



Plan Lechero Watt's

Manual de Especies Forrajeras



Proyecto apoyado por

CORFO



2014



Manual de Especies Forrajeras

Proyecto apoyado por



Autor

Rolando Demanet Filippi

*Ingeniero Agrónomo
Facultad de Ciencias
Agropecuarias y Forestales
Universidad de La Frontera*

Índice

INTRODUCCIÓN

05

1

Gramíneas forrajeras

■ Ballica anual	06
■ Ballicas de rotación corta	14
■ Ballica de rotación larga	20
■ Ballica perenne	26
■ Festuca	36
■ Pasto ovillo	42
■ Bromo	48

2

Leguminosas forrajeras

■ Trébol blanco	54
■ Trébol rosado	60
■ Alfalfa	66

3

Forrajes suplementarios

■ Nabo forrajero	74
■ Col forrajera	82
■ Rutabaga	88
■ Raps forrajero	94
■ Maíz	100

4

Corrección de nutrientes en el suelo

■ Corrección de la acidez del suelo	114
■ Corrección del nivel de fósforo en el suelo	117

5

Determinaciones en praderas y cultivos suplementarios

■ Porcentaje de materia seca	119
■ Técnicas de manejo de pastoreo	120
■ Franja diaria de pastoreo	121
■ Determinación superficie de ensilaje	122
■ Superficie de siembra en Brassicas	123
■ Rendimiento de Brassicas	124
■ Franja diaria de pastoreo en Brassicas	126

6

Costos de establecimiento y producción

■ Pasturas	129
■ Cultivos suplementarios	146
■ Comparación de costos de producción	152

Literatura Consultada

153

Índice Alfabético

157

Introducción

Los sistemas ganaderos y, en especial, los sistemas pastoriles de producción de leche, han evolucionado en forma acelerada en las últimas décadas. Los cambios se han caracterizado por la generación de sistemas de pastoreo que permiten alcanzar elevados niveles de consumo de materia seca por unidad de superficie, desarrollo de programas de fertilización y nutrición vegetal de alta complejidad, establecimiento de especies y cultivares forrajeros de alta calidad y elevado potencial productivo, todo conducente al objetivo de alcanzar el máximo incremento en la eficiencia de uso de los recursos forrajeros.

Este desarrollo productivo ha generado una demanda de información en todos los ámbitos de la producción de leche, pero en especial, en el principal recurso alimenticio de estos sistemas, como son las pasturas y los cultivos suplementarios. Con el objetivo de entregar una información detallada y actualizada, de la mayoría de las opciones forrajeras posibles de utilizar en la zona templada del país, se elaboró el **Manual de Especies Forrajeras**, donde se describen 16 especies y 187 cultivares, todas alternativas presentes en el mercado local y que constituyen opciones de última generación en el mundo.

En el manual se puede observar que el país posee una variada oferta de especies y cultivares con diferentes características que, sometidos a una nutrición vegetal balanceada y a un manejo eficiente, pueden alcanzar niveles de consumo y producción anual superiores a 16 Ton MS/ha.

El Manual de Especies Forrajeras, es un nuevo aporte del Plan de Lechero Watt's, CORFO y la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales de la Universidad de La Frontera, al desarrollo de los sistemas pastoriles de producción de leche, de la zona templada de Chile.



1

Gramíneas Forrajeras

Ballica Anual

*Especie que se caracteriza por presentar rápido establecimiento,
alta producción y excelente calidad de forraje*



Ballica anual (*Lolium multiflorum* Lam. var. *Westerwoldicum*), es una especie que genera sola o asociada a cereales de grano pequeño, un buen volumen de forraje, para utilización temprana de otoño e invierno. Logra un rendimiento superior a ballicas perennes en primavera, forraje que es destinado a la elaboración de ensilaje de alta calidad.

Sistema de siembra

Para lograr el objetivo de someter a esta pastura a un pastoreo invernal intenso, es necesario utilizar cero labranza, como sistema de siembra. Con esta forma de establecimiento, se logra mantener durante el periodo de uso invernal, un piso firme que evita la destrucción de la pastura.

En siembras cero labranza, con presencia de alto residuo orgánico, es posible que se produzcan ataques de babosas en las primeras etapas de la emergencia de las plántulas, que debe ser controlado con la aplicación de molusquicidas en formulación granular: 7 kilos de Clartex +R/ha.

Barbecho químico

Para lograr un buen barbecho químico, es preferible realizar esta labor en el mes de diciembre en zonas de verano muy seco o bien en enero - febrero en sectores más húmedos. La dosis de herbicida es 4 L Glifosato/ha en 100 L de agua, que puede ser acompañado con productos como Starane (0,5 L/ha), Metsulfuron Metil (1 Sobre/ha) o Heat (30 g/ha), cuando existen malezas de hoja ancha, que se escapan a la aplicación de Glifosato. En el mercado local existen diferentes productos comerciales que poseen como ingrediente activo glifosato, opciones que se presentan en el cuadro.

