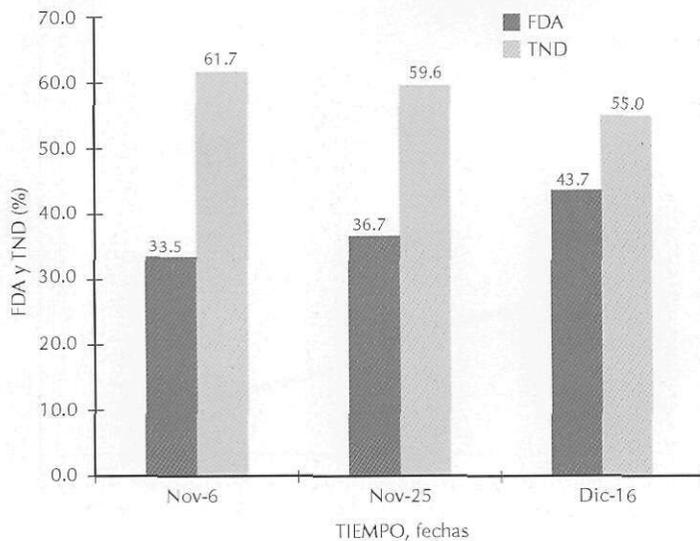


Figura 6. Variación de la FDA y TND de la Alfalfa en mezcla con gramíneas.

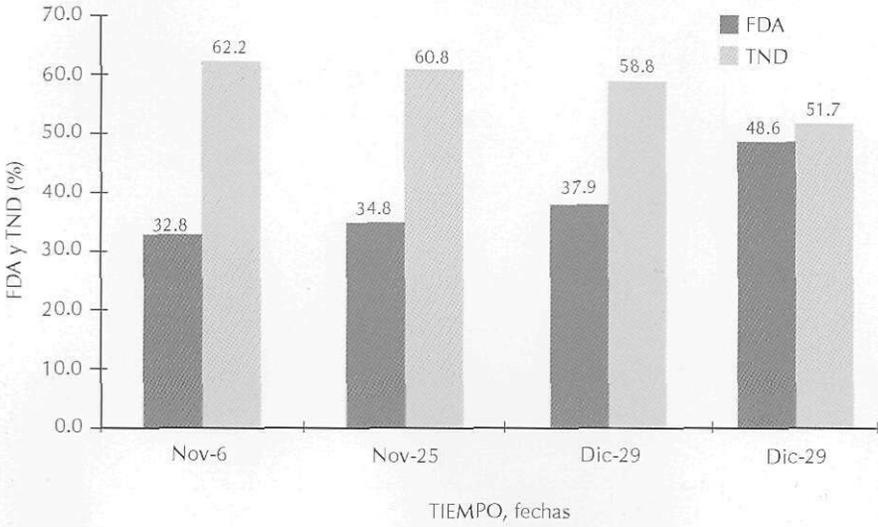


Figura 7. Variación de la producción de Alfalfa y su composición química según fecha de utilización.

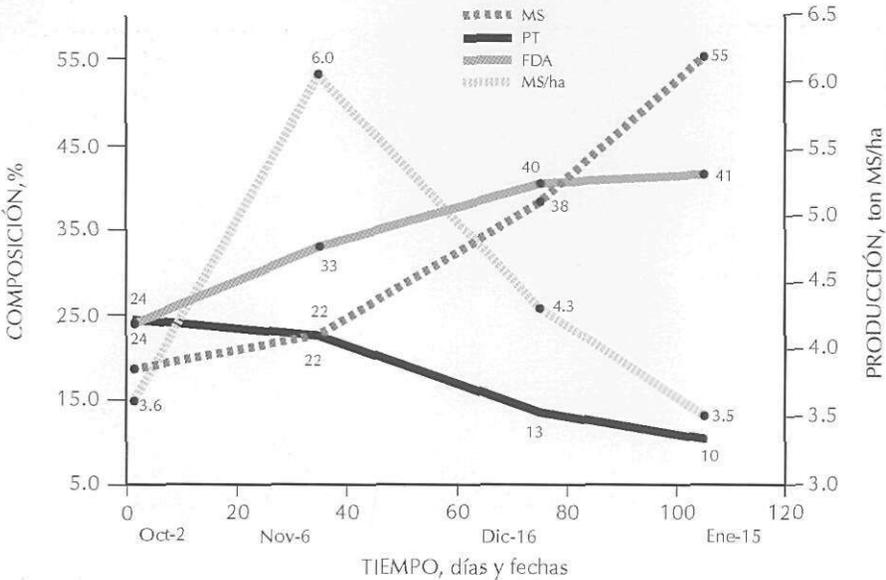


Figura 8. Producción de Trébol Rosado y su composición química según período de utilización.

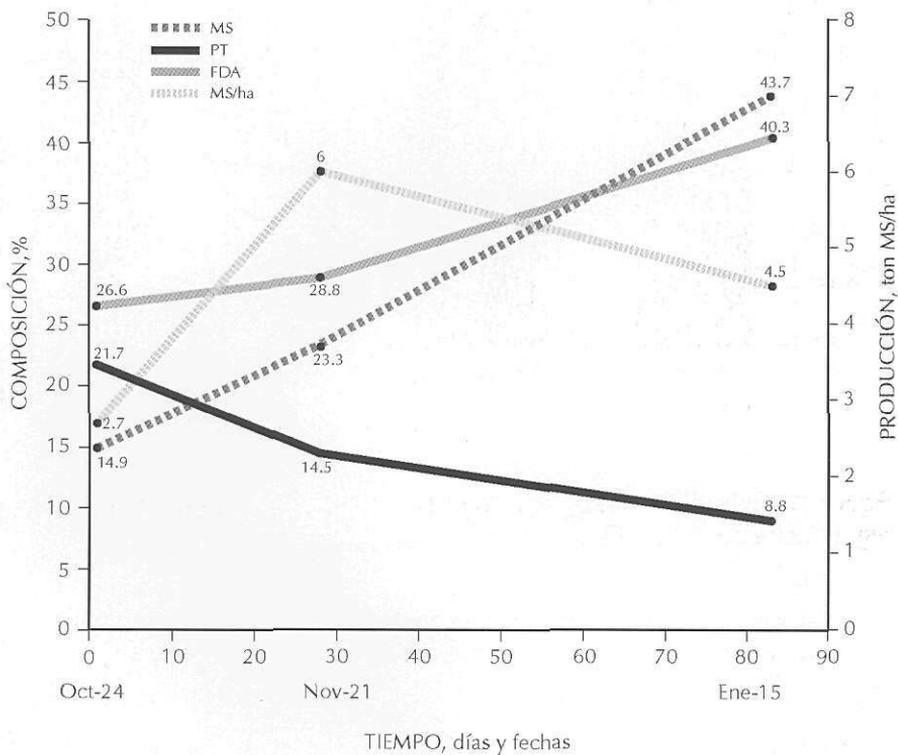


Figura 9. Variación de la producción de Trébol Encarnado y su composición química según fecha de utilización.

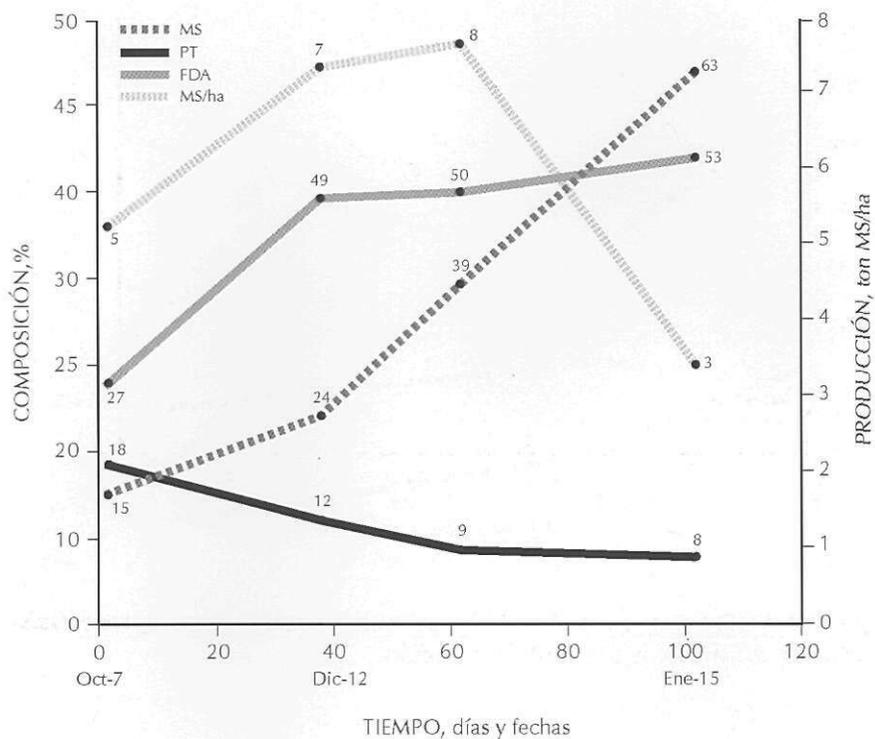


Figura 10. Variación de producción de materia seca, proteína y fibra detergente ácido de la mezcla de Trébol Subterráneo y Trébol Encarnado según época de utilización.

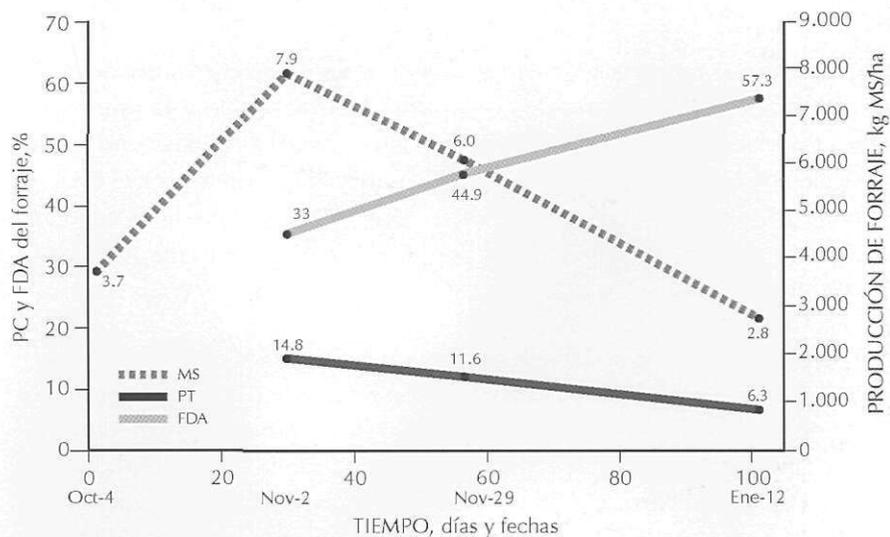
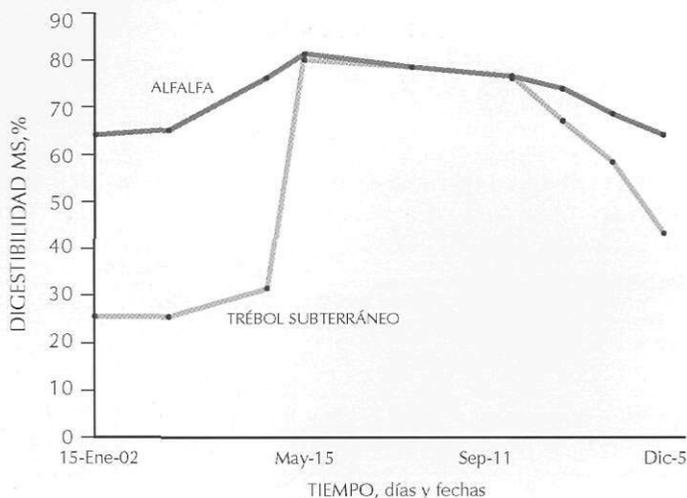


Figura 11. Variaciones de la digestibilidad de la materia seca del Trébol Subterráneo y Alfalfa en la precordillera andina.



VARIACIONES DE LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LAS PRADERAS DEL SISTEMA VACA-TERNERO BASADO EN TRÉBOL SUBTERRÁNEO, ALFALFA Y TRÉBOL ROSADO.

Las praderas del sistema vaca-ternero: trébol subterráneo con trébol encarnado, alfalfa sola, alfalfa en mezcla con pasto ovido y bromo y la pradera de trébol rosado, presentaron un excelente comportamiento en las condiciones de secano de la precordillera andina. Aun cuando inicialmente, en el establecimiento, fue necesario resembrar y/o mejorar una de las praderas de alfalfa y parte de la pradera de trébol rosado por ser afectadas por el fenómeno conocido como descalce.

Este problema, puede suceder con cierta frecuencia en la precordillera andina; puesto que, es típico de los climas mediterráneos templados que es el que predomina en toda esta área agroecológica. Este fenómeno climático es bastante conocido por los agricultores de la zona, debido a las pérdidas que produce en los cultivos. Actualmente es factible asegurar estas siembras y se sugiere usar esta modalidad; puesto que en la zona son frecuentes las heladas.

La producción de forraje de las praderas fue heterogénea en los potreros, por las variadas condiciones de fertilidad en los suelos relativamente planos y de lomajes con diferente grado de pendiente, típicos de los suelos de precordillera. Un resumen de la producción anual promedio de los forrajes de las praderas se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. producción anual de forraje de las praderas en los tres ciclos del sistema Vaca-Cría.

PRADERAS	CICLOS VACA-CRÍA		
	1998/1999	1999/2000	2000/2001
T. Subterráneo + T. Encarnado	5,0	5,5	7,2
Alfalfa sola	4,7	6,4	10
Alfalfa + P. Ovido + Bromo	5,5	6,0	10,6
T. Rosado	-	8,0	12,1

Cabe señalar que a medida que se mejoró la fertilidad del suelo, según plan señalado en la parte fertilidad de este documento, y las praderas fueron consolidándose, la producción de forrajes se incrementó notablemente. Esto permitió aumentar la carga animal.

La composición química del forraje producido, presenta variaciones importantes, dependiendo, entre otros aspectos, del período de utilización de las praderas.

En los resultados de los muestreos realizados, en diferentes épocas, se puede observar que la proteína y energía baja notablemente de septiembre a diciembre, y se incrementan los valores de la fibra. Tendencia que continua en los meses de verano (enero y febrero) e excepción de algunas especies como alfalfa, lo que se atribuye a la presencia de rebrotes en la recuperación al corte. Aun cuando los valores de composición química, principalmente de proteína, son mas bajos en el período estival, las especies forrajeras indicadas constituyen un valioso aporte alimenticio para el ganado, en los sistemas vaca-cría, (Cuadro 2).

Cuadro 2. Variaciones de la proteína, fibra y energía de la pradera de Alfalfa, Alfalfa gramíneas, Trébol Subterráneo y Trébol Rosado. Según fecha de muestreo.

MESES	PROTEÍNA (%)	FIBRA (%)	ENERGÍA (Mcal/kg)
	ALFALFA		
Septiembre	22,3	24,8	2,5
Diciembre	11,8	46,3	1,9
Febrero	15,5	39,4	2,1
	ALFALFA GRAMÍNEAS		
Octubre	25,1	31,5	2,4
Diciembre	14,7	42,5	2,1
Febrero	14,5	43,2	2,0
	TRÉBOL SUBTERRÁNEO		
Octubre	22,0	24,0	2,6
Noviembre	20,6	27,0	2,5
Enero	15,4	39,7	2,1
	TRÉBOL ROSADO		
Octubre	26,3	34,9	2,3
Diciembre	12,7	35,0	2,2
Enero	10,7	41,1	2,1

Desde el punto de vista calidad y cantidad de forraje, el uso de praderas de trébol subterráneo, como único recurso alimenticio del ganado, dificulta la posibilidad de obtener elevadas producciones de peso por hectárea y asegurar obtener permanentemente buenos pesos de destete. Debido que aun siendo un excelente recurso forrajero, que ha demostrado muy buena adaptación; por ser una especie anual biológicamente termina su ciclo productivo a fines de primavera, produciendo semillas que posteriormente darán origen a la nueva pradera. El momento que se seca la vegetación depende del clima e inicio de la sequía; por lo tanto baja la cantidad y calidad de forraje en verano y ello determina no seguir produciendo al ritmo de primavera. Una forma de suplir esta baja sería introduciendo, por lo menos para este período de sequía, una forrajera como alfalfa o trébol rosado. Especies que permanecen verde durante el verano y tienen un alto potencial productivo.

Para asegurar un sistema de producción en base a forrajes de las praderas se recomienda formular el plan forrajero usando un mínimo de 2 especies forrajeras.

Producción de peso vivo del sistema Vaca-Ternero

Como se indicó anteriormente el incremento en la producción de forraje de las praderas a medida que mejoraba su establecimiento y fertilidad del suelo, permitió incrementar la carga animal, y por lo tanto la producción de peso vivo del sistema y por hectárea.

La producción de peso vivo pasó de 172,5 kg/ha en el primer ciclo a prácticamente 400 kg/ha en el tercer ciclo (Figura 12).

Un aspecto notable es considerar que aun incrementando la carga de vientres, el peso vivo aportado por los terneros a la producción total se incrementó, lo que significa que aun el sistema podría seguir mejorándose. Esta afirmación también pudiera confirmarse por el incremento de peso vivo de las vacas de desecho, que pasaron de 461 kg a 566 kg entre el primer y último ciclo, respectivamente (Figura 13).

Figura 12. Producción total de peso vivo y el aporte realizado por los terneros y las vacas en cada ciclo.

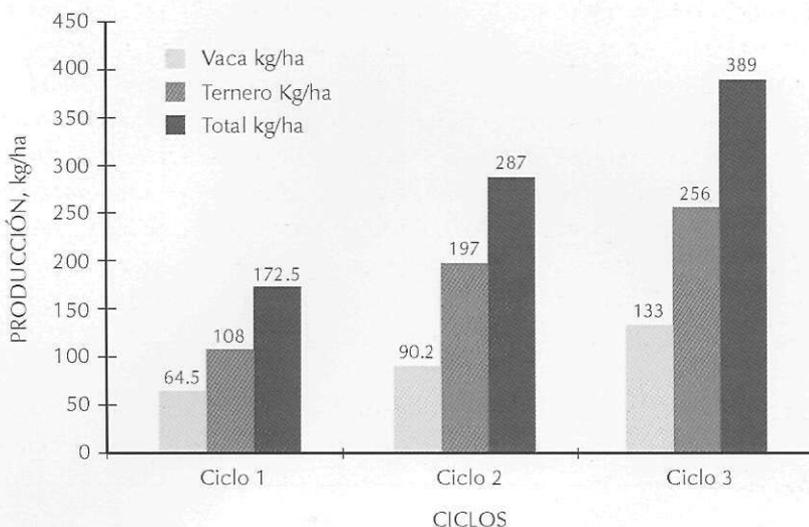


Figura 13. Peso vivo de las vacas de desecho según ciclo productivo estudiado.

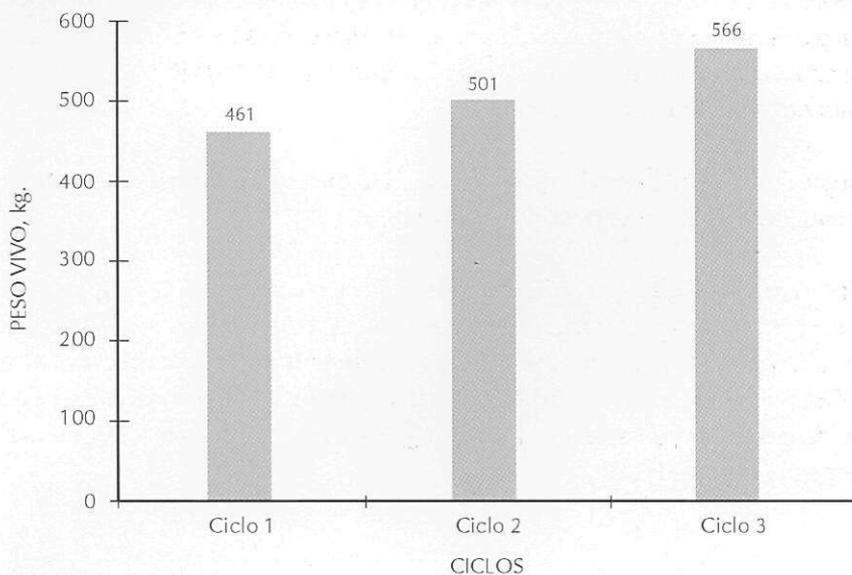
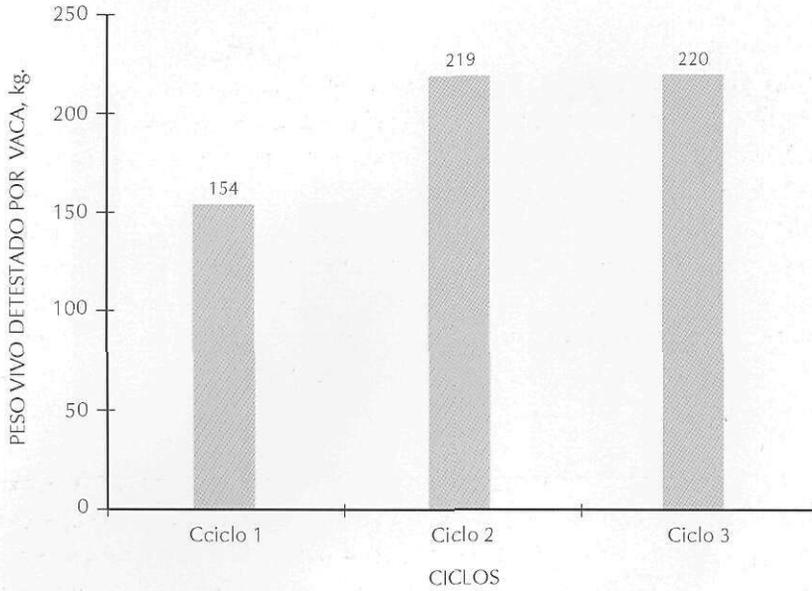


Figura 14. Kilógramo de ternero detestado por vaca encastada según ciclo.