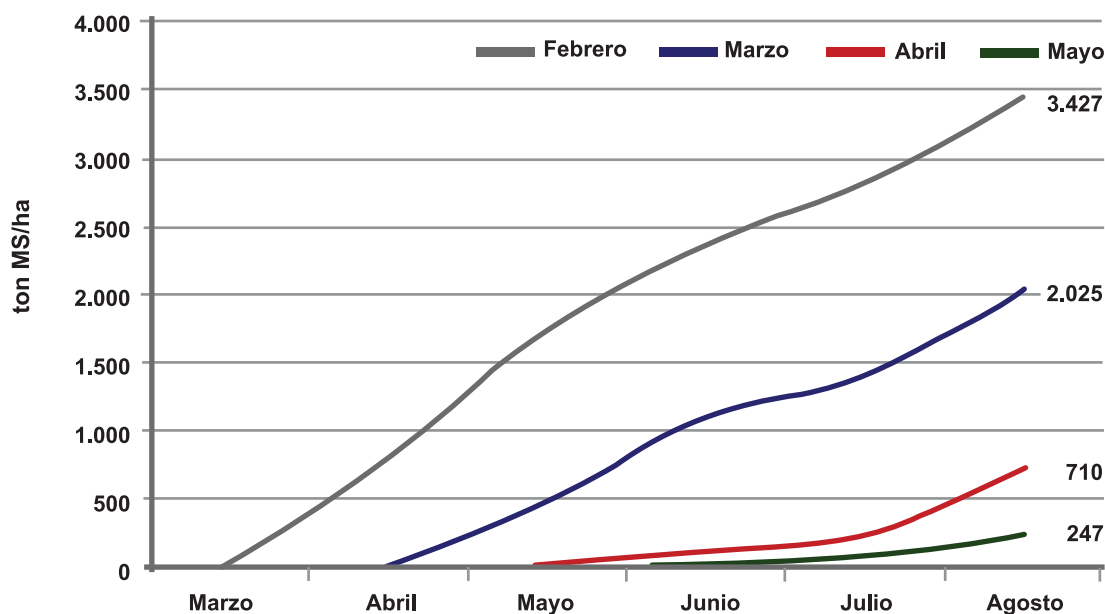
Herbicidas Utilizados en Barbecho Químico

Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Nombre químico	Eq. Ácido (g/L)	Concentración	L/ha
Roundup	Glifosato	Sal monoamónica de N-fosfonometil glicina	360	396 g/L	4
Rango 480 SL	Glifosato	Sal isopropilamina de N-fosfonometil glicina	360	480 g/L	4
Panzer	Glifosato	Sal isopropilamina de N-fosfonometil glicina	360	480 g/L	4
Glyruk	Glifosato	Sal isopropilamina de N-fosfonometil glicina	360	480 g/L	4
Glifosato Dupont	Glifosato	Sal isopropilamina de N-fosfonometil glicina	360	480 g/L	4
Atila	Glifosato	Sal isopropilamina de N-fosfonometil glicina	360	480 g/L	4
Roundup Full II	Glifosato	Sal potásica de N-fosfonometil glicina	540	622 g/L	3
Rango Full	Glifosato	Sal potásica de N-fosfonometil glicina	540	622 g/L	3
Panzer Gold	Glifosato	Sal dimetilamina N-fosfonometil glicina	480	608 g/L	3
Touchdown IQ	Glifosato	Sal potásica de N-fosfonometil glicina	500	500 g/L	3

Cuando el barbecho químico se realiza en el mes de febrero o marzo, cinco días después de asperjado el Glifosato, es factible aplicar 1 litro de Paraquat L/ha, para acelerar el proceso de desecación total de la cubierta vegetal e iniciar en los siguientes cinco días la siembra cero labranza. Esto permite tener preparado el potrero para siembra en 10 días.

Periodo de siembra

La siembra se debe realizar en polvo o después de las primeras lluvias de fines de verano, en el mes de febrero o marzo. El retraso en la fecha de siembra puede significar la pérdida de hasta un 93% de la producción invernal. Ballicas sembradas después del 30 de marzo, suelen ser utilizadas a partir de fines de junio, y las establecidas en abril, el primer pastoreo se realiza en la primera quincena de agosto. Siembras de febrero y marzo, permiten pastoreos a partir del 15 de mayo, en especial cuando se encuentran establecidas con avena.



Efecto del mes de siembra sobre la producción invernal de ballica anual

Fuente: Demanet, 2013, Universidad de La Frontera

Dosis de semilla

La dosis de semilla es 30 kg/ha en ballicas diploides y 35 kg/ha en ballicas tetraploides, en siembras de cero labranza. En establecimiento convencional con preparación de suelos, la dosis se reduce a 25 kg/ha en diploides y 30 kg/ha en tetraploides.

La mayoría de las empresas comercializadoras, ofrecen semillas con el insecticida aplicado, sin embargo, si esta opción no existe, la semilla debe ser tratada con Imidaclopir (Gaucho 600 FS, Punto 600 FS, Couraze 600 FS), en dosis de 800 cc/100 kg Semilla. Esta aplicación tiene por objetivo proteger a las plántulas en los primeros estados de desarrollo, de ataques del gorgojo argentino barrenador del tallo de las ballicas (*Listronotus bonariensis* Kuschel).

Un factor determinante en el rendimiento de esta pastura es la calidad de la semilla. Antes de sembrar, se debe verificar el origen y calidad de la semilla. Usar semilla de mala calidad puede generar una reducción superior al 40% en el rendimiento anual de esta pastura.

Asociación con cereales

Con el objetivo de adelantar la utilización otoñal o invernal de la pastura, en al menos 15 días, ésta especie se puede establecer con avena, trigo o triticale de ciclo primaveral.

En siembras asociadas con estos cereales, la dosis de semilla de ballica se mantiene y se adicionan 80 kg *Avena sativa*/ha ó 40 kg de *Avena strigosa*/ha. Al ser reemplazada la avena por Triticale o Trigo de hábito primaveral la dosis de semilla de estos cereales debe ser 80 kg/ha.

El aporte de la avena en los primeros pastoreos de otoño - invierno, alcanza a más del 80% de contribución a la composición botánica, sin embargo, en primavera no supera el 5%, dada la agresividad de la ballica y el consumo que realizan los animales a fines de invierno, de los nudos reproductivos de la avena

Cultivares

Los cultivares comercializados en el país provienen de Europa, Nueva Zelanda y Argentina. La mayoría es tetraploide (solo uno es diploide), no poseen hongo endófito y presentan diferente fecha de floración. En su máxima expresión de crecimiento, las hojas son anchas, de color verde intenso que permiten obtener un forraje de alta calidad.