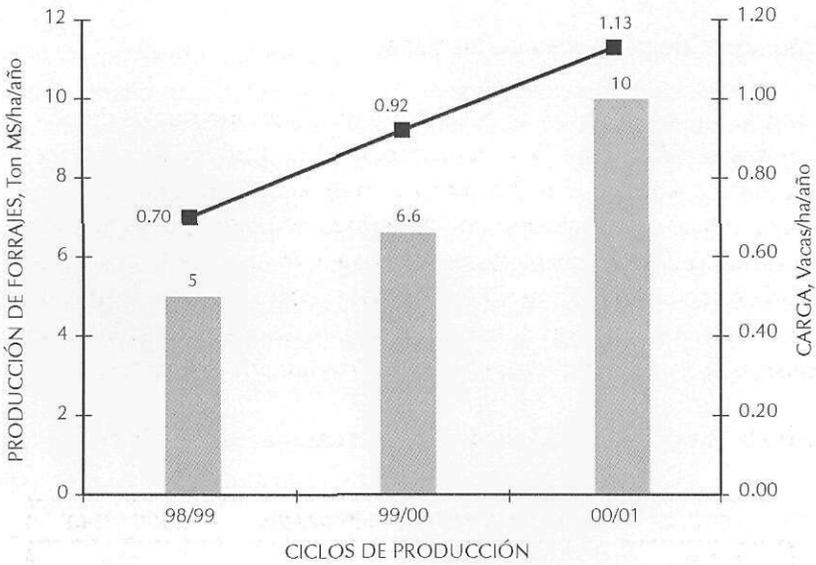
EVOLUCIÓN DE UN SISTEMA VACA-TERNERO AL MANTENER PRADERAS DE ALTA CALIDAD DURANTE TODO EL CICLO DE CRIANZA

En el sistema señalado anteriormente y descrito en la parte sistemas, se controló tres ciclos productivos animales. El primer año, de los cuatro que contempló el estudio vaca-cría, se destinó a realizar el montaje del sistema físico, que consideró entre otras labores, la siembra de praderas, apotreramiento principalmente usando cerco eléctrico, construcción de comedero techado con fonolitas, corral y manga rústica. Bebedero para los animales e instalación de romana. En el otoño y primavera de la segunda temporada se completó el establecimiento de las praderas y se inició la evaluación del primer ciclo del sistema vaca-cría, con vacas recién paridas, llegándose a completar tres ciclos productivos.

La evolución de las praderas sembradas y la aplicación de una fertilización anual, permitió mejorar constantemente la producción anual de forrajes del plan forrajero. Este incremento de la producción de pastos permitió a su vez, incrementar la carga del sistema, llegando en el último ciclo a representar un 61% más en relación a la carga inicial.

El incremento de la carga animal fue de 0,7 vacas/ha al iniciar el estudio, usando praderas nuevas, de reciente establecimiento, a 1,13 vacas/ha durante el tercer ciclo. Esto permitió incrementar la producción de peso vivo del sistema y por hectárea, y no afectó el peso vivo promedio de las vacas en general y las vacas de desecho, por el contrario el peso vivo se incrementó, lo que señala que el sistema podría resistir una mayor carga promedio anual, (Figura 15).

Figura 15. Evolución de la producción de forrajes y de la carga animal del sistema.



VARIACIONES DE PESO VIVO DE LAS VACAS Y TERNEROS DEL SISTEMA SEGÚN CICLO PRODUCTIVO

Variaciones de peso vivo de las vacas

El Cuadro 3 y la Figura 16 muestran las variaciones mensuales de peso vivo de las vacas del sistema de producción, durante los tres ciclos de control. Destaca normalmente el menor peso vivo de las vacas, entre los meses de agosto y octubre, por coincidir con el período de partos y primeras semanas de la lactancia. Ese peso es recuperado posteriormente por la alta cantidad y calidad del forraje de las praderas en primavera para, posteriormente, presentar una disminución por declinar la calidad de las praderas, principalmente anuales, y el amamantamiento de los terneros aún no destetados.

Cuadro 3. Variaciones de peso vivo de las vacas en los tres ciclos.

FECHA	1998/1999	1999/2000	2000/2001
27-Abr		461	495
1-Jun		447	522
4-Jul		482	530
14-Ago		473	542
7-Sep		430	544
31-Oct		442	579
30-Nov	454	478	615
28-Dic	472	513	609
25- Ene	464	521	580
28-Feb	451	493	592
21-Mar	441	497	579

Las fechas para todos los ciclos corresponden a un promedio.

Variaciones de peso vivo de los terneros

Es destacable el excelente peso vivo alcanzado por los terneros al destete, principalmente en el segundo y tercer ciclo animal, donde superaron los 220 kg de peso entre los 7,1 y 7,3 meses de edad. La excepción se produce en el primer ciclo, donde ingresan terneros nacidos un tanto tarde y coincide con un período de extrema sequía, lo que obligó a destetar los terneros con un peso vivo inferior a lo fijado y tener una recuperación del peso vivo de las vacas para asegurar mantener su preñez y afrontar mejor el período invernal.

Las ganancias de peso vivo de los terneros (Cuadro 4 y Figura 17), en general fue muy buena. En promedio superó los 0,80 kg/ternero/día, lo que permitió terminar con animales que pueden optar a producir carne a temprana edad.

Cuadro 4. Variaciones de peso vivo de los terneros durante los tres ciclos del sistema.

FECHA	1998/1999	1999/2000	2000/2001
14 - Ago		28	30
7 - Sep		47	51
1 - Oct		68	70
31 - Oct	67	93	105
30 - Nov	92	122	132
28 - Dic	106	153	162
25 - Ene	142	175	182
28 - Feb	157*	192	207
21 - Mar		221	225

* Destete prematuro. Las praderas son afectadas por una prolongada sequía.

FIGURA 16. Variaciones de peso vivo de las vacas durante los tres ciclos.

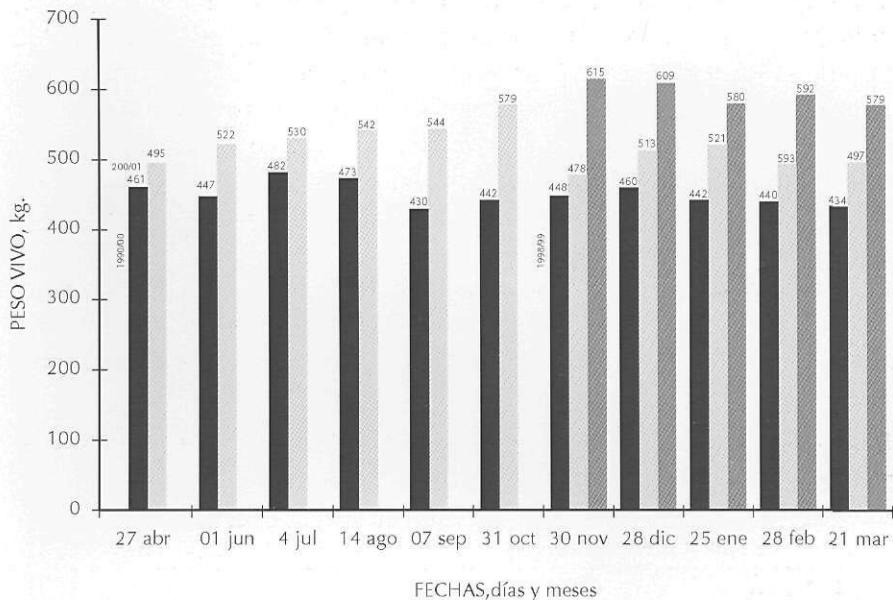
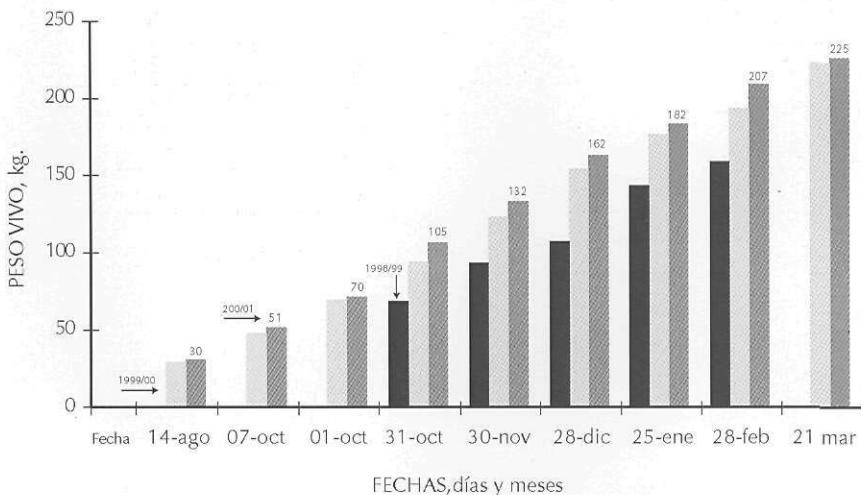
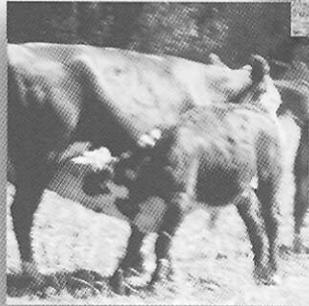


FIGURA 17. Variaciones de peso vivo de los terneros durante los tres ciclos.





La fertilidad del suelo y la calidad de la pradera influyen directamente en la producción de peso vivo de los animales y, por ende, en el resultado del negocio ganadero.



PLANES FORRAJEROS PARA LA PRODUCCIÓN DE CARNE BOVINA EN LA PRECORDILLERA ANDINA

Germán Klee G.

PLANES FORRAJEROS PARA LA PRODUCCIÓN DE CARNE BOVINA EN LA PRECORDILLERA ANDINA

No es fácil recomendar un plan anual de forrajes que pueda aplicarse a un gran número de productores; puesto que depende de la planificación predial en su conjunto, lo que involucra al resto de los cultivos del predio, prioridades que el productor desea para cada rubro, topografía de los potreros, limitaciones de suelo, nivel de fertilidad de los potreros del campo, costos de establecimiento de las praderas, estrategia de uso de los recursos forrajeros, raza, por señalar algunos factores. Pero esto no impide indicar algunos conceptos generales que deben tenerse presente en los planes forrajeros.

La estrategia general consiste en adecuar los requerimientos nutricionales de los animales y la oferta de forrajes; vale decir, alcanzar un equilibrio o balance de ambos, en todos los períodos del año.

El crecimiento de los pastos no es igual para todas las especies y variedades forrajeras y éstas tampoco presentan una uniformidad a través del año; todos los pastos prácticamente detienen su crecimiento en otoño e invierno. Por ello, es necesario llenar este déficit de forraje, utilizando praderas suplementarias y/o forrajes conservados y/o subproductos.

En la etapa de cría o vaca - ternero y recría y engorda de novillos a pastoreo es factible usar una o varias especies y/o mezclas forrajeras como las descritas anteriormente. Sin duda que, una mayor seguridad del sistema de producción se obtiene al usar 2 ó más especies o mezclas forrajeras. En este aspecto, las praderas de trébol subterráneo debieran sembrarse usando a lo menos una mezcla de dos variedades, y usar una complementación de una pradera de trébol rosado o alfalfa para asegurar una buena ganancia de peso vivo cuando el trébol subterráneo se seca, a fines de primavera y durante el período estival.

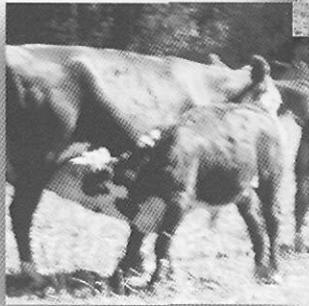
La justificación de usar una sola especie forrajera, en la crianza o recría-engorda de novillos, normalmente está asociada a otros factores del sistema predial; vale decir, se combina la utilización de la pradera con recursos sembra-

dos y/o subproductos de cultivos, principalmente de uso en otoño-invierno, como podría ser el uso de rastrojo de cereales, siembras de avena para pastoreo invernal, uso de pajas de cereales y/o leguminosas de grano, uso de hojas y coronas de remolacha cultivada en la parte regada del predio, etc. Por ello, la elección de la alternativa dependerá del plan predial ganado-cultivo que desarrolla el agricultor.

Un productor que destine una superficie importante del predio a cereales, como el trigo, requerirá disponer a lo menos de una superficie importante de praderas de leguminosas de rotación corta, para evitar enfermedades radiculares en el cereal. En este caso las praderas anuales como trébol encarnado (rotación a 1 año), T. Subterráneo (recomendable para rotaciones de 3 a 4 años, como mínimo) y T. rosado (rotación a 1 ó 2 años), le permiten intensificar la siembra de trigo y/o la ganadería con bastante rapidez, puesto que puede regular fácilmente el largo de la rotación que desee, de acuerdo a sus intereses comerciales.

En cambio, el uso de praderas de alfalfa o trébol subterráneo con festuca se justifica para utilizarla durante un período prolongado de tiempo. Vale decir cuando se planifica realizar rotaciones largas, superiores a 6 u 8 años de edad de la pradera.

Para cubrir déficit temprano de forrajes, cumplen un importante papel las praderas suplementarias de avena estrigosa, sembrada con las primeras lluvias del año (fines de marzo- abril), y el trébol encarnado que es más precoz que el trébol subterráneo para producir forraje muy temprano (fines de agosto, septiembre). En este aspecto es necesario destacar que el uso de avena para pastoreo es un recurso que debe valorarse, porque puede cumplir un papel muy importante cuando hay déficit de forraje; pero es necesario calcular su costo y en principio tratar de trabajar principalmente con praderas de mayor duración o permanentes, que reducirán los costos de alimentación.



SISTEMAS DE PRODUCCIÓN VACA-TERNERO CON ALIMENTACIÓN A BASE DE FORRAJES DE LAS PRADERAS

Germán Klee G.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN VACA-TERNERO CON ALIMENTACIÓN A BASE DE FORRAJES DE LAS PRADERAS

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de producción de carne bovina en su etapa vaca-ternero, usando principalmente ganado Hereford y que son aplicables a otras razas pequeñas de carne como la Aberdeen Angus y con ciertas modificaciones a razas de mayor tamaño, han sido enfocados a usar como recurso alimenticio de las vacas prioritariamente el forraje de las praderas, por constituir el alimento más barato para producir carne.

Si bien el manejo de las praderas y animales es relativamente simple, se hace necesario tener presente que el resultado productivo del sistema vaca-ternero, dependerá de numerosos factores relacionados entre sí, como son: el porcentaje de terneros nacidos en relación al total de vacas encastadas o expuestas a toro; porcentaje de mortalidad de terneros y vacas; porcentaje de terneros destetados; peso vivo de los terneros al destete; raza; producción de leche de las vacas; calidad genética del rebaño; lapso interparto de los vientres; producción de forraje de las praderas; carga animal; y otros hasta concluir en el análisis de costos y precios de venta de los animales para calcular el resultado económico del sistema de crianza.

Las vacas de razas de carne no son altas productoras de leche, y en numerosos casos deben eliminarse del rebaño por no disponer de leche como para alimentar adecuadamente al ternero. La baja producción de leche de las vacas y, en general, lactancias relativamente cortas en comparación con el ganado de leche, presentan ventajas en la alimentación principalmente en el período post destete y parte del período invernal, puesto que se pueden usar forrajes de regular calidad nutritiva, dependiendo de las reservas corporales que puedan movilizar las vacas adultas. Esto es importante desde el punto de vista económico, por reducir los gastos e incluso usar las reservas del animal, con la consiguiente pérdida de peso vivo. En este punto, intentar señalar hasta cuánto peso pueden perder las vacas no tiene una respuesta categórica. Algunos indican que ya sobre 6% puede producir problemas.

Sin duda que el ganadero debe preocuparse de dar una buena alimentación (forrajes de buena calidad) a las vacas 60 días post parto y durante la lactancia, para asegurar una buena producción de leche para el ternero. Un resumen del tipo de alimentación que debe tener la vaca se presenta en el Cuadro 1.

Los sistemas de producción vaca-ternero estudiados en la precordillera andina de la Región del Bío Bío y resumidos en este escrito, permiten al ganadero adecuarlos a sus situaciones particulares y combinarlos con las rotaciones de cultivos de mayor o menor intensidad, realizar combinaciones de las alternativas indicadas, e incluso aplicar planes forrajeros descritos en la publicación de sistemas de producción de toritos o novillos a base de forrajes.

Cuadro 1. Requerimientos nutricionales de una vaca de carne según estado fisiológico.

PERÍODO	FUNCIÓN FISIOLÓGICA	REQUERIMIENTO NUTRICIONAL	TIPO DE ALIMENTACIÓN
Post parto 90 días	Producción máxima de leche	MUY ALTO	Alta calidad, buena disponibilidad y calidad de pradera
Segunda parte lactancia 125 días	Baja producción de leche. Inicio de desarrollo del feto.	MEDIO	Buena disponibilidad y calidad de pradera
Post destete 100 días	Vaca seca de leche. Moderado crecimiento del feto	BAJO	Pradera y forrajes de regular calidad
Pre parto 50 días	Crecimiento fetal rápido debe haber ganancia de peso	ALTO	Forraje de buena calidad

SISTEMA VACA-TERNERO BASADO EN PRADERAS DE TRÉBOL SUBTERRÁNEO

INTRODUCCIÓN

Esta alternativa de crianza que usa como único recurso de pastoreo de vacas y terneros la pradera de trébol subterráneo, fue uno de los primeros sistemas físicos estudiados por INIA en la década de 1970 y que aún tiene plena vigencia para situaciones de sistemas prediales ganado-cultivos; vale decir, para el ganadero que efectúa rotaciones de estas praderas cada cuatro años con la siembra de cereales, prioritariamente trigo. Se trata de una alternativa simple que se ajusta adecuadamente a todo tamaño de empresa ganadera y, en algunos casos, con ciertas premisas como se observará en el análisis económico que se presenta posteriormente.

Los estudios de vaca-terneros, durante cuatro ciclos productivos, se efectuaron en el predio «Los Junquillos» de la comuna de Santa Bárbara, provincia de Bío Bío VIII Región, con especial preocupación de sus propietarios, principalmente del doctor Federico Puga C.

En estos sistemas, las vacas se encastaron entre los meses de noviembre y enero, obteniéndose los partos entre agosto y octubre. Estas fechas son aceptables al considerar que los pastos comienzan su crecimiento activo a fines de septiembre e inicios de octubre. Pero dependiendo de las condiciones particulares del predio, la fertilidad de su suelo, la condición y edad de las praderas, carga animal que mantiene y recursos forrajeros suplementarios y/o forraje conservado, es posible modificar el encaste para tener las pariciones más centradas en agosto. Esto normalmente implica suplementar las vacas, puesto que estarán en su máximo requerimiento nutricional.

El tiempo y la cantidad de suplementación invernal a suministrar a las vacas dependerá, en gran medida, de los factores indicados para decidir la fecha de encaste. La carga animal usada juega un rol importante. En la medida que se incrementa, se requerirá aumentar la cantidad de suplemento para el invierno, período en que la pradera prácticamente detiene su crecimiento cuando las vacas se alimentan sólo con heno. Éstas consumen aproximadamente el equi-

valente al 2,4% de su peso vivo. (Ejemplo: una vaca de 450 kg de peso puede llegar a consumir unos 10 a 11 kg de heno). En todo caso, el ganadero debe tener siempre una cantidad de heno guardado para el invierno, puesto que aun cuando necesite una baja cantidad, las condiciones desfavorables de clima pueden prolongarse por más tiempo de lo normalmente previsto. De esa manera, tanto el heno como un reparo o media agua con comedero techado, por rústico que sea, son de gran valor para este período.

La carga animal en los sistemas ha variado entre 0,6 y 1,0 vacas/ha/año, según las condiciones de fertilidad del suelo y condición de las praderas.

Las fluctuaciones del peso vivo de las vacas presentan un comportamiento diferente según la época. En el invierno son los más bajos y comienzan a incrementarse en la medida que la pradera aumenta su producción, para alcanzar el máximo peso en diciembre o enero. En ese momento, el trébol subterráneo ha completado su ciclo y la vegetación está seca. Las pérdidas de peso vivo, entre el peso máximo y mínimo, ha fluctuado entre 9,1% y 22,7%; pero se recomienda que en lo posible no supere el 10%. En este punto no hay una total concordancia Figura 1. En las vacas de primer parto y en las vaquillas preñadas a temprana edad, se hace recomendable que no pierdan peso. Muy por el contrario, éstas debieran incrementar diariamente unos 0,5 a 0,6 kg/animal/día.

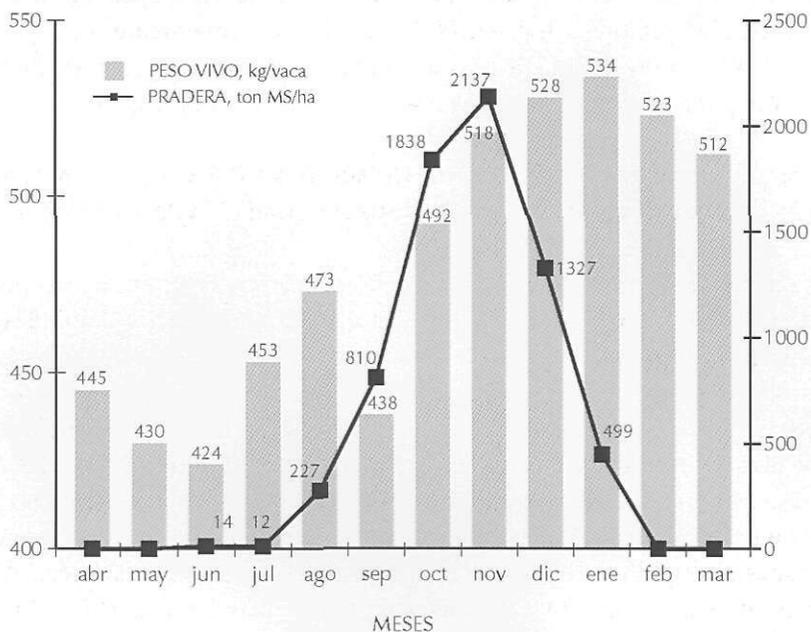
Los terneros machos alcanzaron peso vivo de destete a los 6 meses de edad, entre 166 kg y 208 kg promedios, con incrementos diarios de peso que fluctuaron entre 0,7 a 0,9 kg/ternero.

En el caso de las terneras, los pesos vivo alcanzados fluctuaron entre 145 y 177 kg, peso vivo un tanto bajo atribuible a que la carga animal estaba ligeramente alta para las condiciones de las praderas.

En estos sistemas se obtuvieron índices promedios de preñez de 89%, y de terneros nacidos vivos de 94%. En las vacas de primer parto estos índices fueron mayores.

La producción anual de peso vivo promedio de 4 ciclos animales estudiados, alcanzó a 185 kg/ha.

Figura 1. Variaciones de peso vivo de las vacas y producción de forraje de la pradera de trébol subterráneo.



SISTEMA VACA-TERNERO BASADO EN PRADERAS DE TRÉBOL SUBTERRÁNEO Y USO LIMITADO DE AVENA GRANO

El sistema vaca-ternero estudiado por cuatro años con manejo animal y de praderas similar al descrito anteriormente, utiliza como único recurso de pastoreo para las vacas y terneros una pradera de trébol subterráneo. Por lo tanto, constituye una buena alternativa de rotación de cultivos para los agricultores que desean realizar siembras de trigo. Difiere del sistema anterior en que se usa avena grano entera como suplementación alimenticia estratégica sólo para los terneros en la etapa de lactancia, y que se prolonga en parte de la recría; vale decir, hasta fines de invierno, cuando los animales continúan alimentándose sólo a pastoreo.

En la primera etapa o período de lactancia del ternero se utiliza un concentrado constituido, principalmente, por avena grano en un 90% y 5% de sales minerales; considerando la calidad del heno, es necesario incluir un suplemento proteico (como harina de pescado) a razón de 5 a 10% de la mezcla. También es posible usar un concentrado comercial para terneros de bajo costo. Ambas alternativas pueden ser necesarias de usar en períodos de sequía. Este alimento se suministra diariamente, a libre disposición, usando comederos corrientes y corrales especiales que sólo permiten el acceso de los terneros. Estos corrales deben situarse cerca de las aguadas y/o donde sombream las vacas. Esta estrategia de alimentación de los terneros se conoce con el nombre de «creep feeding».

El consumo de concentrado de los terneros hasta los 6 meses de edad alcanzó un promedio de 0,3 a 0,4 kg/ternero/día, lo que significó utilizar un promedio de 68 kg de concentrado por ternero destetado. Los terneros, una vez destetados, continúan consumiendo concentrado a razón de 2,5 kg/ternero/día y, adicionalmente, heno a libre disposición durante el período invernal, para continuar posteriormente sólo a pastoreo.

Los pesos vivo de los terneros machos al destete fluctuaron entre 184 kg y 198 kg, y en el caso de las hembras entre 152 kg y 199 kg en los cuatro años de estudio.

La producción anual de peso vivo de este sistema vaca-ternero varió entre 165 kg/ha y 236 kg/ha.

SISTEMA VACA-TERNERO BASADO EN PRADERAS DE TRÉBOL SUBTERRÁNEO Y PASTOREO SELECTIVO DE LOS TERNEROS

Los incrementos de peso vivo de los terneros lactantes se encuentran estrechamente relacionados, entre otros factores, con el consumo de leche y de forrajes de las praderas. Si bien durante los primeros meses de vida del ternero la leche materna es la primera fuente alimenticia, a partir del tercer mes los requerimientos nutricionales del animal se suplen, en gran medida, con el consumo de pasto, llegando al cuarto o quinto mes a transformarse en el principal alimento. Por esta razón, es notable la influencia que ejerce la pradera en los aumentos de peso vivo del ternero a partir de este período.

Una posibilidad de proporcionar un buen forraje a los terneros es permitirles pastorear un sector rezagado del mismo potrero donde están las vacas, o suministrarle una pradera contigua constituida por otras especies, pero siempre de mejor calidad y disponibilidad de forraje que la que están utilizando las vacas. Este sistema de alimentación o pastoreo selectivo de sólo los terneros se conoce con el nombre de «Creep grazing».

Para controlar el pastoreo selectivo de los terneros se puede utilizar cerco eléctrico, de mallas o alambres, en los cuales se dejan pequeñas entradas que sólo permiten el libre acceso de los terneros y no de las vacas.

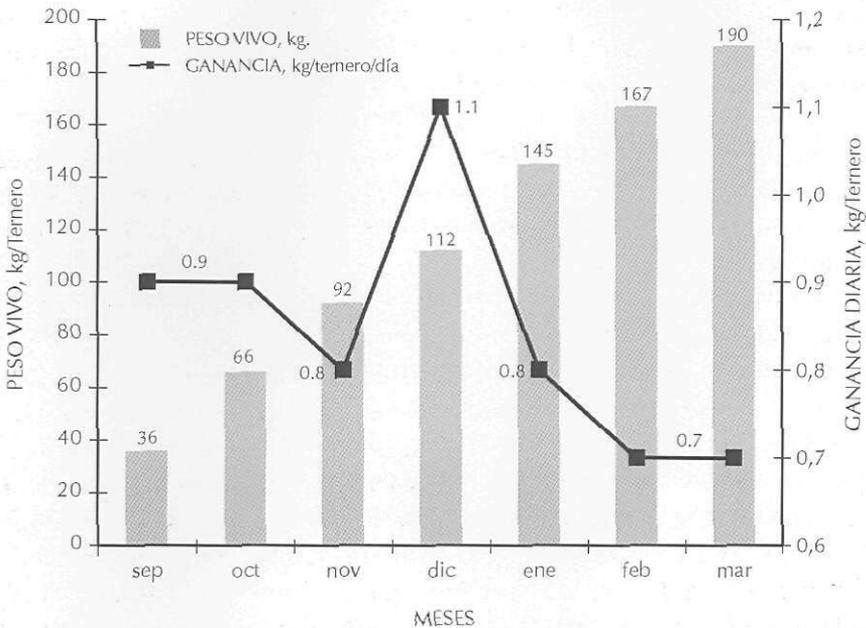
Durante cuatro temporadas, en un sistema vaca-ternero se evaluó el uso de pastoreo selectivo de los terneros, utilizando una pradera de trébol subterráneo para pastoreo de las vacas de la raza Hereford, y una pradera anexa de trébol rosado y ballica tetrone, en condiciones de riego, con cercos de malla adaptados para permitir el libre acceso a pastoreo de los terneros. El excedente de forraje del trébol rosado se cosechó para heno.

Las vacas entraron a la pradera, todos los años, recién paridas, y permanecieron controladas durante 180 días (septiembre a marzo); vale decir, hasta el destete de los terneros (marzo). La carga usada en el sector de las vacas y terneros fue de 1,36 vacas/ha. El peso vivo promedio de los terneros al destete fluctuó entre 176 y 219 kg. El peso vivo y la ganancia diaria promedio se presenta en la Figura 2.

Para las condiciones del estudio, puede indicarse que se trabajó con una carga un tanto elevada y a pesar de esto se lograron buenos incrementos diarios y final de peso vivo de los terneros.

Las vacas ingresaron al sistema recién paridas con un peso vivo promedio de 361 kg y finalizaron, al destete de los terneros (marzo), con 391 kg de peso, período en el que fueron retiradas del sector en estudio.

Figura 2. Peso vivo y ganancia diaria de terneros con acceso a pastoreo selectivo en un sistema vaca-ternero.



SISTEMA VACA-TERNERO BASADO EN UN PLAN FORRAJERO QUE INCLUYE PRADERAS DE TRÉBOL SUBTERRÁNEO, TRÉBOL ENCARNADO, TRÉBOL ROSADO, ALFALFA SOLA Y EN MEZCLA CON GRAMÍNEAS

En la precordillera andina es factible producir carne bovina, durante la etapa vaca-ternero, usando como recurso alimenticio praderas sembradas con trébol subterráneo y praderas sembradas con alfalfa sola o en mezcla con gramíneas, como las descritas anteriormente, y/o praderas sembradas con trébol rosado. El uso de parte de la superficie de praderas sembradas con trébol subterráneo permite poder incluir el cultivo de trigo en la rotación. Las praderas de trébol subterráneo que cumplen 3 a 4 años de edad pueden ser sembradas con trigo o avena para grano, usando una modalidad de siembra que contemple una mínima labor o cero labranza y uso de herbicidas selectivos para no eliminar el trébol subterráneo.

Las praderas del sistema de producción pueden ser manejadas con cerco eléctrico, por razones de costo y facilidad de operación. Con el propósito de adecuar la disponibilidad y calidad de los forrajes de las praderas a los requerimientos de las vacas y sus terneros, es recomendable aproximar la época de parto de las vacas con el inicio del crecimiento de los pastos. La mayor o menor aproximación del nacimiento de los terneros al crecimiento de los forrajes de las praderas dependerá, entre otros factores, de la carga animal, del uso de praderas suplementarias y/o del uso de forrajes conservados como ensilajes y/o henos, y de la disponibilidad de otros subproductos alimenticios para el ganado. En este sentido es aconsejable que el ternero tenga unos dos meses de edad, cuando la pradera está en la etapa de crecimiento y se mantiene verde, ofreciendo una cantidad de forraje de alta calidad que aprovecha eficientemente el ternero. Esto significa que, al disponer de las condiciones de forraje señaladas, los partos de las vacas pudieran planificarse a partir de mediados hasta a fines de agosto. Debe recordarse que el crecimiento acentuado de las praderas es a partir de fines de septiembre y hasta mediados de octubre. Por ello, quien no maneje una carga animal baja y no disponga de alimentos suplementarios para los animales, debe ajustar los partos.

Cuando la pradera de trébol subterráneo comienza a secarse (noviembre a diciembre) según la zona y condiciones anuales de clima, por falta de pre-

cipitaciones y comienzo del período seco (cuatro meses o algo más), los animales pueden manejarse pastoreando las praderas de trébol rosado, alfalfa sola o en mezcla con gramíneas, las cuales se encuentran aún en crecimiento y mantienen su color verde y calidad. Esto permite mantener un buen ritmo de crecimiento de los terneros y una prolongación de la producción de leche de las vacas. De esta manera, el destete de los terneros puede realizarse entre los 6 y 7 meses de edad, con pesos vivos de 180 kg o más, lo que permitirá continuar la recría y engorda de los machos con alternativas de finalizarlos gordos para faena a temprana edad.

La alimentación post destete (marzo-abril) e invernal de las vacas, puede efectuarse utilizando, en pastoreo, trébol subterráneo seco y/o en combinación con los rastrojos de trigo, con gramíneas o malezas que emergen después de las lluvias. Si los rastrojos disponen sólo de paja, es necesario suplementar adicionalmente las vacas con alrededor de 5 a 6 kg/vaca/día de un buen heno de trébol rosado o alfalfa, más una suplementación de sales minerales completas de tipo comercial granulada o en bloques.

Desde los últimos 3 meses de gestación hasta los primeros meses de lactancia, las vacas deben recibir una buena alimentación con forrajes conservados o praderas suplementarias, debido a que este período corresponde al rápido desarrollo del ternero próximo a nacer y, luego, a los elevados requerimientos nutricionales de la vaca para producir leche.

Los resultados de investigación obtenidos en un plan forrajero en su tercer ciclo de producción, implementado en una superficie de 13 ha de secano en la precordillera de Bío Bío, se resumen a continuación. Si bien el sistema de crianza estaba aún en crecimiento, vale decir que los potenciales de rendimiento pueden ser mayores a los indicados, los resultados son muy promisorios y de gran utilidad para que el ganadero tenga un patrón de comparación. Por ello, se analiza con mayor profundidad de detalles en relación al comportamiento de las praderas y los animales.

PRADERAS DEL SISTEMA VACA-TERNERO

El sistema físico fue establecido en una superficie de 13 ha de suelo, conformado por 8,4 ha de trébol subterráneo, de las cuales 6 ha fueron establecidas

con la mezcla forrajera trébol subterráneo con trébol encarnado, y 2,4 con trébol subterráneo solo. El resto de la superficie consideraba 1,8 ha de trébol rosado, 1,4 ha de alfalfa sola (pradera que en la práctica resultó en mezcla con trébol subterráneo, puesto que el trébol estaba naturalizado en el potrero y al fertilizar la siembra de alfalfa se desarrolló en forma importante) y 1,4 ha de alfalfa con gramíneas. Todas estas hectáreas fueron sembradas con las dosis de semillas, fertilizantes, maquinaria y fertilización de mantención anual de las praderas, señaladas en los estándares de establecimiento de praderas.

El suelo donde se estableció el sistema físico correspondía a un trumao de la asociación de suelos serie Santa Bárbara con un pH 5,1; 4 ppm de P (fósforo) y 88 ppm de K (Potasio), según resultados de muestras de suelo tomadas a 10 cm de profundidad. Se trata de características muy propias y generalizadas de los suelos de la precordillera andina, aspecto que motiva a considerar esta generalidad para recomendar los estándares de praderas, aunque debe asegurarse la recomendación a las características particulares de cada potrero. Por ello se recomienda realizar análisis de suelos previo a las siembras.

Con las fertilizaciones de mantención de las praderas señaladas en los estándares y el manejo animal, se logró incrementar, al cuarto año, el pH a 5,5, el fósforo a 6,8 ppm y el potasio a 208 ppm. Las fertilizaciones anuales de mantención de las praderas mejoraron la fertilidad del suelo y, como resultado, se incrementó anualmente la producción de forraje de las praderas. Esto permitió aumentar anualmente la carga animal de 0,7 vacas por hectárea el primer año, a 0,9 vacas/ha el segundo año, y a 1,13 vacas/ha el tercer año. Esto quiere decir que, en el último ciclo, las praderas soportaron una carga anual promedio de 15 vacas en las 13 hectáreas.

VARIACIONES DE PESO VIVO DE LAS VACAS

Las variaciones de peso vivo de las vacas fueron controladas cada cuatro semanas durante todo el año sin destare, para evitar someter los animales a un estrés que afectara la producción de leche. Los pesos vivos promedios de las vacas pueden considerarse muy satisfactorios puesto que, aun cuando se incrementó la carga, los vientres terminaron al destete con un peso vivo (579 kg) superior al iniciado (480 kg). Las variaciones diarias de peso durante el año presentaron fluctuaciones dentro de lo normal. Hubo bajas durante el período

de partos como también durante la época en que las praderas anuales se secan (Figura 3).

En este período (diciembre-marzo) las praderas de alfalfa y trébol rosado permanecen verdes, y permiten evitar, en gran medida, la pérdida de peso vivo de las vacas. La mayor pérdida de peso vivo (-1,04 kg/vaca/día) se produjo entre el 28 de diciembre y el 25 de enero, período en que el sistema estaba resistiendo 1,85 vacas/ha, haciéndose necesario bajarla con lo que resultó el promedio anual de 1,13 vacas/ha/año (Figura 3). La regulación de la carga animal, vale decir establecer la cantidad de vacas que es posible tener con una superficie de pastos determinada y en un determinado predio, es algo que debe hacer el ganadero según la cantidad de pasto que produce y el aumento anual que tiene al fertilizar las praderas. Inicialmente esto debe ser una preocupación constante. Resulta preferible partir con una carga baja (como el caso del ensayo 0,7 vacas/ha/año) e ir incrementándola en la medida que mejoran las producciones de pasto y se adquiere experiencia.

VARIACIONES DE PESO VIVO DE LOS TERNEROS

Los terneros nacidos el 18 de agosto, fecha promedio, pesaron 30 kg al nacimiento y finalizaron al destete con 225 kg (21 de marzo) a los 219 días ó 7,2 meses de edad. La ganancia diaria promedio fue de 0,89 kg/ternero. Los terneros machos alcanzaron 234 kg y las hembras 206 kg al destete. Ambos pesos vivos son sin considerar destare, cifra que se calculó en 3,9% al controlar el peso vivo después de 14 horas de encierro a corral. La ganancia diaria de peso vivo por período de control, aproximadamente cada 4 semanas, se presenta en la Figura 4. Ésta permite señalar que los terneros tuvieron una ganancia de peso vivo relativamente homogénea durante su desarrollo, aún en el período noviembre a marzo, época de sequía donde los terneros debieron consumir los forrajes de las praderas de trébol rosado y alfalfa, puesto que las praderas de trébol subterráneo estaban secas y semilladas (Figura 5). Los pesos vivos de destete alcanzados por los terneros pueden considerarse excelentes. Este peso vivo de destete permitirá que los animales puedan continuar la etapa de recría y engorda, en el mismo predio u otro, con perspectivas de terminarlos para faena entre los 14 y 16 a 17 meses de edad, según alternativa que se utilice.

Figura 3. Variaciones de peso vivo de las vacas, 2000/2001.