Cultivares de ballica anual, ordenados según su precocidad

Cultivar	Origen	Ploidía	Fecha de floración*
Winter Star II	Nueva Zelanda	4n	+9
Archie	Nueva Zelanda	4n	+13
Bill Max	Argentina	4n	+14
Tama	Nueva Zelanda	4n	+14
Zoom	Nueva Zelanda	4n	+16
Hércules	Francia	4n	+18
Peleton	Dinamarca	4n	+18
Pronto	Nueva Zelanda	2n	+18
Adrenalina	Francia	4n	+19
Andy	Dinamarca	4n	+20

*Fecha de floración es comparada con la floración del cultivar Nui y corresponde a los días que florece el 50% de las plantas de un determinado cultivar, respecto a Nui

Mezcla de Cultivares

Con el objetivo de lograr un producto diferenciador, las compañías productoras, distribuidoras y comercializadoras de semillas forrajeras, han desarrollado mezclas de cultivares, donde intentan ofrecer un producto con características diferentes a los componentes individuales. Estas mezclas, en algunos casos, logran generar una producción entre un 2% y 5% superior a los cultivares sembrados individualmente, producto de la sinergia que genera esta asociación. Además, la mezcla permite tener una mayor diversidad, que podría ser útil bajo condiciones de estrés hídrico, temperatura o mal uso de la pastura durante su ciclo productivo.

Fertilización

La fertilización está determinada por el contenido de nutrientes del suelo que se obtiene a partir del análisis químico realizado con muestras obtenidas en los primeros 10 cm en siembras sin movimiento de suelos y 20 cm en siembras convencionales.

En pre siembra, es necesario realizar la corrección de acidez del suelo y la neutralización de los fertilizantes nitrogenados acidificantes que se aplican durante la temporada de producción.

En pasturas, es recomendable utilizar como enmienda dolomita más yeso, en proporción 1:1. La cal dolomita, debe ser aplicada y pre incorporada con, al menos, 3 meses de anticipación, dado la baja solubilidad de este producto. El yeso por ser un producto más soluble, es posible aplicarlo incluso un día antes de la siembra o pre emergente si el establecimiento se retrasa.



Aplicación de enmienda pre siembra

Al establecimiento, la pastura requiere para el desarrollo inicial al menos 184 kg de P_2O_5 /ha (400 kg Superfosfato triple/ha), que puede ser aplicado en forma asociada a potasio, magnesio, azufre y boro.

Post emergencia y post pastoreo, la fertilización debe considerar una mezcla de nitrógeno, magnesio, azufre y potasio en proporción: 23% N, 11% S, 11% K y 9% Mg, con el objetivo de lograr un rendimiento y calidad adecuado a los requerimientos de los animales. Las cantidades a aplicar anualmente, depende del nivel de extracción de la pastura. La extracción que se produce con la elaboración de soiling o ensilaje es muy superior a la que sucede en condiciones de pastoreo. Bajo condiciones de pastoreo otoño - invierno y corte de ensilaje en primavera, se requiere al menos la aplicación anual de 161 kg de S, 77 kg de K_2O y 63 kg de MgO /ha.

La alta extracción de estas pasturas genera déficit de otros nutrientes, que no son los considerados anteriormente, es por ello que es necesario considerar la aplicación de mezclas de micronutrientes, que pueden ser aplicados en mezcla con los fertilizantes granulados o asperjados al follaje cuando se utilizan formulaciones líquidas.

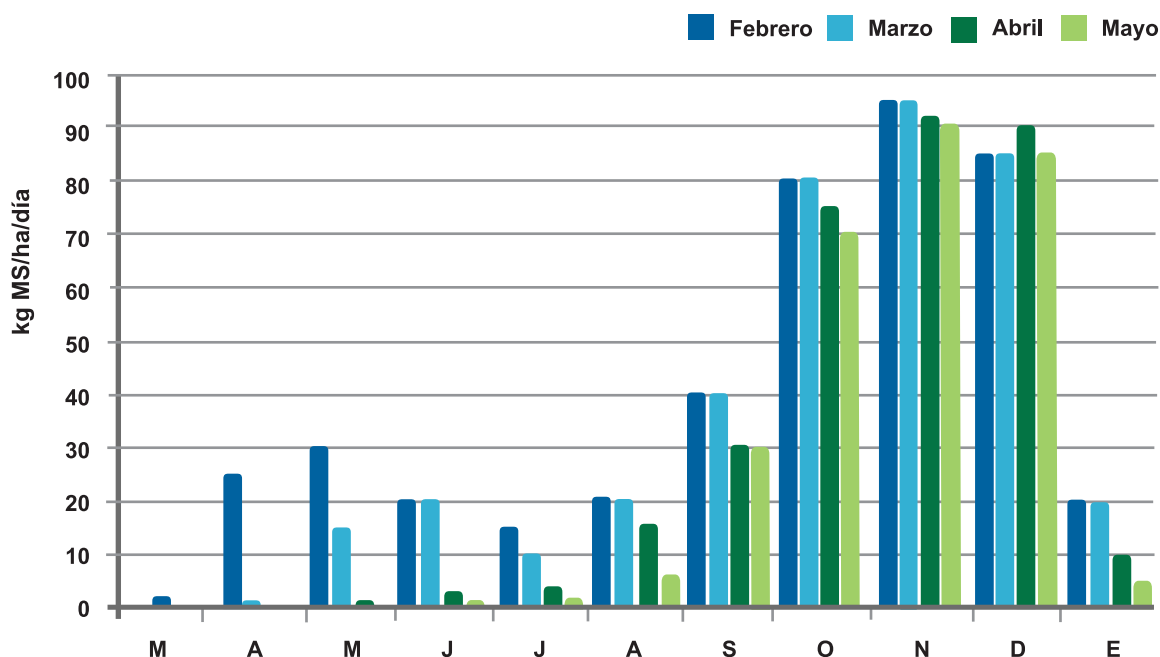
Control de malezas

Las ballicas anuales son plantas de alta agresividad, por lo cual es habitual no considerar el control químico de malezas, dado que las plantas poseen un alto grado de competitividad con las especies residentes. En caso de presentar una carga de malezas que afecte el desarrollo inicial de la pastura, es factible aplicar en post emergencia, 150 g Caimán + 1 L 2,4 D/ha en 150 L de agua ó 150 g Caimán + 1 L MCPA-750/ha en 150 L de agua.