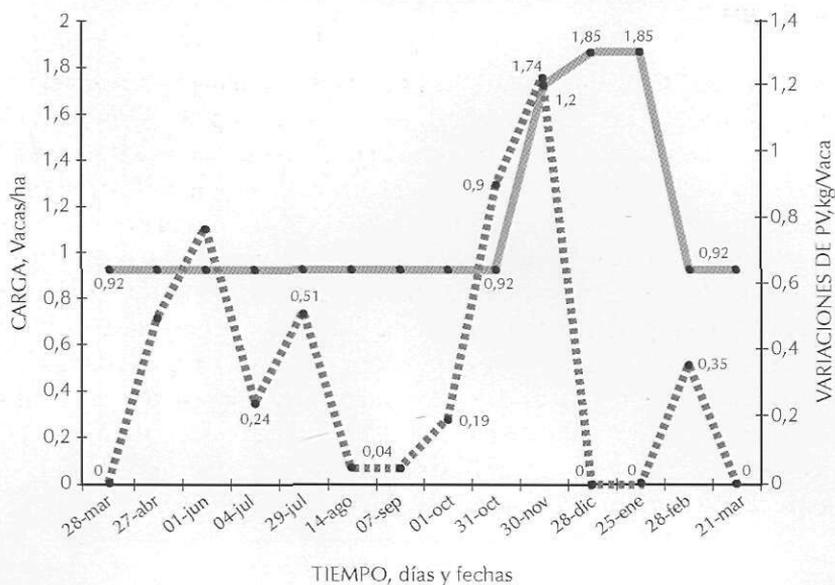


Figura 4. Variaciones de peso vivo de las vacas y ganancia de PV de los terneros por períodos.

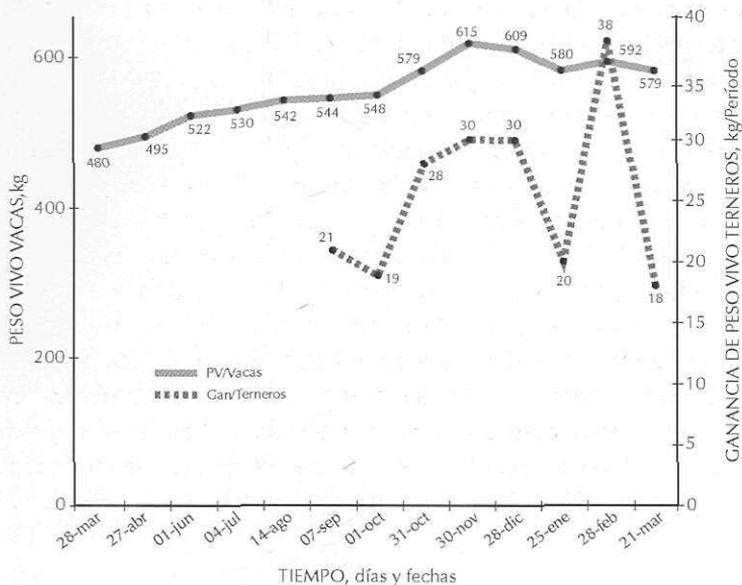
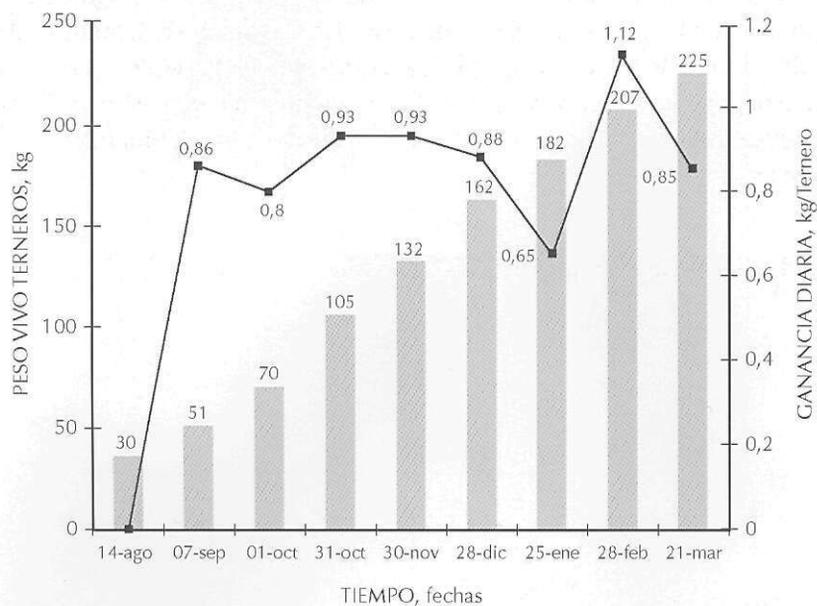


Figura 5. Variaciones de peso vivo de los terneros, 2000/2001.



CARGA ANIMAL

El sistema físico de producción de carne de 13 ha de superficie de praderas soportó un promedio anual de 15 vacas, lo que significa una carga promedio anual de 1,1 vacas/ha; sin considerar la superficie destinada a la conservación de heno que se necesita para suplementar las vacas durante el invierno. Al no poder comprar el heno, es necesario disponer de aproximadamente 0,1 ha por vaca (1 ha por cada 10 vacas), para cosecha de forraje, lo que hace bajar la carga antes indicada, puesto que en el caso estudiado el heno se compró fuera del campo. El sistema de producción vaca-ternero se inició con una carga de 0,92 vacas/ha (marzo 28) que continuó hasta el 31 de octubre, fecha en que se incrementó a 1,74 vacas/ha y luego a 1,85 vacas/ha, lo que significó que el módulo de 13 ha de praderas llegara a soportar 24 vacas durante los meses de noviembre, diciembre y enero. Sin embargo, a partir de enero fue necesaria bajarla a 0,92 vacas/ha, con el objeto de evitar pérdidas prolongadas de peso vivo de las vacas y de que éstas pudieran entrar con buena condición al período invernal (Figura 6). En general, se

observa que al aumentar la carga animal no se resintieron las ganancias de peso vivo de los terneros. La determinación de disminuir la carga permitió continuar con los aumentos diarios de peso vivo de los terneros, entre 1,12 kg y 0,85 kg durante febrero y marzo. Este comportamiento se atribuye, principalmente, al uso de trébol rosado y alfalfa como forraje de pastoreo. En este período, las praderas de especies anuales del sistema han terminado su ciclo y se han secado. (Figura 7).

Figura 6. Carga animal por período, Vacas/ha.

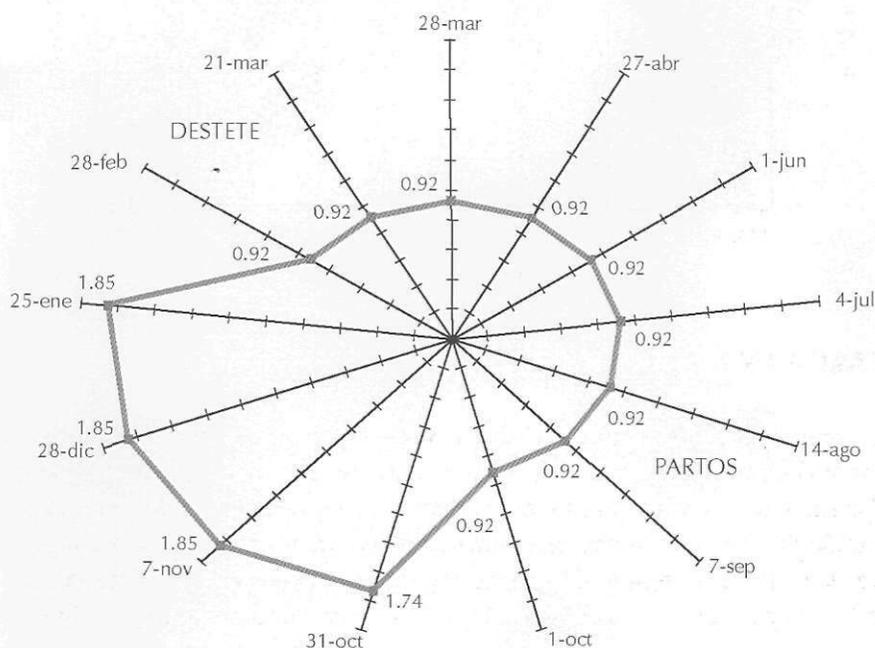
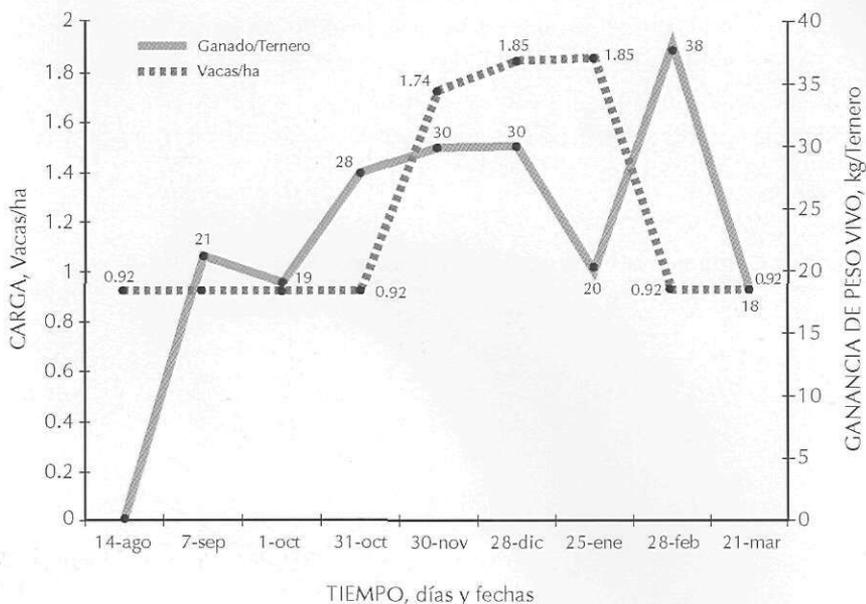


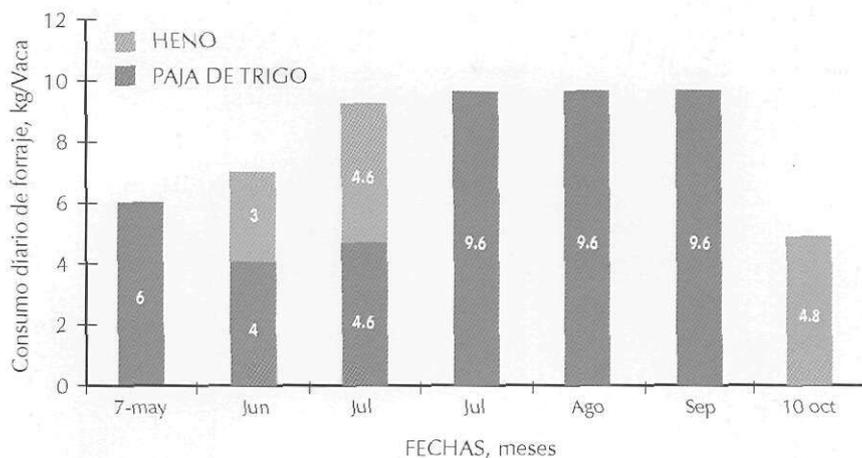
Figura 7. Ganancia de peso vivo de los terneros al variar la carga.



SUPLEMENTACIÓN INVERNAL DE LAS VACAS

Con el objeto de disminuir los costos de alimentación, se inició el forrajeo invernal (7 mayo) de las vacas a pastoreo, en el potrero de trébol subterráneo con escaso forraje, suministrando paja de trigo a razón de 6 kg/vaca/día y sales minerales. A partir de junio y hasta la primera quincena de julio, se suministró 4,6 kg paja más 4,6 kg de heno/vaca/día. La paja en este período constituyó alrededor del 50% del consumo de forrajes. Con posterioridad, las vacas fueron suplementadas exclusivamente con heno, principalmente de trébol rosado, consumiendo 9,6 kg de heno/vaca/día hasta fines de septiembre, cantidad que se bajó a 4,8 kg/vaca/día durante los primeros 10 días de octubre. Se totalizaron 156 días de suplementación invernal con un consumo total por vaca de 896 kg (32 fardos de 28 kg) de heno y 222 kg de paja (18 fardos de 18 kg)/vaca/período (Figura 8). Si bien se utilizó paja enfardada, en el estudio, es posible usar en parte rastrojos de cereales o pajas de leguminosas suplantadas sobre potreros rezagados.

Figura 8. Suplementación del manejo de praderas y animales.



PRODUCCIÓN ANUAL DE PESO VIVO DEL SISTEMA VACA-TERNERO

La producción anual de peso vivo considerando la producción de terneros y el 20% de las vacas de descarte anual, calculado a partir de los animales testigos, alcanzó a 387 kg/ha. Este peso vivo producido está constituido por 256 kg/ha aportado por los terneros y 133 kg/ha aportado por las vacas de desecho; vale decir, el 65,6% del total de peso vivo producido por hectárea lo aportaron los terneros. Los kilos de ternero destetados por vaca alcanzaron a 225 kilos.

RESUMEN DEL MANEJO DE PRADERAS Y ANIMALES

En el Cuadro 2 se resume el mes del año que deben efectuarse las siembras de praderas. Debe recordarse que para el caso de Trébol Subterráneo y Trébol Encarnado, sólo se recomienda el mes de abril; no debe sembrarse en primavera.

La palpación debe efectuarse a los 2 ó 3 meses de retirado el toro. Toda vaca no preñada debiera salir del sistema productivo, ya que no producirá un ternero, y debiera reemplazarse por una vaca o vaquilla preñada o paridas.

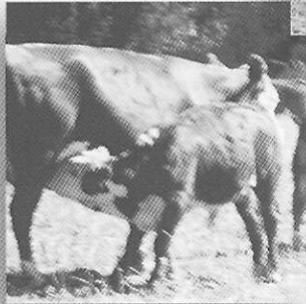
La eliminación de las vacas secas, viejas o con problemas de ubres, debiera efectuarse temprano (abril) para evitar pasar el invierno alimentando un animal no productivo.

Cuadro 2. Resumen del manejo de praderas y animales.

ACTIVIDAD	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M
Siembra de praderas	x				x							
Fertilización de praderas		x			x							
Encaste								x	x	x		
Palpación	x											
Eliminación de vacas	x											
Parto					x	x						
Destete	x											x
Suplementación invernal		x	x	x	x	x						
Salas minerales	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x



Es factible producir carne bovina utilizando diversos planes forrajeros, ajustados al manejo predial.



FACTORES QUE PUEDEN INCIDIR EN LA PRODUCCIÓN DE PESO VIVO EN LOS SISTEMAS VACA-TERNERO

Germán Klee G.

FACTORES QUE PUEDEN INCIDIR EN LA PRODUCCIÓN DE PESO VIVO EN LOS SISTEMAS VACA-TERNERO

Los ganaderos crianceros que trabajan con la alternativa de producción vaca-ternero, deben conocer cuántos kilogramos de peso vivo producen por animal y por hectárea de praderas destinadas a las vacas.

La producción de peso vivo por animal es importante para definir el sistema que posteriormente se aplicará a los terneros y terneras; vale decir, si se planifican sistemas de producción intensivos como sería obtener pesos de sacrificio a los 14 meses de edad en los terneros machos y lograr cubrir las terneras a los 15 a 16 meses de edad, principalmente cuando se usan razas de carne pequeñas como la Hereford o Aberdeen Angus. También es importante cuando se desea vender ganado reproductor inscrito, como toros o vaquillas preñadas.

La producción de peso vivo por hectárea es otro de los antecedentes de importancia que debe conocer el productor, puesto que, junto con la producción por animal, determinará en gran medida el resultado económico del rubro.

La producción de peso vivo a obtener por hectárea depende de numerosos factores e interrelaciones que son un tanto complejas de describir brevemente. Pero en una síntesis muy general, se puede señalar que depende de la producción por vaca (destinada a encaste) por la carga animal usada por hectárea.

La producción por vaca destinada a encaste o a cubierta es función de:

- a) Porcentaje de terneros al destete (que depende del porcentaje de preñez obtenido y el porcentaje de mortalidad alcanzado en los terneros).
- b) Peso de los terneros al destete (depende de la alimentación de la vaca y ternero en las praderas, pastoreo selectivo del ternero, alimentación suplementaria con concentrado, cruzamientos, etc.).

- c) Edad de las vaquillas al primer servicio (depende de los recursos alimenticios).
- d) Vida útil de los vientres (requiere criar más o menos vientres de reemplazos para mantener la dotación de vacas).
- e) Peso vivo de los vientres de rechazo o eliminación del rebaño de vacas (que depende del manejo general de las vacas (como alimentación, manejo sanitario, época de encaste, tamaño, etc.).

La carga animal o el número de vientres a encastar por hectárea depende de:

- a) La cantidad y calidad de forraje de la pradera (factores que dependen, entre otros, de la fertilidad del suelo, manejo de las praderas y animales, y uso de subproductos o forrajes comprados para la alimentación de los vientres).
- b) Vida útil de las vacas (que depende de la fertilidad del rebaño, manejo alimenticio y sanitario de los vientres y sistema de producción).
- c) Edad del primer servicio (que depende de los recursos forrajeros disponibles o factibles de comprar, y aspectos económicos). A modo de ejemplo, el hecho de decidir tener el primer parto de los vientres a los dos años de edad, requiere de menor superficie de praderas en relación a quienes deciden que el primer parto sea a los tres años de edad. Estos últimos productores tendrían una categoría de hembras extra (12 a 18 meses de edad sin entrar a encaste) en relación al primer caso, lo que incide en hacer bajar la carga de vientres a encastar a nivel predial.

Se observa que la carga animal es uno de los factores que influye notablemente en la producción de peso vivo a obtener por animal y por hectárea. El resultado productivo final del sistema vaca-ternero dependerá de optimizar, hasta donde sea posible, los factores que influyen en la producción por vaca y la carga animal. Para las condiciones de la precordillera andina de la Región del Bío-Bío, la carga animal anual promedio que han manejado los sistemas investigados ha variado entre 0,5 a 0,6 y 1,1 vacas, con ternero al pie, por hectárea, al usar especies sembradas y buen manejo. La mayor o menor carga ha dependido de factores como: el tipo de praderas usada, fertilidad del suelo, etapa de implementación, etc. En todas las alternativas, en la medida que se ha mejorado la fertilidad del suelo, ha sido factible aumentar la carga.



COMPORTAMIENTO ECONÓMICO DEL SISTEMA VACA-TERNERO

*Jorge González U.
Roberto Velasco H.
Germán Klee G.*

COMPORTAMIENTO ECONÓMICO DEL SISTEMA VACA-TERNERO

A. PRODUCTOR QUE INGRESA AL RUBRO DE PRODUCCIÓN VACA-TERNERO

El análisis considera un productor que ingresa al rubro ganadero sin tener rebaño de vientre, reproductor, ni praderas para el manejo del ganado. Para satisfacer estas inversiones, se analiza bajo dos situaciones:

1. Productor que solicita crédito
2. Productor que solicita crédito y hace uso de subsidios
 - El proyecto pretende estabilizar, rápidamente, la masa de vientres y el establecimiento de todas las praderas, mediante las partidas de créditos, años 0; 1 y 2.
 - En ambos casos se considera reinversiones en la reposición de praderas, cuyos requerimientos son financiados por los propios flujos anuales.
 - Detalles de los costos directos, indirectos, depreciaciones, valores residuales e ingresos, se señalan en los Cuadros 1; 2; 3; 4 y 5, respectivamente.

1. Productor que solicita crédito

El crédito de inversión (Año 0) solicitado es el 80% de éste y se salda con 1 año de gracia y 9 servicios anuales afectos a una tasa de interés anual del 9,5%.

Los créditos complementarios (año 1 y año 2) son para adquisición de vientres y establecimiento de praderas, a fin de estabilizar rápidamente el sistema. Las exigencias del servicio son sin interés al crédito inicial.

Los indicadores financieros (TIR, VAN y PRC) son, respectivamente, 6,9%; \$ 2.049.507 y 10 años.

En consecuencia, la rentabilidad en esta situación extrema es inferior a la tasa de descuento de referencia, y en el período considerado no alcanza a generar riqueza. No obstante, dada la estructura del proyecto, el valor y condición de los activos al año 10 (animales, praderas, equipos, infraestructura) permiten asegurar eventualmente la continuidad del proyecto y generación neta de riqueza. Este resultado estaría justificando políticas agresivas de subsidios a la ganadería, para una expansión regional del rubro.

2. Productor que solicita crédito y subsidio

El desarrollo del proyecto es similar a la situación anterior, pero el monto del crédito es un 55,5% de la inversión inicial y el subsidio un 24,5%.

En este caso los flujos anuales son más homogéneos, lo que le da mayor estabilidad económica en el tiempo al sistema. Los indicadores financieros son ostensiblemente superiores a la situación anterior con cifras de 18,2%, \$5.760.000 y 9 años, para TIR, VAN y PRC, respectivamente. Luego, la rentabilidad es interesante para intensificar la ganadería en esta situación. Se reafirma la importancia que tiene el apoyo gubernamental para proyectar la ganadería regional.