En sistemas de cero labranza y en suelos que en forma reiterativa se establece esta especie, es normal la presencia de poa, gramínea que compite por luz, agua y nutrientes. Si un productor se enfrenta a este problema, debe realizar un tratamiento de sombreamiento de las plantas de poa, disminuyendo la frecuencia de utilización de la pastura en el periodo de otoño - invierno.

Rendimiento

Las pasturas de ballicas anuales pueden lograr rendimientos anuales superiores a 16 toneladas de materia seca por hectárea. La producción anual efectivamente consumida por el ganado, depende de las estrategias de manejo de pastoreo, niveles de fertilidad del suelo, fertilización y disponibilidad de agua.



Curva de crecimiento de una pastura de ballica anual sembrada en diferentes meses de verano - otoño

Fuente; Demanet, 2013, Universidad de La Frontera

El nivel de producción invernal depende la fecha de siembra y la mayor producción se verifica en primavera, donde se genera sobre 75% del crecimiento.

Utilización y Manejo

Se puede usar en pastoreo, soiling y corte para ensilaje o heno. El manejo de pastoreo debe ser con cerco eléctrico en franjas, para evitar pérdidas en la producción. La intensidad de pastoreo es diferente a las ballicas perennes y se recomienda siempre dejar un residuo entre 7 y 10 cm de altura sin disturbar, con el objetivo de lograr una mayor velocidad de recuperación post corte.

Además del pastoreo invernal, esta pastura hace un importante aporte como forraje, en especial ensilaje, que se elabora en la primavera de cada año. El nivel de rendimiento que es posible alcanzar en el corte de ensilaje, supera las 3 toneladas de materia seca por hectárea y su calidad es óptima, cuando este material se cosecha, en estado de bota o plena aparición de espiga. Bajo estas condiciones, el ensilaje se debe realizar bajo la modalidad de pre marchito con aplicación de aditivos biológicos, que en su formulación, posean *Lactobacillus plantarum* y *Lactobacillus buchneri*, los cuales aumentan la carga de bacterias que producen la fermentación ácido láctica y reducen el impacto aeróbico, que se genera en los ensilajes, una vez que son abiertos para su utilización.

Valor nutritivo

Las características de los cultivares son diversas y determinan que un mismo estado fenológico de las plantas posean diferente valor nutritivo. Existe una gran diferencia entre los cultivares tetraploides y diploides y los con alto o bajo contenido de carbohidratos solubles. En estado vegetativo, las plantas poseen un nivel de proteína de 18% a 28%, energía metabolizable 2,5 a 2,7 Mcal/kg, digestibilidad superior a 70% y FDN entre 36% y 45%.



1

Gramíneas Forrajeras

Ballicas de Rotación Corta

La longevidad de las ballicas de rotación corta no supera los dos años y por ello también son denominadas ballicas bianuales



Ballica bianual (*Lolium multiflorum*, var. *Italicum*), ha desplazado a ballica anual debido a la incorporación de cultivares que presentan alta tasa de crecimiento invernal y primaveral. Así, esta especie cumple el mismo objetivo que ballica anual, logrando rendimientos similares e incluso superiores en el año de establecimiento.

Periodo de siembra

Según la localidad, humedad del suelo y objetivo de la pastura en el predio, esta especie puede ser sembrada en dos periodos muy bien definidos: febrero - marzo o agosto - septiembre. En ambas fechas, se espera al momento de la siembra, tener una temperatura de suelo superior a 8°C y una humedad que permita la germinación en el primer mes post siembra de al menos el 70% de las semillas sembrada, con el objetivo de lograr una población inicial superior a 700 plantas por metro cuadrado. En estas condiciones, es posible lograr una alta densidad de la pastura, en sus primeros estados de desarrollo y una buena competencia con las especies residentes.

Sistema de siembra

Al igual que las ballicas de comportamiento anual, es recomendable sembrar las ballicas de rotación corta, bajo el sistema de cero labranza, con el objetivo de contar con un suelo firme en los primeros talajeos. Siembras con preparación de suelo convencional, generan en invierno problemas de destrucción de la pastura y pérdida de rendimiento.

En siembras cero labranza con alta cantidad de residuos orgánicos, es posible que se produzcan ataques de babosas, en los primeras etapas de la emergencia de las plántulas, que es necesario control, con la aplicación de molusquicidas en formulación granular: 7 kilos de Clartex +R/ha.

En siembras con roturación de suelo (convencional), tiene un rol fundamental el paso de rodón antes y después de la siembra, efecto que aminora los problemas generados por los primeros pastoreo.

Asociación con otras especies

Entre Los Ángeles y Loncoche, los cultivares de ballicas bianuales pueden ser sembrados solos y en mezcla con avena y trébol rosado. Este tipo de mezcla, se debe establecer en otoño, en áreas de secano. En sectores de riego, pueden ser establecidos en septiembre (post nabos o maíz), pero sin la inclusión de avena.

Al sur de Loncoche, esta especie se establece en otoño y primavera y su destino es el pastoreo y conservación de forraje en primavera - verano. En siembras de primavera no se debe incluir avena.