B. PRODUCTOR QUE ESTÁ EN EL NEGOCIO Y TIENE SU REBAÑO ESTABILIZADO

Consideraciones generales del análisis

El sistema se considera estabilizado cuando la dotación ganadera alcanza la carga óptima de acuerdo a la superficie de praderas del predio. Ello ocurre a partir del tercer año de iniciado el ciclo ganadero.

El análisis consideró una situación promedio de los últimos cuatro años (7 a 10) y, adicionalmente, se analizaron tres situaciones estabilizadas.

- ⊠ El productor aún tiene saldo de crédito pendiente
- ⊠ El productor aún tiene saldo de crédito pendiente, pero usó subsidio
- ⊠ El productor saldó la totalidad del crédito

Adicionalmente, en este análisis se resume la caracterización técnica y de metodología del sistema desarrollado experimentalmente.

INTRODUCCIÓN

La etapa vaca-ternero es la que inicia el ciclo productivo de carne bovina. Por ello es importante que alcance un comportamiento económico aceptable, pues desempeños muy negativos en esta etapa desincentivan su adopción y dificultan el desarrollo y éxito de las etapas productivas siguientes.

En el país es claro el deterioro de la rentabilidad del negocio ganadero, a pesar del incremento de la demanda interna, cierta estabilidad de precios reales a consumidor, el incremento del ingreso real per cápita y elasticidades precio e ingreso de la demanda de carne roja cercanas a 1 (incremento de 1% del ingreso genera aumento cercano a 1% del gasto en carne). Sin embargo, también hay factores que han propiciado la caída de renta, principalmente las importaciones de «bajo precio internacional», estimuladas por el exceso de demanda interna (crecimiento de oferta interna menor que el de la demanda) y la sostenida competencia de la industria de los sustitutos carnes de ave y cerdo.

Una vía para atenuar este escenario es impulsar sistemas de producción vaca-ternero más eficientes biológicamente, con mejor uso de recursos (economías de escala) y rentabilidad. Este estudio presenta el comportamiento económico anual promedio de un sistema de cría estabilizado en el tiempo en términos de dotación animal, praderas y manejo. Esta situación estabilizada se analizó bajo tres situaciones: considerando aún el servicio al crédito (ver ítem anterior); servicio al crédito con aporte de subsidio; y crédito saldado. Se utilizaron vientres Hereford, proyectado a predios de diferentes superficies de praderas sembradas, en condiciones de secano, a fin de detectar diferencias de renta inducidas por economías de escala. El sistema fue desarrollado por INIA Quilamapu en la precordillera andina de la VIII Región.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

La alimentación del ganado está basada en praderas sembradas en condiciones de secano y suplementación invernal. Las praderas usadas en el sistema y su porcentaje de superficie que representaban fueron: alfalfa 11%, alfalfa gramíneas 11%, trébol subterráneo 11% y trébol rosado 14%. En primavera-verano las praderas de trébol rosado y alfalfa se utilizan en pastoreo rotativo, con cerco eléctrico, y las de trébol subterráneo en pastoreo diferido. En el invierno las vacas se suplementan con heno de trébol rosado y paja de trigo. Las pariciones se concentran en los meses de agosto-septiembre y las crías se destetan a los 6 a 7 meses de edad con un peso vivo promedio de 220 kg. El manejo sanitario considera calendarios de vacunaciones para las principales enfermedades de la zona y desparasitaciones gastrointestinales y de distoma hepático, detallados en el análisis del ítem anterior. Dado que el sistema físico se desarrolla en una superficie experimental limitada con animales manejados óptimamente, para las extrapolaciones se consideran índices reproductivos de buen nivel. Los parámetros de producción obtenidos en el sistema estabilizado se indican en Cuadro 1. En este cuadro también se indican los índices reproductivos que se asumen en el estudio.

PROYECCIÓN DEL SISTEMA EN PREDIOS TIPO

Para detectar diferencias económicas del sistema entre predios, el criterio diferenciador utilizado es el costo fijo de producción, paradójicamente, el que más cambia entre predios. De esta forma, sumando al costo variable del sistema el costo fijo, se obtiene el costo total del sistema según predio. Los predios representativos se «reconstruyeron» integrando información de estudios y encuestas (Klee, Ruiz y Acuña, 1984; Klee y Chavarría, 1999; González y Velasco, 2000), antecedentes de INDAP Yungay y entrevistas. El sistema de cría se analizó proyectándolo a tres superficies prediales representativas de la precordillera andina con 20; 50 y 250 hectáreas de praderas destinadas a la alimentación de las vacas y sus crías.

COSTO VARIABLE DEL SISTEMA

Se consideró el costo de establecimiento inicial de las praderas a través del servicio al crédito y/o subsidio (ítem anterior). La mantención de estas praderas y la reposición de acuerdo a su vida útil fue calculada según metodología de González y Velasco (1991). Otros costos considerados fueron sanidad animal, suplementación, fletes, comercialización y reposición (Cuadro 2). Los precios de insumos y labores corresponden a valores de mercado local a octubre de 2001 sin IVA. Los precios del ganado utilizados correspondieron a un promedio real de los últimos dos años alcanzados en ferias regionales según categoría comercializada y época correspondiente (\$ octubre de 2001). Las cifras obtenidas para terneros(as) fueron de \$/kg 650, vacas desecho \$/kg 435, toro desecho \$/kg 440, toro reposición \$350.000 y vaquilla reposición \$/kg 435.

COSTO FIJO DEL SISTEMA SEGÚN PREDIO TIPO

Se consideraron dos áreas de costo: la primera constituida por interés al capital circulante, contribuciones, administración, asistencia técnica y gastos generales; y la segunda por interés al capital fijo no suelo, depreciación de activos y mantención de activos calculados, estos últimos ítemes, a partir del valor (de mercado) de los Activos Fijos de cada predio tipo. En cada activo se cargó a costo sólo una proporción de su valor, según el porcentaje de praderas de la superficie predial total. Los activos del predio de 20 ha considerados son una carreta, una bodega rústica, un henil-comedero rústico, un carro de tiro pequeño de tracción animal y dos bueyes. Con 50 ha se incluyó una bodega, un galpón, comederos y bebederos simples, una manga de madera, corral, cargadero, carro de tiro y dos bueyes. Con 250 ha se valoró un galpón metálico, comederos, corral, manga, romana, tractor, dos carros de tiro, rastra veinte discos, arado cincel y segadora rotativa. Se valorizó según criterios de González y Velasco (1999). No se consideró el costo fijo, uso alternativo activo suelo dada su heterogeneidad según, ubicación, capacidad de uso, tipo uso alternativo y por tratarse de productores que ya están desarrollando el rubro ganadero y que pretenden mejorar su comportamiento productivo y económico dentro del rubro. En el Cuadro 3 están resumidos los costos fijos obtenidos.

INDICADORES DE RESULTADO ECONÓMICO

El resultado económico del sistema vaca ternero proyectado a los tres tamaños prediales, se expresó a través de los indicadores: a) Margen bruto (ingreso bruto - costo variables); b) Margen neto (margen bruto - costo fijo); c) Rentabilidad «sin costo fijo» (margen bruto/ingreso bruto); y d) Rentabilidad «con costo fijo» (margen neto/ingreso bruto).

ANÁLISIS ECONÓMICO DEL SISTEMA SEGÚN PREDIO TIPO

El costo variable supera los \$/ha 137.000 en la situación de sistema estable con crédito saldado, lo que representa una cifra cercana a \$287 por kilo vivo producido. En el otro extremo, sistema con servicio de crédito, el costo variable supera \$220.000 con un costo por kilo vivo producido de \$460. Dado que el ingreso promedio (precio) por kilo vivo comercializado (terneros(as), vacas desecho y toro) es \$580, en este nivel de análisis aún existe un considerable «espacio» de rentabilidad para la primera situación señalada. En la medida que aún persista el servicio al crédito, las diferencias se estrechan. El beneficio final depende del costo fijo («efecto» predio). Veamos, entonces, qué pasa al incluirlo en el análisis.

El costo fijo por hectárea de sistema es superior cuanto menor es el tamaño del predio, superando los \$/ha 31.000 en el predio de 20 ha de praderas y sólo \$/ha 16.500 en el predio de 250 ha (Cuadro 3). En consecuencia, el sistema vaca-ternero aplicado en el predio pequeño genera un 90% más de costo fijo/ha. Luego, es indesmentible la necesidad de considerar el impacto de la economía de escala cuando se planifique la magnitud de cualquier negocio agrícola. De los componentes del costo fijo, el interés al capital fijo aportado resultó tener el mayor costo por hectárea y disminuye fuertemente (\$/ha) cuanto mayor es la superficie de praderas. Depreciación de activos, asistencia técnica e interés al capital circulante también disminuyen.

En predios con 20 ha de praderas, el costo total varía entre \$/ha 172.000 y \$/ha 252.000, según tenga crédito saldado o aún pendiente, respectivamente. Con 50 ha de praderas el costo total es \$161.000, \$227.000 y \$244.000, para sistemas estabilizados con crédito saldado, crédito con subsidio y crédito

vigente, respectivamente. Con 250 ha esta situación tiene cifras de costo total de \$154.000 a \$237.000 por ha (Cuadro 2b y c). En predios con 20 ha de praderas el costo por kilo vivo producido va de \$353 (crédito saldado) a \$526 (crédito vigente); con 50 ha el costo va de \$336 (crédito saldado) a \$509 (crédito vigente); y en predio de 250 ha de praderas, el costo va de \$322 (crédito saldado) a \$494 (crédito vigente). Luego, en todas las situaciones de sistema estabilizado, a medida que es mayor la superficie de éste, disminuye el costo de producción por kilo vivo. Del mismo modo, con crédito vigente el beneficio por kilo vivo es estrecho (\$54 a \$86, según predio) y se hace más significativo (\$227 a \$258, según predio) cuando no existe servicio a crédito.

El margen bruto es \$/ha 35.000 (crédito vigente) a \$/ha 118.000 (crédito saldado). El margen neto presenta las mismas tendencias de costo total, según tamaño de predio y situación de financiamiento, variando de \$/ha 3.300 (predio de 20 ha y crédito vigente) a \$/ha 101.300 (predio 250 ha y crédito saldado).

La rentabilidad del sistema, cuando sólo considera costo variable, alcanza cifras de 13% a 46% para situaciones estabilizadas con y sin servicio al crédito vigente, respectivamente. Se trata de cifras parciales muy interesantes y alentadoras; no obstante, debe profundizarse el análisis incluyendo el costo fijo de producción. En este caso, en el predio pequeño baja a 1% con crédito vigente y 33% con crédito saldado, cifra esta última muy interesante y claramente sobre lo «normal» para esta etapa del ciclo animal en precordillera. En los predios de mayor superficie la tendencia es la misma, alcanzando 39% en predio grande y ya sin servicio de crédito. Con servicio vigente la rentabilidad es del orden de 7% anual.

COMENTARIO FINAL

En la precordillera andina fue posible producir, anualmente, sobre 450 kg de PV/ha con un sistema vaca-ternero basado en praderas sembradas, raza de carne y suplementación estratégica invernal. Incorporando el costo fijo de producción al costo total, el resultado económico siempre cae respecto al análisis que considera sólo costo variable. La disminución fue menor mientras mayor es la superficie de praderas o «tamaño predial», por efecto de econo-

mías de escala que generan un mejor uso de recursos de producción por unidad de superficie o unidad producida. La rentabilidad de 39% y el margen neto de \$/ha 101.000 obtenidos con la producción indicada en un predio de 250 ha de praderas son cifras sumamente atractivas para sistemas vaca-ternero estabilizados. En cada tamaño predial, el crédito de inversión es fundamental, detectándose notables diferencias en los indicadores económicos según si el sistema estabilizado esté sirviendo el crédito, subsidiado parte de la inversión o con crédito saldado. Luego, el factor «financiamiento» es clave en el comportamiento económico, sin dejar de considerar factores propios del productor como su manejo animal, precios, comercialización y, en general, eficiencia en el uso de sus recursos productivos.

Cuadro 1. Índices reproductivos y parámetros productivos considerados en el análisis sistema vaca-ternero.

ÍNDICES REPRODUCTIVOS	%
Preñez	100
Reposición	20
Mortalidad de adultos	1
Mortalidad de terneros	3
Toros usados	4
Años uso toro	5
PARÁMETROS PRODUCTIVOS	
Carga animal promedio vacas/ha	1,4
Producción peso vivo terneros, kg/ha	298
Producción vaca desecho, kg/ha *	180
Producción toro desecho, kg/ha *	2
Producción peso vivo total, kg/ha	480
Suplementación invernal, días	120
Consumo heno, kg vaca/día	8,3

* Producción proporcional anual por hectárea de sistema.

Cuadro 2. Resumen costo variable anual promedio del sistema vaca-ternero estabilizado. Cifras en \$/ha, octubre de 2001.

ÍTEM DE COSTO	CRÉDITO INVERSIÓN	CRÉDITO + SUBSIDIO INVERSIÓN	CRÉDITO SALDADO
Reposición (vaquillas y % toro)	42.630	42.630	42.630
Comisión compraventa feria (3%)	8.987	8.987	8.987
Reposición praderas	25.452	25.452	25.452
Mantenimiento de praderas	52.297	52.297	52.297
Suplementación paja y sales	3.854	3.854	3.854
Sanidad y manejo animal	2.450	2.450	2.450
Imprevistos	2.474	2.474	2.474
Servicio al crédito	82.819	65.578	0
TOTAL	220.663	203.421	137.843

Cuadro 3. Resumen del costo fijo anual promedio según tamaño del sistema vaca-ternero estabilizado. Cifras en \$/sistema, octubre de 2001.

ÍTEM	TAMAÑO DEL SISTEMA, ha		
	20	50	250
Mantenimiento activos	1.249	882	547
Interés capital circulante	3.475	3.028	2.378
Interés capital fijo aportado	11.181	8.305	4.746
Gasto general	803	631	498
Depreciación activos fijos no suelo	7.887	5.789	4.421
Contribuciones	1.143	1.143	1.143
Asistencia técnica	2000	800	600
Administración	3.991	2.713	2.170
TOTAL COSTO FIJO	31.729	23.291	16.503

Cuadro 4a. Costos e indicadores económicos del sistema vaca-ternero estabilizado de 20 ha. Cifras en \$/ha, octubre de 2001.

INDICADOR	CRÉDITO INVERSIÓN	CRÉDITO + SUBSIDIO INVERSIÓN	CRÉDITO SALDADO
Costo Variable	220.663	203.421	137.843
Costo fijo	31.729	31.729	31.729
Costo total	252.392	235.150	169.572
Ingreso bruto	255.710	255.710	255.710
Margen bruto	35.047	52.289	117.867
Margen neto	3.318	20.560	86.138
Rentabilidad «s/c. Fijo», %	13.7	20.4	46.1
Rentabilidad «c/c. Fijo», %	1.3	8.1	33.7

Cuadro 4b. Costos e indicadores económicos del sistema vaca-ternero estabilizado de 50 ha. Cifras en \$/ha, octubre de 2001.

INDICADOR	CRÉDITO INVERSIÓN	CRÉDITO + SUBSIDIO INVERSIÓN	CRÉDITO SALDADO
Costo Variable	220.663	203.421	137.843
Costo fijo	23.291	23.291	23.291
Costo total	244.104	226.862	161.134
Ingreso bruto	255.710	255.710	255.710
Margen bruto	35.047	52.289	117.867
Margen neto	11.756	28.998	94.579
Rentabilidad «s/c. Fijo», %	13.7	20.4	46.1
Rentabilidad «c/c. Fijo», %	4.5	11.3	36.9

Cuadro 4c. Costos e indicadores económicos del sistema vaca-ternero estabilizado de 250 ha. Cifras en \$/ha, octubre de 2001.

INDICADOR	CRÉDITO INVERSIÓN	CRÉDITO + SUBSIDIO INVERSIÓN	CRÉDITO SALDADO
Costo Variable	220.663	203.421	137.843
Costo fijo	16.503	16.503	16.503
Costo total	237.166	219.924	154.346
Ingreso bruto	255.710	255.710	255.710
Margen bruto	35.047	52.289	117.867
Margen neto	18.544	35.786	101.364
Rentabilidad «s/c. Fijo», %	13.7	20.4	46.1
Rentabilidad «c/c. Fijo», %	7.3	13.9	36.9

**Cuadro 5.a. Proyecto vaca – cría financiado (crédito + subsidio PRSD)
Productor 50 ha de praderas. Cifras en \$/sistema, octubre de 2001.**

ÍTEM	SIGNO	AÑOS					
		0	1	2	3	4	5
Inversión c/ financiamiento externo	-	16.859	0	0	0	0	0
Inversión c/ aporte propio	-	4.371.04	0	0	0	0	0
Subsidio 50% Pradera	+	5.064	0	0	0	0	0
Crédito «año» 0	+	11.794	0	0	0	0	0
Pago interés crédito «año» 0	-	0	1.120.463	1.120.463	1.036	943	842
Amortización crédito «año» 0	-	0	0	886	971.253	1.063.521	1.164
Inversión Animales «año 1»	-	0	3.293	0	0	0	0
Crédito Animales «año 1»	+	0	3.293	0	0	0	0
Pago interés crédito «año 1»	-	0	0	312.851	312.851	284	254
Amortización crédito «año 1»	-	0	0	0	293.242	321	351.605
Inversión Animales «año 2»	-	0	0	0	0	0	0
Crédito Animales «año 2»	+	0	0	3.293.168	0	0	0
Pago interés crédito «año 2»	-	0	0	0	312.851	312.851	279
Amortización crédito «año 2»	-	0	0	0	0	352	385
Costo directo	-	0	3.320	3.399	5.900	5.962	5.941
Costo indirecto	-	0	1.077	1.080	1.152.715	1.154	1.153
Renta presunta	-	0	135	135	135	135	135
Depreciaciones	-	0	229	229	229	229	229
Valor libro activos	+	0	0	0	0	0	0
Ingresos	+	0	4.147	4.355	7.215	12.647	13.131
Flujo neto	+/-	-4.371	-1.735	484	-3.128	1.886	2.392
TIR		18.19					
VAN		5.761.78					
PRC	9						

Cuadro 5.b. Proyecto vaca – cría financiado (crédito + subsidio PRSD) Productor 50 ha de praderas. Cifras en \$/sistema, octubre de 2001.