Dosis de semilla

La presencia en el mercado de semillas con diferente tamaño y peso (diferente número de semillas por kilo), genera que las dosis de semilla cambien según sean ballicas diploides (semilla pequeña) o ballicas tetraploides (semillas grandes). En siembra sola, la dosis de semillas fluctúa entre 25 y 30 kilos por hectárea según tamaño de semilla. En asociación con avena y trébol rosado la dosis de ballica se mantiene y se incorporan 40 a 60 kilos de semilla de avena por hectárea y 10 kilos de semilla de trébol rosado por hectárea.

Con el objetivo de proteger a las plántulas en los primeros estados de desarrollo de ataques del gorgojo argentino barrenador del tallo de las ballicas (*Listronotus bonariensis* Kuschel), es necesario considerar la aplicación a la semilla de ballica de Imidaclopir (Gaucho 600 FS, Punto 600 FS, Couraze 600 FS), en dosis de 800 cc/100 kg Semilla.

Cultivares

En el mercado nacional se comercializan cultivares provenientes de Europa, Nueva Zelanda y Argentina, diploides y tetraploides, sin endófitos y con diferente tamaño de semilla.

Cultivar	Origen	Ploidía	Nº Semillas/kg
Bárbara	Nueva Zelanda	2n	400.000
Concord	Nueva Zelanda	2n	459.933
Crusader	Nueva Zelanda	2n	400.000
Sonik	Nueva Zelanda	2n	400.000
Status	Nueva Zelanda	2n	400.000
Tabú	Nueva Zelanda	2n	500.000
Warrior	Nueva Zelanda	2n	400.000
Jack	Argentina	2n	420.000
Bolero	Holanda	4n	300.000
Dominó	Dinamarca	4n	200.000
Edison	Holanda	4n	300.000
Monblanc	Holanda	4n	300.000
Tonyl	Francia	4n	350.000
Virgyl	Francia	4n	350.000
Selva	Argentina	4n	350.000

Además de los cultivares comercializados en forma individual, en el mercado las compañías han desarrollado mezclas de cultivares, con el objetivo de lograr un producto diferenciador. Las mezclas en general no presentan ventajas en relación a rendimiento, pero si aportan a la estabilidad y longevidad de las pasturas, que son sometidas a condiciones de estrés térmico, humedad y sobre pastoreo.

Fertilización

La fertilización de las pasturas se debe definir considerando el nivel de nutrientes del suelo, para lo cual se requiere, previo a la siembra, hacer un análisis químico del suelo, cuyas muestras deben ser extraídas a profundidad 0 a 10 centímetros en siembra cero labranza y 0 a 20 centímetros de profundidad, en siembras con preparación de suelos.

Con el resultado de los análisis de suelos, nivel de producción esperado de la pastura y reciclaje generado por los animales, es posible elaborar un plan de fertilización de siembra y mantención, según el área agroecológica donde se desarrolla el sistema pecuario.

Enmienda: Reconociendo que los sistemas productivos de la zona se ubican en suelos ácidos de origen volcánico, en pre siembra es necesario realizar una enmienda calcárea con el objetivo de corregir la acidez del suelo y neutralizar el efecto acidificante de los fertilizantes nitrogenados que se aplican durante el periodo de producción.

Para lograr un mejor balance de nutrientes en la planta, es recomendable utilizar dolomita como enmienda asociada a sulfato de calcio (yeso), en una proporción de 1:1. La cal dolomita, debe ser aplicada o pre incorporada con al menos tres meses de anticipación, dado la menor solubilidad de este producto. El yeso, por ser un producto más soluble, es posible aplicarlo incluso un día antes de la siembra o pre emergente si el establecimiento se retrasa.

Fertilización a la siembra: Al establecimiento la pastura requiere para el desarrollo inicial al menos 138 kg de P_2O_5 /ha (300 kg Superfosfato triple/ha), que puede ser aplicado sólo o en mezcla con potasio, magnesio, azufre, zinc y boro.

Fertilización Post Emergencia: Post emergencia y post pastoreo, la fertilización debe considerar una mezcla de nitrógeno, magnesio, azufre y potasio en proporción: 23% N, 11% S, 11% K y 9% Mg, con el objetivo de lograr un rendimiento y calidad adecuada a los requerimientos de los animales. Las cantidades a aplicar anualmente, depende del nivel de extracción de la pastura. Considere que es muy superior la extracción realizada por el soiling y ensilaje que en pastoreo.

En sistemas de alta extracción y alta presión de pastoreo, es necesario considerar la aplicación de mezclas de micronutrientes, que pueden ser aplicados en mezcla con los fertilizantes granulados o asperjados al follaje cuando se utilizan formulaciones líquidas.