ÍTEM	SIGNO	AÑOS							10 no oper.
		6	7	8	9	10	10		
Inversión c/ financiamiento externo	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Inversión c/ aporte propio	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Subsidio 50% Pradera	+	0	0	0	0	0	0	0	0
Crédito «año» 0	+	0	0	0	0	0	0	0	0
Pago interés crédito «año» 0	-	732	611	478	333	174	0	0	0
Amortización crédito «años» 0	-	1.275	1.396	1.528	1.674	1.833	0	0	0
Inversión Animales «año 1»	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Crédito Animales «año 1»	+	0	0	0	0	0	0	0	0
Pago interés crédito «año 1»	-	221	184	144	100	52	0	0	0
Amortización crédito «año 1»	-	385	421	461	505	553	0	0	0
Inversión Animales «año 2»	-	0	0	0	0	0	0	0	0
Crédito Animales «año 2»	+	0	0	0	0	0	0	0	0
Pago interés crédito «año 2»	-	242	202	158	110	57	0	0	0
Amortización crédito «año 2»	-	422	462	506	554	607	0	0	0
Costo directo	-	5.941	6.785	6.806	6.785	5.941	0	0	0
Costo indirecto	-	1.153	1.178.372	1.178	1.178	1.153	0	0	0
Renta presunta	-	135	135	135	135	135	0	0	0
Depreciaciones	-	229	229	229	229	229	0	0	0
Valor libro activos	+	0	0	0	0	0	0	0	17.968.320
Ingresos	+	12.647	12.647	13.131	12.647	12.647	0	0	0
Flujo neto	+/-	1.908	1.040	1.502	1.040	1.908	17.968	0	0
TIR		18,19							
VAN		5.761							
PRC		9							

**Cuadro 6.a. Proyecto vaca – cría financiado (crédito)
Productor 50 ha de praderas. Cifras en \$/sistema, octubre de 2001.**

ÍTEM	SIGNO	AÑOS					
		0	1	2	3	4	5
Inversión c/ Financiamiento externo	-	16.859	0	0	0	0	0
Inversión c/ aporte propio	-	4.371	0	0	0	0	0
Crédito «año» 0	+	16.859	0	0	0	0	0
Pago interés crédito «año» 0	-	0	1.601	1.601	1.481.166	1.349.275	1.204.854
Amortización crédito «año» 0	-	0	0	1.267	1.388.330	1.520.221	1.664.642
Inversión animales «año 1»	-	0	3.293	0	0	0	0
Crédito animales «año 1»	+	0	3.293	0	0	0	0
Pago interés crédito «año 1»	-	0	0	312	312.851	284.993	254.488
Amortización crédito «año 1»	-	0	0	0	293.242	321.100	351.605
Inversión animales «año 2»	-	0	0	3.293	0	0	0
Crédito animales «año 2»	+	0	0	3.293	0	0	0
Pago interés crédito «año 2»	-	0	0	0	312.851	312.851	279.365
Amortización crédito «año 2»	-	0	0	0	0	352.488	385.974
Costo directo	-	0	3.320	3.399	5.900.603	5.962.823	5.941.403
Costo indirecto	-	0	1.077	1.080	1.152.715	1.154.520	1.153.898
Renta presunta	-	0	135	135	135.000	135.000	135.000
Depreciaciones	-	0	229	229	229.470	229.470	229.470
Valor libro activos	+	0	0	0	0	0	0
Ingresos	+	0	4.147	4.355	7.215.800	12.647.200	13.131.200
Flujo neto	+/-	-4.371	-2.217	-3.671	-3.990.428	1.024.459	1.530.500
TIR	6.9						
VAN	-2.049						
PRC	10						

**Cuadro 6.b. Proyecto vaca – cría financiado (crédito)
Productor 50 ha de praderas. Cifras en \$/sistema, octubre de 2001.**

ÍTEM	SIGNO	AÑOS								10 no oper.
		6	7	8	9	10	10	10		
Inversión c/ Financiamiento externo	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inversión c/ aporte propio	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crédito «años 0»	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pago interés crédito «año 0»	-	1.046.713	873.548	683.933	476.305	248.952				
Amortización crédito «año 0»	-	1.822.783	1.995.947	2.185.562	2.393.191	2.620.544				
Inversión animales «año 1»	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crédito animales «año 1»	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pago interés crédito «año 1»	-	221.086	184.510	144.460	100.605	52.583				
Amortización crédito «año 1»	-	385.007	421.582	461.633	505.488	553.510				
Inversión animales «año 2»	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crédito animales «año 2»	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pago interés crédito «año 2»	-	242.697	202.546	158.581	110.438	57.723				
Amortización crédito «año 2»	-	422.641	462.792	506.758	554.900	607.615				
Costo directo	-	5.941.403	6.785.315	6.806.735	6.785.315	5.941.403				
Costo indirecto	-	1.153.898	1.178.372	1.178.993	1.178.372	1.153.898				
Renta presunta	-	135.000	135.000	135.000	135.000	135.000				
Depreciaciones	-	229.470	229.470	229.470	229.470	229.470				
Valor libro activos	+	0	0	0	0	0				17.968.320
Ingresos	+	12.647.200	12.647.200	13.131.200	12.647.200	12.647.200				0
Flujo neto	+/-	1.046.501	178.119	640.075	178.117	1.046.501				17.968.320
TIR	6.9									
VAN	-2.049.5									
PRC	10									

Cuadro 7. Inversiones iniciales y años 1 y 2. Cifras en \$, octubre de 2001.

INVERSIONES	HECTÁREA			TOTAL		
	0	AÑO 1	AÑO 2	0	AÑO 1	AÑO 2
INVERSIONES	\$					
Praderas alfalfa	227.924	0	0	2.507.164		
Pradera trébol rosado	225.750	0	0	1.580.250		
Pradera trébol subterráneo	188.834	0	0	6.042.688		
Apotreramiento perímetro	750.000	0	0	750.000		
Pulsador cerco eléctrico	75.000			75.000		
Materiales cerco eléctrico	25.000			25.000		
INFRAESTRUCTURA						
Galpón	1.800.000	0	0	1.800.000		
Bodega	1.500.000	0	0	1.500.000		
Corral y manga	70.000	0	0	70.000		
Comederos y bebederos	30.000	0	0	30.000		
Cargadero	40.000	0	0	40.000		
Carro fieno	120.000	0	0	120.000		
Bueyes	201.040	0	0	201.040		
Vaquillas preñadas (incl. Com.feria)	6.489.000	3.293.168	3.293.168	6.489.000	3.293.168	3.293.168
Toro	0	700.000	0	0	700.000	
	11.742.548			21.230.142		
Activo no pradera				4.410.000		
Inversión a financiar				16.859.102		
Inversión aporte				4.371.040		

Cuadro 8. Depreciaciones activos fijos no suelo. Cifras en miles \$, octubre de 2001.

DEPRECIACIONES	VALOR INICIAL	VIDA ÚTIL	VALOR RESIDUAL	DPR. ANUAL	VALOR LIBRO
Pulsador eléctrico	75	15	7.5	4.5	30.0
Cerco eléctrico	25	10	2.5	2.3	2.5
Cerco perimetral	937	15	93.7	56.2	374.8
Corral y manga	70	10	7.0	6.3	7.0
Bodega	1.500	20	150.0	67.5	825.0
Galpón	1.800	20	180.0	81.0	990.0
Carro tiro	120	20	12.0	5.4	66.0
Comederos y bebederos	30	10	3.0	2.7	3.0
Cargadero	40	100	4.0	3.6	4.0
Suma				229.5	2.302.3

Cuadro 9. Resumen costo indirecto. Cifras en \$, octubre de 2001.

COSTO INDIRECTO	AÑOS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Depreciación de activos	298.457	298.457	298.457	298.457	298.457	298.457	298.457	298.457	298.457	298.457
Contribuciones	57.142	57.142	57.142	57.142	57.142	57.142	57.142		años	57.142
Administración	135.650	135.650	135.650	135.650	135.650	135.650	135.650	135.650	135.650	135.650
Asistencia técnica	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Mantenimiento de activos	44.100	44.100	44.100	44.100	44.100	44.100	44.100	44.100	44.100	44.100
Interés capital fijo aportado	415.249	415.249	415.249	415.249	415.249	415.249	415.249	415.249	415.249	415.249
Interés capital circulante	79.683	81.599	141.614	143.108	142.594	142.594	162.848	163.362	162.848	142.594
Gastos generales	16.601	17.000	29.503	29.814	29.707	29.707	33.927	34.034	33.927	29.707
Suma	1.077.881	1.080.197	1.152.715	1.154.520	1.153.898	1.153.898	1.178.372	1.178.993	1.178.372	1.153.898

Cuadro 10.a. Resumen costo directo. Cifras en \$, octubre de 2001.

COSTO DIRECTO	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Reposición pradera alfalfa	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Mantenimiento Trébol Rosado	0.0	1.580	0.0	1.580	0.0
Mantenimiento y Pastoreo alfalfa	877.437	877.437	877.437	877.437	877.437
Mantenimiento y cosecha Trébol Rosado	1.014.699	1.014.699	1.014.699	1.014.699	1.014.699
Mantenimiento y pastoreo Trébol subterráneo	922.688	922.688	922.688	922.688	922.688
Reposición vaquillas para encaste	0.0	0.0	2.131.500	2.131.500	2.131.500
Suplementación sales y paja trigo	84.480	137.280	192.720	192.720	192.720
Sanidad	52.500	87.500	122.500	122.500	122.500
Comisión Feria	223.205	233.705	443.361	464.361	443.361
Fletes animales	80.000	60.000	80.000	120.000	120.000
Imprevistos	65.100	66.666	115.698	116.918	116.498
SUMA	3.320.109	3.399.975	5.900.603	5.962.823	5.941.403

Cuadro 10.b. Resumen costo directo. Cifras en \$, octubre de 2001.

COSTO DIRECTO	AÑOS				
	6	7	8	9	10
Reposición pradera alfalfa	0.0	827.364	827.364	827.364	0.0
Mantenimiento Trébol Rosado	1.580	0.0	1.580	0.0	1.580
Mantenimiento y Pastoreo alfalfa	877.437	877.437	877.437	877.437	877.437
Mantenimiento y cosecha Trébol Rosado	1.014.699	1.014.699	1.014.699	1.014.699	1.014.699
Mantenimiento y pastoreo Trébol subterráneo	922.688	922.688	922.688	922.688	922.688
Reposición vaquillas para encaste	2.131.500	2.131.500	2.131.500	2.131.500	2.131.500
Suplementación sales y paja trigo	192.720	192.720	192.720	192.720	192.720
Sanidad	122.500	122.500	122.500	122.500	122.500
Comisión Feria	443.361	443.361	464.361	443.361	443.361
Fletes animales	120.000	120.000	120.000	120.000	120.000
Imprevistos	116.498	133.045	133.465	133.045	116.498
SUMA	5.941.403	6.785.314	6.806.734	6.785.314	5.941.403

Cuadro 11.a. Resumen ingresos por venta animales. Cifras en pesos.

AÑOS	1	2	3	4	5
Terneritas(os)	4.147.000	4.147.000	7.007.000	9.724.000	9.724.000
Vaca muerta y desecho	0.0	208.800	208.800	2.923.200	2.923.200
Toro	0	0	0	0	48.400
Suma	4.147.000	4.355.800	7.215.800	12.647.200	13.131.200

Cuadro 11.b. Resumen ingresos por venta animales. Cifras en pesos.

AÑOS	6	7	8	9	10
Terneritas(os)	9.724.000	9724000	9724000	9724000	972.400
Vaca muerta y desecho	2.923.200	2.923.200	2.923.200	2.923.200	2.923.200
Toro	0	0	484.999	0	0
Suma	12.647.200	12.647.200	12.647.200	12.647.200	12.647.200

Cuadro 12. Costo de establecimiento de una pradera de trébol subterráneo en precordillera, \$/ha.

LABORES	MES	REQUERIMIENTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Fertilización y enmienda					
Transporte e insumos		0,5	hr	8.674	4.337
Máquina encaladora	abril	1,0	hr	6.704	6.704
Siembra					
Semilla trébol M Barker	abril	12.0	kg	2.215	26.580
Semilla de Trébol encarnado	abril		kg	1.065	0
Inoculante	abril	1,0	Bolsa	4.087	4.087
SFT	abril	240	kg	129	30.960
Sulpomag	abril	150	kg	138	20.700
Cal	abril	2.000	kg	37	74.000
Sembradora	abril	1,25	hr	15.438	19.298
Tractor carro arrastre	abril	0,25	hr	8.674	2.169
Costo total establecimiento por ha					188.834

Cuadro 13. Costo de mantención y pastoreo de una pradera de trébol subterráneo, \$/ha.

MANTENCIÓN

ELEMENTO DEL COSTO	MES	REQUERI-MIENTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
SFT	Mayo	160	kg	129	20.640
Sulpomag	Mayo	45	kg	138	6.210
Preparación mezcla	Mayo	0,125	jh	3.500	438
Aplicación de fertilizantes	Mayo	0,3	jm	3.500	1.050
Costo total mantención/ha					28.338

PASTOREO

MANEJO	MES	REQUERI-MIENTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO	Nº DÍAS	TOTAL
Cuidado de animal y man.cerco elect.	ago-dic	0.000.832	Jh	3.500	159	463
Energía eléctrica	ago-dic	0.002	kw	65	159	22
Costo uso de cerco elec. (pulsador)	ago-dic	8	hr	0.08	159	10
Total pradera						495

Cuadro 14. Costo de establecimiento de una pradera de alfalfa en precordillera, \$/ha.

LABORES	MES	REQUERIMIENTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Limpia de potreros					
Orillado, quema y de rastrojos (jh)	abril	0,50	jh	3.500	1.750
Preparación de suelos (antes encalado)					
Tractor con rastra discos hid	abril	0,30	hr	9.099	2.730
Arado cincel	abril	1,25	hr	8.781	10.976
Tractor con rastra discos hid	abril	1,00	hr	9.099	9.099
Fertilización y enmienda					
Cal	abril	2.000	kg	37	74.000
Mano de obra (Cargador)	abril	1,00	jh	3.500	3.500
Encaladora	abril	1,00	jh	6.704	6.704
Tractor carro de arrastre	abril	0,25	hr	8.674	2.169
Tractor con rastra discos hid	abril	1,00	hr	9.099	9.099
Vibrocultivador (2 labores)	abril	2,00	hr	9.063	18.126
Siembra					
Semilla de alfalfa inoculada (var. WL-318)	abril	20	kg	3.908	78.160
Mezcla de fertilizante para alfalfa	abril	400	kg	149	59.600
Mano de obra	abril	0,30	jh	3.500	1.050
Sembradora	abril	1,25	hr	15.438	19.298
Tractor carro de arrastre	abril	0,25	hr	8.674	2.169
Control de malezas					
Preside		50,00	gr	116	5.800
Venceweed		0,35	lt	11.651	4.078
Tractor barra fumigadora		1,00	hr	14.954	14.954
Tractor carro de arrastre		0,25	hr	8.674	2.169
Mano de obra		0,30	jh	3.500	1.050
Costo total establecimiento por ha					227.924

Cuadro 15. Costo de fertilización anual de mantención y de pastoreo de una pradera de alfalfa, \$/ha.

MANTENCIÓN

ELEMENTO DEL COSTO	MES	REQUERI- MIENTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Mezcla de fertilización de mantención		400	kg	186	74.300
Aplicación de fertilizantes		1,5	jh	3.500	5.250
Costo total mantención/ha					79.550

PASTOREO

MANEJO	MES	REQUERI- MIENTO	UNIDAD	COSTO UNITARIO	Nº DÍAS	TOTAL
Cuidado de animal y man.cerco elect.	ago-dic	0.0003640	Jh	3.500	159	203
Energía eléctrica	ago-dic	0.0009	kw	65	159	10
Costo uso de cerco elec. (pulsador)	ago-dic	8	hr	0.004	159	4
Total pradera						217

Cuadro 16. Costo de establecimiento de una pradera de trébol rosado en precordillera, \$/ha.

LABORES	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Rotura				
Mes: Agosto				
Jornada hombre	3	jh	3.750	11.250
Jornada Animal	3	ja	3.525	10.575
Encalado				
Mes: Agosto				
Cal	1500	kg	31	46.500
Jornada hombre	1	jh	3.750	3.750
Rastraje				
Mes: Septiembre				
T./ Rastra Hidráulica	2	hr	8.060	16.120
Siembra y fertilización				
Mes: Septiembre				
Trébol rosado semilla	14	kg	1.320	18.480
Muriato de Potasio	80	kg	131	10.480
Yeso Agrícola	100	kg	60	6.000
Inoculante (*)	1	Bolsa	1.800	1.800
Superfosfato Triple	160	kg	133	21.280
Jornada hombre	3	jh	3.750	11.250
Jornada Animal	1	ja	3.525	3.525
Tapado semilla				
Mes: Septiembre				
Jornada hombre	1	jh	3.750	3.750
Jornada Animal	1	ja	3.525	3.525
Mes: Octubre				
Jornada hombre	2	jh	3.750	7.500
Valor agua				
Mes: Octubre				
Costo agua	80	100m ³	60	4.800
Tensiómetro	1	Unidad	3.525	3.525
Mes: Noviembre				
Jornada hombre	3	jh	3.750	11.250
Control cuncunilla				
Mes: Diciembre				
Tamarón 600 SL	0,8	lt	6.425	5.140
Jornada hombre	1	jh	3.750	3.750
Mes: Diciembre				
Jornada hombre	3	jh	3.750	11.250
Subtotal				\$ 215.500
Imprevistos				\$ 10.250
Costo total establecimiento por ha				\$ 225.750

Cuadro 17. Costo de mantenimiento y cosecha de una pradera de trébol rosado, \$/ha. Octubre de 2001.

LABORES	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Primer corte				
Mes: Enero				
Costo confección	200	Fardo	405	81.000
Mes: Enero				
Jornada hombre	2	Jh	3.750	7.500
Azufradura				
Mes: Febrero				
Jornada hombre	1	Jh	3.750	3.750
Azufre polvo	7	kg	137	957
Segundo corte				
Mes: Marzo				
Costo confección	100	Fardo	405	40.500
Mes: Marzo				
Jornada hombre	2	Jh	3.750	7.500
Pastoreo				
Mes: Marzo				
Jornada hombre	1	Jh	3.750	3.750
Costo total establecimiento por ha				\$ 144.957

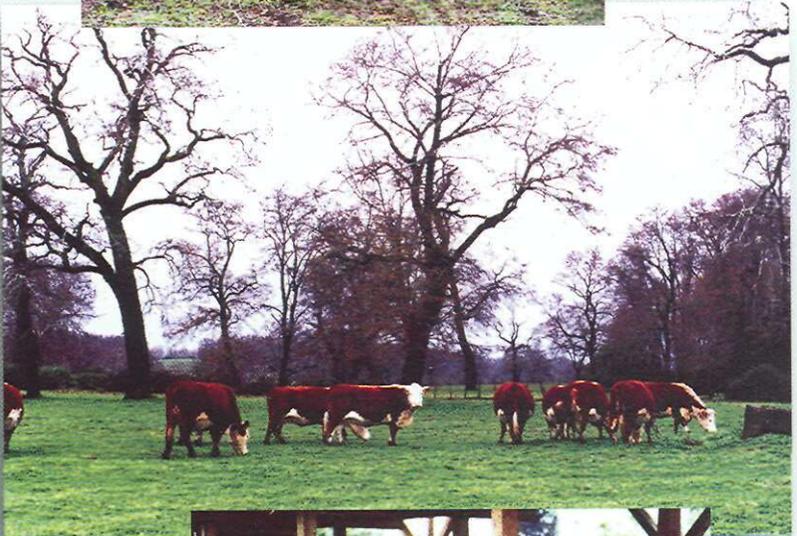
Cuadro 18. Resumen de indicadores económicos de un sistema de producción vaca-ternero, analizado en diversas alternativas.

a) Productor con sistema vaca-ternero estabilizado a diferentes tamaños prediales y financiamiento.

INDICADOR	TAMAÑO FÍSICO DEL SISTEMA PRODUCTIVO, ha.								
	20			50			250		
	CRÉDITO INV.	CRÉDITO SUB.	CRÉDITO SALDADO	CRÉDITO INV.	CRÉDITO SUB.	CRÉDITO SALDADO	CRÉDITO INV.	CRÉDITO SUB.	CRÉDITO SALDADO
Rentabilidad s/c fijo %	13.7	20.4	46.1	13.7	20.4	46.1	13.7	20.4	46.1
Rentabilidad c/c fijo %	1.3	8.1	33.7	4.5	11.3	26.9	7.3	13.9	39.6

b) Productor que solicita crédito para enfrentar al sistema ganadero.

PREDIO 50/ha	TIR(%)	VAN(\$)	PRC
Solicita crédito	6.9	- 2.049.507	10
Solicita crédito + Subsidio	18.2	5.760.000	9



La producción de peso vivo, el tamaño de la empresa y el costo fijo atribuible al rubro son factores determinantes en el resultado económico.



FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RESULTADO ECONÓMICO DE LOS SISTEMAS VACA-TERNERO

Jorge González U.

Germán Klee G.

Roberto Velasco H.

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RESULTADO ECONÓMICO DE LOS SISTEMAS VACA-TERNERO

La producción anual de peso vivo de los sistemas vaca-ternero, influenciada por los factores descritos anteriormente, tiene una participación directa sobre el resultado económico de la empresa ganadera. Dentro del total de los costos variables es factible señalar que los ítems de mayor incidencia corresponden a los gastos realizados en la alimentación de las vacas y su ternero, valor que ha fluctuado entre 52 y 67%, y el ítem reposición de vientres que ha fluctuado en los trabajos entre 25 y 30%. Vale decir, que el costo de establecimiento de las praderas, la fertilización de mantención anual de éstas, el nivel de fertilidad del suelo y la suplementación invernal de las vacas, juegan un rol de importancia en el ítem alimentación. Luego, cualquier mejoramiento en los factores indicados, junto a los incrementos de carga animal que se puedan realizar, permitirán mejorar notablemente los ingresos del sistema. Lo mismo ocurrirá al mejorar el segundo ítem de importancia, que corresponde a la crianza o compra de las vaquillas de reemplazo de las vacas de descarte.

En relación a los costos fijos, el que más incide es el valor del suelo, el cual debe considerarse como mínimo a un valor de arriendo, según sus características de capacidad de uso y ubicación. En algunos casos este costo se obvia, según el tipo de estudios o análisis que se requiera.

El resultado económico del sistema vaca-ternero depende además de otros factores importantes como son: los porcentajes de mortalidad de vacas y terneros; el número de terneros destetados por vaca encastada o expuesta a toro; el peso vivo que alcanzan los terneros al destete; y el peso vivo de las vacas de desecho.