Control de malezas

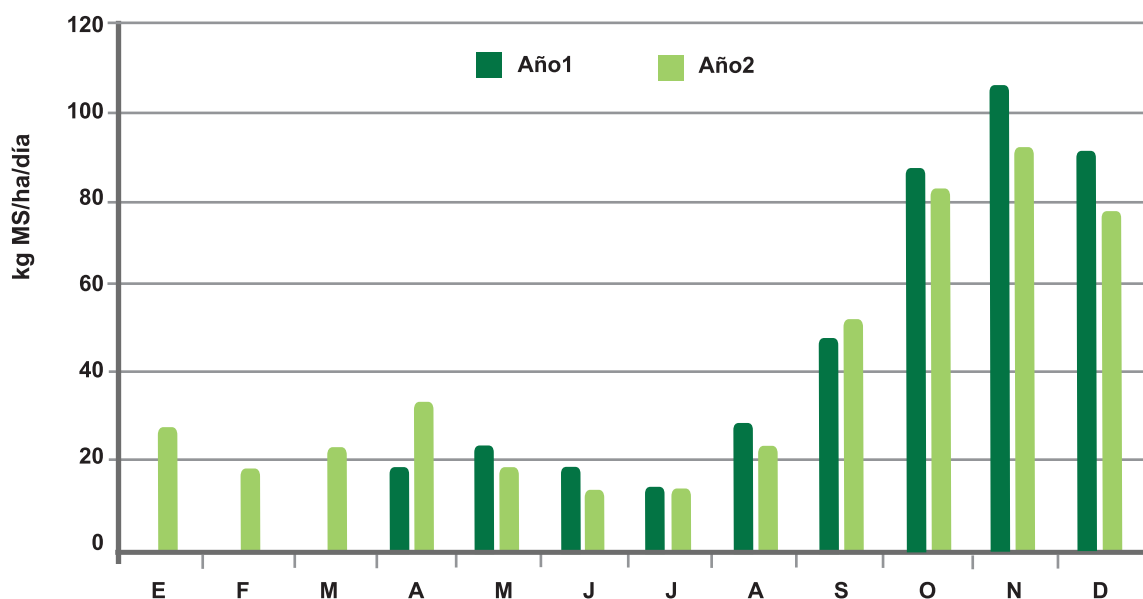
En establecimientos de ballica sola o en mezcla con avena, las opciones de control de malezas post emergente son diversas, destacándose las alternativas de 150 g Caimán 70 WG + 1 L MCPA-750 + 100 cc LI 700/ha ó 150 g Caimán 70 WG + 1 L 2,4 D + 100 cc LI 700/ha. En ataques más complejos a esta mezcla se puede adicionar Lontrel 3A en dosis de 200 cc/ha.

En siembra de ballicas asociada a trébol rosado, el control de malezas se restringe al uso de 62,5 g Preside 80 WG + 1 L Venceweed Extra/ha, productos que se aplican en 150 litros de agua. El momento de aplicación es cuando las plantas de trébol poseen al menos una a dos hojas trifoliadas y las ballicas con dos a tres hojas expandidas.

Rendimiento

Las estrategias de fertilización y pastoreo determinan el nivel de producción que puede lograr esta pastura durante su periodo productivo. En predios de la zona sur, se ha demostrado que esta especie es capaz de lograr un rendimiento anual superior a 16 toneladas de materia seca por hectárea, bajo condiciones adecuadas de pastoreo y fertilización.

Esta pastura concentra su producción en primavera con más del 70% del rendimiento anual. En invierno, la producción fluctúa entre 1.400 y 2.000 kilos de materia seca por hectárea.



Curva de crecimiento de una pastura de ballica de rotación corta (bianual) sembrada en Febrero

Fuente: Demanet, 2013, Universidad de La Frontera

Utilización y Manejo

En siembra sola o asociadas con avena, es recomendable mantener un sistema de pastoreo en franjas con un fuerte control del residuo, con el objetivo de lograr una rápida recuperación de la pastura post utilización, dado que los carbohidratos de reserva se ubican en la base de los macollos. La altura de residuo sin disturbar debe ser 7 a 10 cm. En siembras asociadas a trébol rosado, el residuo debe disminuir a 5 cm, con el objetivo de promover la contribución de leguminosas a la composición botánica de la pastura.

Junto al pastoreo, uno de los objetivos de la siembra de esta especie es la conservación de forraje, en especial ensilaje, que se verifica en la primavera de cada año. El nivel de rendimiento que es posible alcanzar en el corte de ensilaje supera las 3 toneladas de materia seca por

hectárea y su calidad, es óptima cuando este material se cosecha en estado de bota o plena aparición de espiga. Bajo estas condiciones el ensilaje se debe realizar bajo la modalidad de pre marchito, con aplicación de aditivos biológicos, que en su formulación, posean *Lactobacillus plantarum* y *Lactobacillus buchneri*, que permiten aumentar la carga de bacterias que producen la fermentación ácido láctica y, reducen el impacto aeróbico, que se genera en los ensilajes una vez que son abiertos para su utilización.

Valor nutritivo

La calidad del producto consumido por los animales depende del manejo de la pastura. En sistemas intensivos donde se respetan los tiempos de rezago y se mantiene un sistema de pastoreo infrecuente - intenso, la pastura ofrece al animal un forraje con 16% a 22% de proteína cruda; 2,4 a 2,6 Mcal/kg de energía metabolizable, 76% a 80% de digestibilidad de la materia seca y 38% a 42% de FDN.



Ballica bianual en estado fenológico óptimo para elaboración de ensilaje premarchito

1

Gramíneas Forrajeras

Ballica de Rotación Larga

Las ballicas de rotación larga, corresponden a aquéllas que en nuestro país se denominan ballicas híbridas y cuya longevidad supera los tres años, con una persistencia máxima de cinco años



Especie que ha incrementado su participación en el mercado nacional, producto del buen comportamiento productivo que han presentado los nuevos cultivares importados por las empresas comercializadoras de material genético.

Desde la introducción del cultivar Belinda (Feast II), esta especie superó en ventas a los cultivares de ballicas bianuales, que habían sido utilizados por más de tres décadas como alternativa forrajera para pastoreo y conservación de forraje, solo y asociado a avena y trébol rosado.

La mayor persistencia de este tipo de ballicas (mayor a dos años), y el nivel productivo alcanzado bajo las condiciones de la zona templada de Chile, hicieron de esta especie la opción para áreas de rotación, donde los sistemas ganaderos, necesitan de un producto que cumpla con la condición de uso en pastoreo invernal y conservación de forraje de calidad en primavera y verano.

Periodo de siembra

Esta especie puede ser sembrada en dos periodos del año: febrero - marzo o agosto - septiembre. La fecha de establecimiento está definida por la temperatura y humedad del suelo, localidad y objetivo de la pastura. Para lograr que en el primer mes de siembra se alcance una población adecuada, es necesario que el suelo al momento de la siembra, posea una temperatura de al menos 8°C. Es importante, en esta especie, lograr en los primeros 30 días post emergencia una adecuada densidad de plantas, dado que bajo esa condición logra competir con las especies residentes.