En el país, un efecto importante de los precios, en condiciones normales, lo fijan los países del Mercosur como Argentina y Brasil. También hay variaciones de precios de acuerdo a las variaciones de países internacionales y al valor cambiario (dólar). Se trata de aspectos de macro economía en los que no puede influir el agricultor.

Si bien en esta apretada síntesis se han destacado algunos factores que inciden en el aspecto económico, es necesario señalar otros aspectos relacionados con las transacciones de los insumos y productos, destacándose los precios cancelados por la compra de vaquillas, o los valores obtenidos por la venta de terneros y de las vacas de desecho. Estas transacciones también son muy importantes en la determinación final del resultado del negocio ganadero.

Se recomienda mantener una constante evaluación y mejoramiento de la eficiencia del sistema de producción de carne para mantenerse en el negocio. Uno de los índices de eficiencia económica más importante para medir el funcionamiento del rubro ganadero es la rentabilidad. Pero en este aspecto se debe tener presente que para el productor ganadero no siempre su objetivo es maximizar. El productor puede haberse fijado otros objetivos, como: a) la seguridad del rubro por considerarla de menor riesgo que otra actividad agrícola; b) gusto por desarrollar la ganadería; c) considera que los animales son un bien que constituyen ahorro; d) la ganadería es un complemento de la rotación de cultivos, pues le asegura mejorar la eficiencia productiva del sistema predial. El ganado le permite mantener cierta fertilidad del suelo, y evitar o disminuir la erosión del campo. Esto significa que una rentabilidad considerada muy baja para un productor e inferior a la tasa de interés bancaria, es aceptada y satisfactoria para otro ganadero.

En general, los sistemas de producción de carne bovina a pastoreo más intensivos alcanzan una mayor producción de peso vivo por hectárea, y presentan una mayor rentabilidad. Este índice de eficiencia se incrementa aún más, en la medida que el tamaño de la empresa ganadera se incrementa como consecuencia de la economía de escala.

Pero la preferencia del agricultor en elegir un sistema de producción ganadero depende de numerosos factores, tales como: el grado de aversión al riesgo, la disponibilidad de capital, infraestructura requerida, expectativas de precios, escala de producción para implementar la nueva tecnología, y capacidad negociadora, por citar algunos.

Si consideramos tanto los objetivos y preferencias del productor para elegir el sistema de producción ganadero a explotar y su plan de desarrollo agrícola, se cumple la premisa que no hay dos agricultores que tengan sistemas de

producción y manejo de cultivos y ganado idénticos. Por ello, el análisis de los sistemas a nivel predial son complejos e individuales. A nivel de rubro la situación es similar en relación a recursos como infraestructura, maquinaria y otros capitales de inversión.

En los predios se encontrarán diferentes planes de rotación de cultivos, oferta de praderas y uso de éstas para el ganado, razas de animales, ciclo de producción, eficiencia de manejo predial, etc. Estas características no permiten entregar recetas complejas de producción. Por ello, es necesario que el productor conozca una tecnología específica y pueda adaptarla a su plan de explotación, el cual normalmente en su conjunto se presenta en equilibrio.



CRIANZA DE VAQUILLAS DE REEMPLAZO

Germán Klee G.

CRIANZA DE VAQUILLAS DE REEMPLAZO

INTRODUCCIÓN

La crianza de las vaquillas de reemplazo juega un rol muy importante, en mantener una buena producción y productividad en los rebaños de cría.

Las vaquillas deben seleccionarse del grupo de terneras o vaquillas que presentan el mejor comportamiento, en incrementos de peso vivo, conformación, docilidad, y provenientes de madres con buen instinto maternal que están sobre el promedio del grupo.

La alimentación de las vaquillas, utilizando principalmente el forraje de las praderas, se recomienda realizarla separado de las vacas, con el propósito de facilitar su cuidado y manejo.

Las alternativas de crianza de vaquillas estudiadas por INIA-Quilamapu, usando alternativas de producción a base de forrajes de las praderas, permiten alcanzar pesos vivos de cruzamiento o encaste de 280 a más de 300 kg, a temprana edad (14 a 15 meses), los que resultan ser adecuados para las razas de carne como Hereford y Angus. Estas razas alcanzan su pubertad aproximadamente al año de edad.

Cuando el ganadero decide cubrir a temprana edad sus vaquillas, debe tener presente que necesita planificar un buen ritmo de ganancias diarias de peso vivo, del orden de los 0,5 a 0,7 kg/vaquilla/día, según estado de desarrollo. Cabe recordar que el animal está creciendo y además gestando. Los cuidados deben mantenerse para obtener una vaca bien desarrollada. Si las condiciones del predio no permiten mantener una buena alimentación, se sugiere encastar las vaquillas a los 2 años de edad y evitarse mortalidad de animales, partos distócicos, animales mal conformados y otros problemas adicionales de costos. Al encastar vaquillas a temprana edad se gana en eficiencia productiva y económica, puesto que se obtiene un ternero más por el hecho de cubrir a los 15 meses de edad. Además, en el campo no existe la categoría de

vaquillas de reemplazo de 2 años, característica que permite ahorrar la superficie de praderas destinadas a alimentar a este grupo de hembras.

CRIANZA DE VAQUILLAS DE REEMPLAZO BASADA EN PRADERAS DE TRÉBOL SUBTERRÁNEO

Las terneras criadas en el sistema vaca-ternero basado en trébol subterráneo y destetadas a los seis meses de edad con 171 kg de peso vivo a los seis meses de edad, promedio de cuatro temporadas, continuaron su alimentación sólo usando una pradera de trébol subterráneo y una carga anual promedio que fluctuó entre 1,3 y 1,8 terneras/ha. Las vaquillas fueron suplementadas durante el invierno con heno a razón de 3 kg/animal/día, debe considerarse que la carga animal es baja y la pradera aportaba forraje.

Los resultados promedios obtenidos durante los 4 años de control de peso vivo, se resumen en la Figura 1. Las terneras con un peso al nacimiento de 29,7 kg alcanzaron 171 kg a los seis meses de edad, 270 kg a los 13,6 meses y 319 kg a los 18 meses. Los incrementos diarios de peso vivo para alcanzar los pesos señalados, fueron de 0,60; 0,24 y 0,58 kg/vaquilla, durante el primer pastoreo, período invernal y segundo pastoreo, respectivamente.

Las vaquillas alcanzaron 285 a 306 kg a los 14 y 16 meses de edad, respectivamente. Cabe recordar que para encastar las vaquillas a temprana edad, alrededor de los 15 meses, éstas deben pesar 285 a 300 kg y cuidar la alimentación de modo que tengan aumentos diarios de peso vivo de 0,5 a 0,6 kg/vaquilla. Si no es posible continuar con este ritmo de ganancia diaria, durante el pastoreo e invierno siguiente, se sugiere no realizar esta práctica, puesto que se corre el riesgo de tener, entre otros problemas, elevadas pérdidas de terneros, partos distócicos y mortalidad en vaquillas. Esto significa decidir cubrir las vaquillas a los 2 años de edad.

La recría de vaquillas usando trébol subterráneo y suplementación con heno durante el invierno, permitió que llegaran a temprana edad, 15 meses, a peso de encaste entre el 75 y 80% de las terneras.

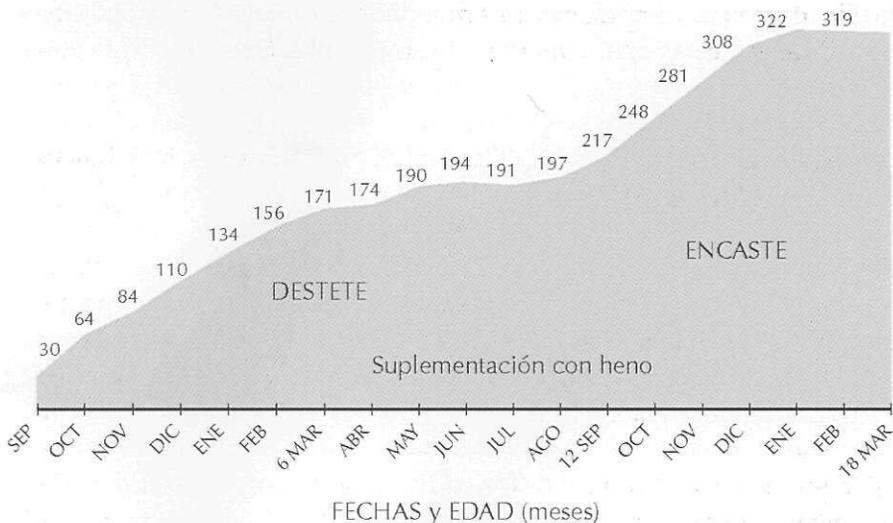


FIGURA 1. Variaciones de peso vivo de las vaquillas criadas en trébol subterráneo con suplementación invernal de heno.

CRIANZA DE VAQUILLAS DE REEMPLAZO BASADA EN PRADERAS DE TRÉBOL SUBTERRÁNEO Y USO LIMITADO DE AVENA GRANO

En la alternativa de crianza que utiliza praderas de trébol subterráneo, grano de avena y mezcla mineral como suplemento diario de los terneros en lactancia, se usan comederos instalados en corrales que sólo permiten la entrada de las crías y no de las vacas madres. En esta modalidad de crianza se alcanzaron, en promedio de los cuatro años de estudio, 194 kg de peso vivo a los 6 meses de edad, correspondiente a la etapa de destete.

El consumo de avena grano desde los primeros días de vida hasta los 6 meses de edad, alcanzó a 68 kg por ternera destetada.

Las terneras destetadas continúan en potrero aparte de trébol subterráneo, sin interrumpir la suplementación de avena grano o un concentrado para terneros en caso de que el heno usado como suplemento invernal sea de mala calidad. La cantidad de avena grano o concentrado comercial dependerá del

largo del período invernal, de la calidad y disponibilidad de la pradera, y ritmo de crecimiento que están teniendo las vaquillas. En esta etapa se limita la avena o concentrado a 2,5 ó 3,0 kg/vaquilla/día, con la cantidad menor, si se consideran 150 días de suplementación invernal, el gasto para el período será del orden de los 375 kg/Vaquilla, cantidad que sumada a la usada hasta el destete llega a los 443 kg en total por animal.

Las terneras con peso inicial de 31,5 kg y destetadas con 194 kg a los seis meses, alcanzaron 270,5 kg al año de edad y 355,5 kg a los 18 meses. Con aumentos diarios de 0,70; 0,47 y 0,52 kg/animal durante el primer pastoreo, período invernal y segundo pastoreo, respectivamente. (Figura 2).

El peso vivo promedio de las vaquillas fue de 298 kg al iniciarse el encaste. Con esta modalidad de alimentación, el 100% de las terneras alcanzó el peso de encaste a los 14 meses. Esto significa que en algunas ocasiones podría ser factible reducir el período de suplementación para alcanzar la meta. La producción anual de peso vivo alcanzó a 318 kg/ha/año.

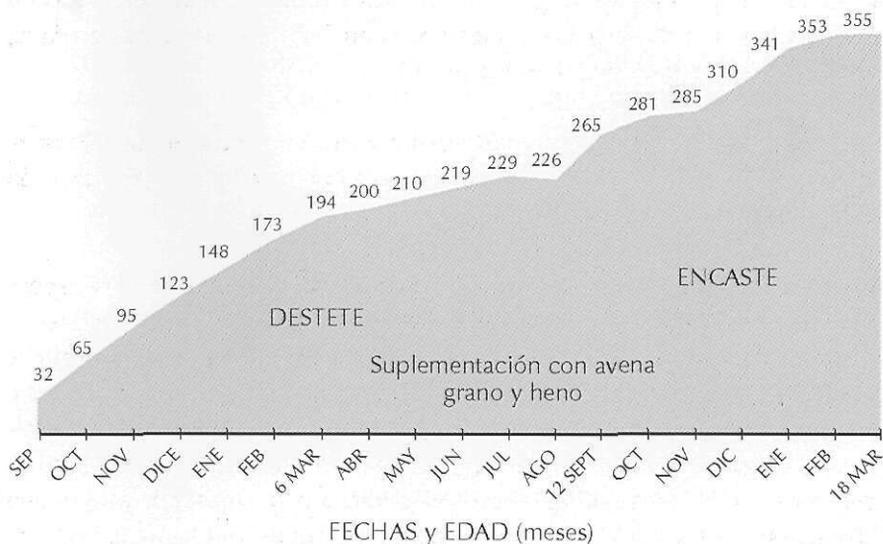


FIGURA 2. Variaciones de peso vivo de las vaquillas criadas en trébol subterráneo con suplementación limitada de grano de avena y heno.

CRIANZA DE VAQUILLAS DE REEMPLAZO BASADA EN DIFERENTES PLANES FORRAJEROS O EN UNA ESPECIE O MEZCLA FORRAJERA

Si bien no se ha probado en terreno un gran número de posibilidades de crianza de vaquillas, es factible señalar que las especies y mezclas usadas en los sistemas vaca-ternero o de cría son perfectamente adecuadas para la recría de las vaquillas, al igual que las posibilidades descritas en los sistemas de producción de novillos en base a forrajes de las praderas. Es decir, además de lo señalado para crianza de vaquillas de reemplazo utilizando sólo praderas de trébol subterráneo y trébol subterráneo más uso limitado de concentrado o avena grano y sales minerales, es posible usar las combinaciones de praderas descritas en el sistema de vacas que incluye trébol subterráneo con trébol encarnado, trébol rosado y alfalfa.

También las combinaciones de praderas usadas en la recría-engorda de novillos, como el plan forrajero que incluía: praderas de trébol subterráneo con encarnado y mezcla de trébol subterráneo con festuca y praderas de alfalfa, debieran resultar muy satisfactorias.

La alfalfa sola o en mezcla con pasto ovillo y bromo, se ha comportado satisfactoriamente en la producción de carne usada con novillos. Por ello también debieran ser buenos recursos para la recría de vaquillas.

La carga animal a utilizar en los sistemas de producción de vaquillas dependerá de numerosos factores como: la producción de forraje de las praderas, que a su vez está relacionada con otros factores como la fertilidad del suelo, condiciones de clima, edad de las praderas y su manejo, por señalar algunos. En suelos de regular nivel de fertilidad, y usando praderas de trébol subterráneo, la carga ha fluctuado entre 1,3 y 1,8 vaquillas/ha/año, carga que considera terneras de 170 a 200 kg de peso vivo inicial con 6 meses de edad y que han salido a los 16 ó 18 meses pesando 320 y sobre 350 kg de peso vivo, según plan de alimentación.

En planes forrajero que incluyen diversas especies y/o mezclas forrajeras, la carga animal se incrementa en la medida que se desarrollan las praderas y se

mejora la fertilidad. Si bien, inicialmente se puede trabajar con cargas de 1,5 a 2 terneras de 170 a 200 kg de peso vivo inicial, es factible ir incrementando anualmente la carga, hasta llegar a un tercer o cuarto año con 4,5 vaquillas/ha/año, siempre y cuando no se descuide el manejo animal y de las praderas.



MANEJO SANITARIO DEL GANADO EN LA PRECORDILLERA ANDINA DE LA VIII REGIÓN

*Germán Klee G.
Walter Bonilla E.*

MANEJO SANITARIO DEL GANADO EN LA PRECORDILLERA ANDINA DE LA VIII REGIÓN

MANEJO SANITARIO DEL GANADO

Con el objeto de tratar de mantener una producción limpia de carne bovina, vale decir en el aspecto sanitario, debe evitarse el uso indiscriminado o preventivo de antibióticos o tratamientos antiparasitarios rutinarios, sin una información adecuada que señale su justificación. El no hacerlo sólo produce un incremento en los costos de producción, aspectos negativos en los animales y las posibilidades de afectar el producto.

El manejo eficiente de del ganado y las praderas permite mantener una buena sanidad de los animales. Esto significa considerar, entre otros aspectos, las siguientes sugerencias:

- a) Mantener una aceptable alimentación de los animales a pastoreo, lo que implica una preocupación de trabajar permanentemente con una carga animal no excesiva, de acuerdo a la disponibilidad de forraje de las praderas, materia que se ha tratado en otras oportunidades.
- b) Adoptar prácticas de manejo de las praderas que ayuden a mantener baja la cantidad de parásitos que no permitan causar problemas serios a los animales, como usar praderas nuevas o suplementarias, establecer un sistema de rotación de cultivos, alternar cuando es posible las prácticas de pastoreo con la conservación de forrajes y los rezagos entre pastoreo.
- c) El pastoreo selectivo de los terneros es una buena norma de manejo para obtener buenos incrementos de peso vivo de los animales y una menor infestación parasitaria. Es una práctica que consiste en dejar pequeñas entradas, donde sólo puede pasar el ternero a través del cerco divisorio con el potrero contiguo. Posteriormente entran las vacas, y los terneros pueden ingresar a pastorear otra área de pradera rezagada.

- d) Las prácticas de manejo de las praderas deben complementarse con disponer, en los potreros de pastoreo, de sectores de reparos del viento y sombreaderos para los animales (bosquetes y/o ramadas), y agua de bebida a libre disposición y de fácil acceso.
- e) También es necesario mantener los animales en praderas bien drenadas. En caso de existir aguas estancadas o infectadas, debe aislarse el acceso de los animales.
- f) En caso de estabular los animales mantener la construcción limpia, con buena ventilación, pero sin corrientes de aire. La cama de los animales debe mantenerse seca y con paja limpia. Los animales deben tener agua de bebida a libre disposición y con espacio suficiente para moverse y echarse con facilidad.
- g) En general, es necesario preocuparse de la limpieza del campo, en todo lo que signifique control de ratones y moscas, animales muertos que deben ser enterrados con cal a una profundidad suficiente e incluso quemados según el diagnóstico. Para evitar la contaminación de los animales sanos del predio es recomendable seguir las sugerencias del profesional competente. La limpieza del campo, eliminando sacos viejos, plásticos, alambres, clavos y otras basuras, son recomendables para evitar complicaciones sanitarias en el ganado.
- h) Considerar un programa sanitario a desarrollar según las características especiales de cada predio, tipo de explotación, ubicación y otros factores que deben ser propuestos y controlados por un profesional del agro competente en la materia. Una guía sobre algunas de las posibles enfermedades que pueden presentarse en la precordillera andina de la Región del Bío Bío se resumen en los cuadros 1 y 2. Sin duda que es a manera informativa y es necesario el apoyo profesional para solucionar los problemas individuales y, obviamente, identificarlas con certeza, incluyendo otras no mencionadas como Tuberculosis, otros agentes causantes de diarreas, neumonías, coccidiosis, enfermedades metabólicas, leptospirosis, salmonelosis, queratitis, etc.

Cuadro 1. Enfermedades infecciosas más comunes que pueden presentarse en los bovinos en el área de la precordillera andina de la Región del Bío Bío.

ENFERMEDAD	AGENTE QUE LA PRODUCE	MEDIDA PREVENTIVA (VACUNA)
Brucelosis	Brucela Abortus	Vacuna antibrucelosis. 1 cc subcutáneo. Sólo hembras menores de 3 a 8 meses. Una vez en la vida.
Carbunco bacteridiano (Picada)	Bacillus anthracis	Vacunar 1 vez por año a partir de los 3 meses. Vacuna Anticarbunco bacteridiano. 1 cc subcutáneo. Aplicar en primavera.
Carbunco sintomático * (Mancha)	Clostridium chauvoei	Vacunar 2 veces al año a partir de los 3 meses, 5 cc subcutánea. Otoño y Primavera.
Enterotoxemia *	Clostridium Welchii	Vacunar 2 veces al año a partir de los 3 meses, 5 cc subcutánea. Otoño y Primavera.
Hemoglobinuria * (Meada de sangre)	Clostridium Hemoliticum	Vacunar 2 veces al año a partir de los 3 meses, 5 cc subcutánea. Otoño y Primavera.

* Se encuentran también como vacunas dobles y triples.

Cuadro 2. Enfermedades parasitarias más comunes que pueden afectar los bovinos en la precordillera andina de la Región del Bío Bío.

ENFERMEDAD	AGENTE QUE LA PRODUCE	OBSERVACIONES
PARÁSITOS INTERNOS		
Nemátodos Gastrointestinales	Ostertargia. Nematodirus, coperia otros	Control en otoño y primavera. Hacer análisis coprológicos o de fecas.
Nemátodos pulmonares	Strongilidos pulmonares	Control en otoño y primavera. Hacer análisis coprológicos o de fecas.
Distomatosis	Fasciola hepática	Control en otoño, primavera y verano. Hacer análisis coprológicos o de fecas.
PARÁSITOS EXTERNOS		
Mosca de los cuernos		Control en primavera-verano
Sarna	Ácaros	Control cuando sea necesario
Tiña	Hongos	Control en caso necesario

RESUMEN

RESUMEN DE LAS PRINCIPALES CONSIDERACIONES PARA IMPLEMENTAR UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE CARNE BOVINA

1. Planificar el sistema de producción de carne bovina, considerando la participación de las praderas en la rotación con los cultivos anuales del predio.