Sistema de siembra

En ambas épocas de siembra, es posible establecer esta pastura bajo el sistema de cero labranza o labranza convencional. Es importante considerar en ambos casos, la aplicación oportuna del barbecho químico en dosis correcta, con el objetivo de evitar presencia de plantas activas al momento de la siembra.

El barbecho se debe realizar con 4 L Glifosato/ha en 100 L de agua, que puede ser acompañado con productos como Starane (0,5 L/ha), Metsulfuron Metil (1 Sobre/ha) o Heat (30 g/ha), cuando existen malezas de hoja ancha que se escapan a la aplicación de Glifosato. Cuando el barbecho químico se realiza en fecha próxima a la siembra, se puede mejorar este proceso aplicando 1 litro de Paraquat L/ha, cinco días después de asperjado el Glifosato, con lo cual se acelera el proceso de desecación total de la cubierta vegetal. Este procedimiento permite tener listo el potrero para la siembra en 10 días.

Asociación con otras especies

La especie que, en forma natural, se debe asociar a este tipo de ballicas es trébol blanco, que permite generar una pastura con buen balance nutricional. La mezcla con ballica perenne es factible cuando el tipo de ballica de rotación larga posee un porcentaje importante de componentes perennes.

Dosis de semilla

La dosis depende del tamaño de la semilla, época de siembra y calidad de la preparación de suelo. En cultivares diploide de semilla pequeña, la dosis de semilla es 25 kilos por hectárea y en cultivares tetraploide, 30 kilos por hectárea. Con estas dosis, se pretende lograr en la primera etapa de desarrollo de pastura, una población de, al menos, 700 plantas por metro cuadrado (7 millones de plantas por hectárea). En asociación con trébol blanco, es necesario mantener la dosis de semilla de ballica y adicionar a la mezcla 3 kilos de semilla de trébol por hectárea.

Con el objetivo de proteger a las plántulas en los primeros estados de desarrollo de ataques del gorgojo argentino barrenador del tallo de las ballicas (*Listronotus bonariensis* Kuschel), es necesario considerar la adición a la semilla de ballica 800 cc de Gaucho 600 FS, Punto 600 FS o Couraze 600 FS (Imidaclopir) en 100 kilos de semilla de ballica.



Efecto del ataque de adulto de *Listronotus bonariensis* Kuschel en plantas de ballica híbrida

Cultivares

En el mercado existen cultivares diploides y tetraploides. Todos presentan floración más tardía que Nui (cultivar de referencia), y se comercializan sin endófito y con endófito AR1 y NEA. Los cultivares diploides (2n), son en su mayoría con un alto componente perenne de persistencia superior a tres años.

Cultivar	Origen	Ploidía	Floración	Floración*	Endófito
Horizon	Nueva Zelanda	2n	Precoz	+8	Sin Endófito
Supreme	Nueva Zelanda	2n	Intermedia	+14	AR 1
Harper	Nueva Zelanda	2n	Intermedia	+17	AR1
Maverick GII	Nueva Zelanda	2n	Intermedia	+17	Sin Endófito
Aber Storm	Gales	4n	Precoz	+7	Sin Endófito
Acrobat	Francia	4n	Precoz	+8	Sin Endófito
Ohau	Nueva Zelanda	4n	Precoz	+8	AR 1
Delish	Nueva Zelanda	4n	Precoz	+9	AR1
Aberecho	Gales	4n	Intermedia	+14	Sin Endófito
Bahial	Francia	4n	Intermedia	+14	Sin Endófito
Galaxy	Nueva Zelanda	4n	Intermedia	+15	AR1
Belinda	Nueva Zelanda	4n	Intermedia	+17	Sin Endófito
Delicial	Francia	4n	Tardía	+25	Sin Endófito
Sterling	Nueva Zelanda	4n	Tardía	+25	AR 1
Shogun	Nueva Zelanda	4n	Tardía	+26	NEA

*Fecha de floración es comparada con la floración del cultivar Nui y corresponde a los días en que florece el 50% de las plantas de un determinado cultivar, respecto a Nui

Con el objetivo de generar productos diferenciadores en el mercado nacional, las empresas han desarrollado mezclas de cultivares de este tipo de ballica. Además, hay mezclas que tienen componentes de rotación larga y perenne. En general, estas mezclas no presentan ventajas en relación a rendimiento, pero si aportan a la estabilidad y longevidad de las pasturas, en especial, cuando son sometidas a condiciones de estrés térmico, humedad y sobre utilización.

Fertilización

La fertilización está determinada por el contenido de nutrientes del suelo, que se obtiene a partir del análisis químico realizado con muestras obtenidas en los primeros 10 cm en siembras sin movimiento de suelos y 20 cm en siembras convencionales.

En pre siembra, es necesario realizar la corrección de acidez del suelo y la neutralización de los fertilizantes nitrogenados acidificantes que se aplican durante la temporada de producción.

En pasturas, es recomendable utilizar como enmienda dolomita más yeso, en proporción 1:1. La cal dolomita, debe ser aplicada y pre incorporada con al menos 3 meses de anticipación, dado la baja solubilidad de este producto. El yeso por ser un producto más soluble, es posible aplicarlo incluso un día antes de la siembra o pre emergente, si el establecimiento se retrasa.

Al establecimiento, la pastura requiere para el desarrollo inicial al menos 184 kilos de P_2O_5 /ha (400 kg Superfosfato triple/ha), que puede ser aplicado en forma asociada a potasio, magnesio, azufre y boro.

Post emergencia y post pastoreo, la fertilización debe considerar una mezcla de nitrógeno, magnesio, azufre y potasio en proporción: 23% N, 11% S, 11% K y 9% Mg, con el objetivo de lograr un rendimiento y calidad adecuada a los requerimientos de los animales. Las cantidades a aplicar anualmente, depende del nivel de extracción de la pastura. Considere que el soiling y ensilaje generan una extracción muy superior al pastoreo.