Determinando la superficie de cultivos anuales se puede también estimar la superficie de praderas de leguminosas de rotación corta, como trébol rosado (2 años) y trébol subterráneo (4 años), puesto que este tipo de praderas evita el daño de enfermedades radiculares, principalmente en trigo.

En general, planificar el establecimiento de praderas sobre un rastrojo de cereal u otro cultivo, aspecto que permite realizar la siembra en suelos con menos presencia de malezas.

2. Planificar el plan forrajero anual, considerando los antecedentes prediales y la dotación de vacas, como la compra de vaquillas y /o la recría de los reemplazos anuales, además del forraje a producir y/o comprar para la alimentación invernal de los animales.
3. Calcular el costo de las praderas y seleccionar los insumos productivos más económicos.
4. Tomar muestras de suelo, de profundidades no mayores a 10 centímetros, para determinar el tipo y cantidad de insumo que se necesita para las praderas seleccionadas que se sembrarán, o para aquellas donde corresponde aplicar la fertilización de mantención anual.
5. Regular la carga animal según información entregada en el manual. Recordar que las praderas recién sembradas deben trabajarse con cargas livianas, 0,5 vacas por hectárea, e ir incrementándola en el tiempo de acuerdo a la producción de forrajes que depende, entre otros factores, de la fertilidad del suelo.

6. Encastar o cubrir los animales según estado de las praderas e información entregada. Debe asegurarse el forraje para las vacas a inicios de primavera y considerar que los pastos inicien su período de mayor crecimiento más o menos en el mes de octubre. Luego, los partos debieran concentrarse a fines de agosto y septiembre (siempre apoyando las vacas con forraje conservado, puesto que el pasto de la pradera puede no ser suficiente). De esta manera, los terneros al cumplir los 2 meses de edad podrán hacer un muy buen uso de las praderas (a partir de octubre).
7. Después de los tres meses de encastadas las vacas y retirado el toro, deben palpase para verificar la preñez y vender las no preñadas junto con las vacas viejas y las que tengan problemas. De esta manera, no se pasará un invierno con vacas improproductivas.
8. Suplementación invernal. Las vacas deben suplementarse cuando el forraje de las praderas ha disminuido a partir del mes de mayo, y es posible que comiencen a perder peso. Inicialmente puede suministrarse forrajes toscos, como paja de cereales complementada con heno de trébol o alfalfa. También es posible usar algunos rastrojos de cereales, siempre complementado con heno, para llegar a suministrar sólo heno y/o ensilajes los últimos 60 días de gestación (período en el que se produce el mayor crecimiento del ternero). Debe calcularse que una vaca seca de carne consume en heno alrededor del 2,5% de su peso vivo.
9. Cumplir el programa de vacunas y antiparasitarios.
10. Manejar las praderas con cerco eléctrico, lo que permite un buen aprovechamiento del pasto.
11. Aplicar anualmente una fertilización de mantención, de acuerdo a las recomendaciones señaladas por el análisis de suelo.
12. Los potreros deben disponer permanentemente de agua de bebida y sombra para proteger los animales del calor. Si no se dispone de bosquetes o árboles, puede colocarse una ramada o malla.

13. Destetar los terneros entre los 6 y 7 meses de edad (con 180 a 200 kg). Si por las condiciones de clima las praderas se secan antes de lo normal, y/o las vacas están en regulares condiciones, es necesario destetar antes de lo señalado. Con ello las vacas recuperarán peso vivo para entrar en mejores condiciones al invierno y los terneros pueden ser vendidos y/o alimentados con forrajes conservados y/o mejores praderas.
14. Debe disponerse de equipos mínimos para realizar el manejo de los animales, como manga, corral, comederos y media agua para proteger los animales en invierno y almacenar forrajes. En lo posible tener acceso a usar una romana para controlar el peso de los animales, y comparar con los datos entregados en el manual. También es muy útil un cargadero de animales que, además de facilitar la carga, evita posibles daños en los animales que son cargados de otras formas.

ANEXOS

Glosario de Términos

Aminoácido: Unidades que forman proteínas. Los aminoácidos contienen un grupo amino NH₂ y un grupo ácido o carboxilo (COOH).

Agua de bebida: El cuerpo de los animales contiene hasta un 90% de agua, es vital para numerosas funciones del organismo. Cuando se habla de agua potable, existe una norma chilena que la caracteriza y debe darse cumplimiento. La norma señala los requisitos físicos, químicos, radioactivos y bacteriológicos que debe cumplir el agua potable de consumo humano y animal (NCH 409.01).

Brucelosis: Enfermedad causada por la bacteria *Brucella abortus*, que conduce a abortos en las vacas. Se puede transmitir por los fluidos del tracto reproductivo. Al hombre también puede afectarlo a través de la leche infectada, produciendo fiebre ondulante.

Calorías: Cantidad de calor requerida para aumentar la temperatura de 1 gramo de agua de 14,5 a 15,5. Se usa para medir la cantidad de energía de un alimento.

Carga animal: Es el número de animales por unidad de superficie de pradera y por un tiempo determinado. Ej: 1,13 Vacas con ternero al pie por hectárea por año (1,13/vacas-ternero/ha/año). Debe indicarse siempre la categoría y peso vivo del animal que permita identificarlo, la superficie y el tiempo.

Digestibilidad: Corresponde al consumo de nutrientes menos los nutrientes excretados por el animal. Valor que se determina en ensayos de alimentación.

Ensilaje: Método para conservar forrajes frescos a base de fermentación parcial de azúcares en ausencia de oxígeno.

Forraje: Alimento que estimula la rumia debido al largo tamaño de las partículas y su alto contenido de fibra.

Fibra: Nutriente de los alimentos que se compone de carbohidratos estructurales como la celulosa y hemicelulosa y compuestos fenólicos como la lignina.

Heno: Forraje secado al sol. Es un método para conservar forraje.

Materia Seca: Es lo que queda de un alimento después de someterlo a temperatura para que pierda agua, hasta que deja de perder peso. El peso perdido por el alimento corresponde al agua o humedad que tenía. Sirve para comparar dos alimentos en relación al contenido de nutrientes, evaluar el precio o costos, determinar los aportes en las raciones, etc.. Es decir, «expresar en base a MS» permite corregir las diferencias que puedan existir por el contenido de humedad de los alimentos.

Mcal: Megacaloría = un millón de calorías. Es una medida de energía.

Nutrientes: Corresponde a los elementos o principios nutritivos que contienen los alimentos como: agua, minerales, proteínas, carbohidratos y grasas.

Proteína: Están formadas por aminoácidos. Cumplen funciones importantes y vitales en el cuerpo. Están presentes en todas las plantas y animales.

Plan forrajero anual: Corresponde a la planificación del tipo de praderas, superficies, uso y manejo que se efectuará durante todo el año, en concordancia con las características del campo y el sistema de explotación predial. Ej.: Según la topografía, pH, capacidad de uso del suelo, cantidad de siembra.

Estándar: Es un tipo o modelo que sirve de guía, para usarlo en el cálculo de costo de establecimiento de praderas y otros cultivos. Este modelo es factible modificarlo de acuerdo a las condiciones particulares de cada agricultor.

Fértil (en animales): Capaz de producir gametos (óvulos, espermatozoides)

Fertilidad (en animales): Capacidad reproductiva.

Fertilidad (en suelos): Capacidad productiva de un suelo.

FDA: Fibra detergente ácida. Constituyentes de la pared celular menos la hemicelulosa.

Encastar: Aparear, cruzar, servir las vacas usando tubo o inseminación artificial.

Distocia: Parto difícil

Gestación: Período de desarrollo del feto de la concepción hasta el nacimiento (282 días).

Pubertad: Estado de desarrollo fisiológicamente apto para reproducirse, estado en que las vaquillas comienzan su ciclo estral y los toritos la producción de espermatozoides.

Vaca seca: Vaca vacía o no preñada.

Parto: Proceso de nacimiento de un ternero.

Literatura Citada

ACUÑA P., HERNÁN.1983. Revestimiento e inoculación de semillas de leguminosas forrajeras. IPA Quilamapu número 17. Pp 10-15

ACUÑA P., HERNÁN; HERRERA O., ALFONSO; y GAJARDO R., PEDRO. 1987. Efecto de la inoculación y pelletización de semillas en el establecimiento y nodulación de tréboles. Agricultura Técnica 47 (1): 51-56.

ACUÑA P., HERNÁN; SOTO O., PATRICIO; KLEE G., GERMÁN; OVALLE M., CARLOS; y MARTÍNEZ R., GERMÁN 1990. Dosis de fósforo y potasio en trébol subterráneo en la precordillera Andina de la Región del Bío-Bío. Agricultura Técnica (Chile) 50(1):7-16.

ACUÑA. P., HERNÁN; SOTO O., PATRICIO; and KLEE G., GERMÁN 1993. Subterranean clover pasture improvement and utilisation in the Andes foothills of the mediterranean sub-humid zone of Chile. In: Proceeding 17th International Grassland Congress. 28-31 February. Palmeston North. New Zealand Grassland Association. Pp.263-265.

CHAVARRÍA R., JORGE; RODRÍGUEZ. S., NICASIO; CARO. R., NÉSTOR; y BELMAR. N., CIRO. 1993. El trébol rosado en la Precordillera de Ñuble y Bío-Bío. Investigación y Progreso Agropecuario Quilamapu N° 57:31-35.

CHAVARRÍA R., JORGE; OVALLE M., CARLOS; y DEMANET R., FERNANDO. 1995. Dosis de semilla en el establecimiento de praderas de trébol subterráneo y trébol encarnado en la Precordillera Andina de la VIII Región. Resumen XX Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal. P. 29.

CHAVARRÍA R., JORGE y COFRÉ B., PEDRO. 1996. Alfalfa de secano en la Precordillera Andina de la VIII Región. Comparación de cuatro variedades. Resumen XXI Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal. p. 45.

CHAVARRÍA R., JORGE; KLEE G., GERMÁN y PEDRE-ROS L., ALBERTO. 1997. Alfalfa de secano en la Precordillera Andina de la VIII Región. Comparación de métodos de siembra y control de malezas. SOCHIPA (resumen). Chile. p. 5-6.

CHAVARRÍA R., JORGE; KLEE G., GERMÁN; y PEDRE-ROS L., ALBERTO. 1997. Alfalfa de secano en la Precordillera Andina de la VIII Región. Comparación de métodos de siembra y control de malezas. Resumen XXII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal. p. 5-6.

CHAVARRÍA R., JORGE; KLEE G., GERMÁN; y CARO R., NÉSTOR. 1997. Alfalfa de secano en la Precordillera de Ñuble. Análisis de seis temporadas de producción. Tierra Adentro N° 19:41-43.

CHAVARRÍA R., JORGE; KLEE G., GERMÁN; y SOTO O., PATRICIO. 1997. Trébol encarnado en la precordillera andina. Una alternativa de uso del suelo y producción de forraje (Ñuble - BÍO-BÍO). Tierra Adentro N° 13:28-31.

CHAVARRÍA R., JORGE; KLEE G., GERMÁN; y CARO R., NÉSTOR. 1998. Siembra de trébol encarnado en la precordillera andina. Informativo INIA Quilamapu N°11. Chillán.

CHAVARRÍA R., JORGE; KLEE G., GERMÁN; y PEDRE-ROS L., ALBERTO. 1998. Alfalfa de secano en la Precordillera Andina de la VIII Región. Programa de control de malezas y método de siembra. Resumen XXIII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal. p. 133-134.

CHAVARRÍA R., JORGE; RODRÍGUEZ S., NICASIO; y KLEE G., GERMÁN. 2000. El trébol rosado en suelos de secano. Su adaptación en la precordillera de la VIII Región. Primera Parte. Informativo INIA Quilamapu N° 32.

CHAVARRÍA R., JORGE; KLEE G., GERMÁN; y CARO R., NÉSTOR. 2000. Trébol rosado en suelos de secano. Establecimiento y utilización. Segunda Parte. Informativo INIA Quilamapu N° 33.

CHAVARRÍA R., JORGE; KLEE G., GERMÁN; y CARO R., NÉSTOR. 2001. La alfalfa en suelos de secano. Establecimiento y utilización de los trumaos de la VIII Región. Informativo INIA Quilamapu N°49.

CHAVARRÍA R., JORGE; KLEE G., GERMÁN; y CARO R., NÉSTOR. 2001. La alfalfa en suelos de secano. Su adaptación en la precordillera andina de la VIII Región. Informativo INIA Quilamapu N°48.

CHAVARRÍA R., JORGE; SOTO O., PATRICIO. 2001. La alfalfa en suelos de secano. Su uso permite atenuar el déficit forrajero de verano en la Precordillera Andina. Informativo INIA Quilamapu N°50.

CHAVARRÍA R., JORGE; KLEE G., GERMÁN; y ORTIZ, GUILLERMO. 2001. Caracterización de pequeños productores de carne bovina. Precordillera Andina de la Región del BÍO BÍO. Boletín INIA N° 62. 54p.

CHAVARRÍA R., JORGE; y KLEE G., GERMÁN. 2001. Producción de grano de chícharo. *Lathyrus sativus* como respuesta a niveles de P a la siembra en la Precordillera Andina de la VIII región de Chile. SOCHIPA. Simposio Internacional en Producción Animal y Medio Ambiente. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago. 25-27 julio.

GONZÁLEZ. U., JORGE y KLEE G., GERMÁN 2001. VI Congreso de Economistas Agrarios. «Evaluación económica de tres sistemas de producción de carne vaca-ternero para la precordillera andina de la VIII Región. Universidad de Chile. Facultad de Agronomía. Santiago Chile. 29-30 noviembre. Pp. 29.

GONZÁLEZ U., JORGE y KLEE G., GERMÁN. 2001. Análisis económico de un sistema vaca-ternero en precordillera de la VIII Región. Comportamiento a diferentes tamaños prediales. Informativo Agropecuario Bioleche-INIA Quilamapu. Año 14 N° 4 p.11-15.

KLEE G., GERMÁN; RUIZ N., IGNACIO; y ACUÑA P., HERNÁN. 1984. Evaluación de sistemas Hereford en la precordillera de Bío-Bío. 1. Utilización de pradera de trébol subterráneo mejorada. *Agricultura Técnica (Chile)* 44(1):27-38.

KLEE G., GERMÁN; RUIZ N., IGNACIO; AEDO M., NORA; SOTO O., PATRICIO; y ULLOA N., AMARILIS. 1984. Evaluación de un sistema de producción de bovinos de carne y otro de ovinos en la precordillera de Ñuble. 2. Análisis económico. *Agricultura Técnica* 44(3):211-215.

KLEE G., GERMÁN; RUIZ N., IGNACIO; y ACUÑA P., HERNÁN. 1984. Evaluación de sistemas Hereford en la precordillera de Bío Bío. 2. Utilización de pradera de trébol subterráneo mejorada y uso limitado de concentrado. *Agricultura Técnica (Chile)* 44(1):45-54.

KLEE G., GERMÁN y RIQUELME R., HERNÁN. 1994. Modernización del sector carne bovina. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Santiago. Chile. 407 p.

KLEE G., GERMÁN y CHAVARRÍA R., JORGE. 1998. Engorda simi-intensiva de toritos Hereford en el Secano de la Precordillera Andina de la VIII Región utilizando praderas no tradicionales. XXIII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA A.G.) Chillán. 21 al 23 de octubre. p.79-80.

KLEE G., GERMÁN. 1996. La pradera en los sistemas de producción de carne bovina. En: Ruiz N., Ignacio (Ed). *Praderas para Chile*. 2ª.ed. Santiago Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias pp.:679-697.

KLEE G., GERMÁN y CHAVARRÍA R., JORGE. 1996. Engorda de toritos Hereford en el secano de la Precordillera Andina de la VIII Región. XXI Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA A.G.) Coyhaique 12 al 14 de noviembre (resumen). P. 217.

KLEE G., GERMÁN; CHAVARRÍA R., JORGE y VELASCO H., ROBERTO. 2000. La producción de carne bovina puede ser competitiva en el mercado internacional. Part. 2. Sistema recría-engorda de novillos para faena a los 15-16 meses de edad. Informativo Agropecuario Bioleche - INIA Quilamapu 13(3):6-8.

KLEE G., GERMÁN y CHAVARRÍA R., JORGE. 2000. Engorda semi-intensiva de novillos Hereford en el secano de la precordillera andina de la VIII Región utilizando praderas no tradicionales. XXV Reunión Anual de la Sociedad Chile de Producción Animal (SOCHIPA A.G.) 18-20 octubre. Puerto Natales. Libro de resumen. p 123-124.

KLEE G., GERMÁN; CHAVARRÍA R., JORGE; y VELASCO H., ROBERTO. 2000. La producción de carne bovina puede ser competitiva en el mercado internacional. Part. 1. Sistema vaca-ternero. Informativo Agropecuario Bioleche - INIA Quilamapu 13(2):37-39.

KLEE G., GERMÁN y CHAVARRÍA R., JORGE 2001. Sistema vaca-ternero con ganado Hereford para el secano de la precordillera andina. Región del Bío-Bío. Chile. SOCHIPA. Simposio Internacional en Producción Animal y Medio Ambiente. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago. 25-27 julio.

KLEE G., GERMÁN y GONZÁLEZ U., JORGE. 2001. Mirar hacia la exportación. Nuestros productores pueden incrementar la oferta nacional y conquistar nichos en el mercado internacional. Revista El Tattersall N° 168. Marzo-abril.

KLEE G., GERMÁN; GONZÁLEZ U., JORGE y VALLE P. J.A., 2001. Evaluación económica de tres sistemas vaca-ternero para la Precordillera Andina de la VIII Región. Facultad de Agronomía. Universidad de Concepción. Chillán. Chile 30p.

LÓPEZ M., JUAN ENRIQUE 1984. Inoculación de leguminosas forrajeras. IPA La Platina número 21. p 15-19.

OVALLE M., CARLOS; DEL POZO L., ALEJANDRO., MUÑOZ HERNÁN, y CHAVARRÍA R., JORGE. 2001. Estudio de la adaptación, crecimiento y producción de leguminosas forrajeras anuales en precordillera andina. 52° Congreso Agronómico de Chile. 2° Congreso de la Sociedad Chilena de Fruticultura. Libro Resúmenes 113.

OREGON 1996. Inoculating alfalfa and clover seed. [http://www.forges.css.orst.edu/Oregon Publications/Species/Alfalfa/inoculat.html](http://www.forges.css.orst.edu/Oregon%20Publications/Species/Alfalfa/inoculat.html). 7/05/02

OREGON 1996. Making lime-pelleted seeds. [http://www.forges.css.orst.edu/Oregon /Publications/Pastures/Lime/lime-pellet.html](http://www.forges.css.orst.edu/Oregon%20Publications/Pastures/Lime/lime-pellet.html) 7/05/02.

RUIZ N., IGNACIO; KLEE G., GERMÁN; SOTO O. PATRICIO y ULLOA N., AMARILIS. 1984. Evaluación de un sistema de producción de bovinos de carne y otro de ovinos en la precordillera de Ñuble. 1. Producción primaria y secundaria. Agricultura Técnica (Chile) 44(3):199-209.

RODRÍGUEZ S., NICASIO; RUZ. J., EMILIO; y CHAVARRÍA. R., JORGE. 1993. Principios básicos de acidez del suelo. Importancia en una agricultura sustentable. Investigación y Progreso Agropecuario Quilamapu N°57:21-25.

RODRÍGUEZ S., NICASIO; RUZ. J., EMILIO; y CHAVARRÍA. R., JORGE 1993. Detección y corrección de la acidez de los suelos. Investigación y Progreso Agropecuario Quilamapu N° 57:26-30.

RODRÍGUEZ S., NICASIO; CHAVARRÍA R., JORGE; BELMAR N., CIRO y LOBOS S., CARMEN. 1993. Respuesta del trigo a la fertilización con fósforo y azufre en un suelo de textura arenosa. Agricultura Técnica N° 53(3):272-276.

RODRÍGUEZ S., NICASIO y RUZ J., EMILIO. 1994. Comparación de las pérdidas de suelo y nutrientes en el cultivo con tres sistemas de labranza en la precordillera de Ñuble. Serie Quilamapu N° 63. 12p.