La alta extracción de estas pasturas genera déficit de otros nutrientes, que no son los considerados anteriormente, es por ello que es necesario considerar la aplicación de mezclas de micronutrientes, que pueden ser aplicados en mezcla con los fertilizantes granulados o asperjados al follaje cuando se utilizan formulaciones líquidas.

Control de malezas

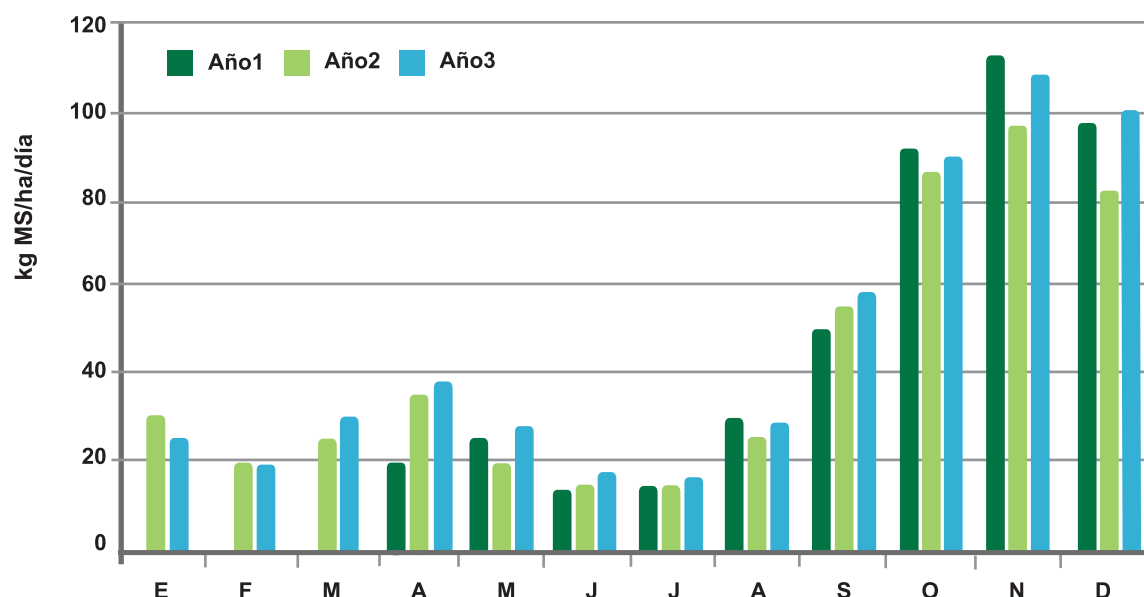
En el establecimiento de ballica sola, el control químico de malezas se puede realizar con 150 g Caimán 70 WG + 1 L MCPA-750 + 100 cc LI 700/ha ó 150 g Caimán 70 WG + 1 L 2,4 D + 100 cc LI 700/ha, control que se debe determinar de acuerdo al tipo de malezas presentes en la pastura. En ataques más complejos, a esta mezcla se puede adicionar Lontrel 3A en dosis de 200 cc/ha.

En siembra de ballica asociada a trébol blanco, el control de malezas se restringe al uso de 62,5 g Preside 80 WG + 1 L Venceweed Extra/ha, productos que se deben aplicar en 150 litros de agua. El momento de aplicación es cuando las plantas de trébol poseen al menos una a dos hojas trifoliadas y las ballicas dos a tres hojas expandidas.

Rendimiento

El rendimiento de la pastura está determinado por la zona agroecológica, nivel de fertilidad del suelo, nutrición de las plantas y manejo de pastoreo y corte. Bajo condiciones de adecuada nutrición, la pastura puede alcanzar, en forma estable, un nivel de rendimiento superior a 16

toneladas de materia seca por hectárea. El crecimiento se concentra en primavera con más del 65% de la producción anual y, durante el invierno, el rendimiento fluctúa entre 1.400 y 2.000 kilos de materia seca por hectárea, producción que puede ser incrementada a partir del segundo año en adelante en, al menos, 400 kilos de materia seca por hectárea, si se aplica en los meses de junio y julio ácido giberélico AG3. Esta aplicación, se puede hacer coincidir con el control químico de cuncunilla negra, con el objetivo de evitar el doble paso de maquinaria sobre la pastura.



Curva de crecimiento de una pastura de ballica de rotación larga (híbrida) sembrada en Febrero

Fuente: Demanet, 2013. Universidad de La Frontera

Utilización y Manejo

Durante el periodo productivo de esta pastura, es necesario mantener un programa que considere un sistema de uso en franjas con pastoreo infrecuente - intenso. Cuando es destinada esta pastura a elaboración de ensilaje, se debe considerar un rezago de al menos 60 días y la ballica debe ser cortada en estado de bota o inicio de aparición de espiga. Bajo esta condición de uso, el ensilaje se debe realizar bajo la modalidad de pre marchito, con aplicación de aditivos biológicos que en su formulación posean *Lactobacillus plantarum* y *Lactobacillus buchneri*, cuyo objetivo es aumentar la población bacteriana natural, acelerando el proceso de fermentación ácido láctica y reduciendo el impacto aeróbico que se genera en los ensilajes, una vez que son abiertos para su utilización.

Valor nutritivo

En sistemas intensivos donde se respeta los tiempos de rezago y se mantiene un sistema de pastoreo infrecuente - intenso, la pastura dependiendo del estado fenológico ofrece al animal un forraje con 16% a 22% de proteína cruda; 2,4 a 2,6 Mcal/kg de energía metabolizable, 76% a 80% de digestibilidad de la materia seca y 38% a 42% de FDN.

1

Gramíneas Forrajeras

Ballica Perenne

Ballica perenne, es la especie de mayor importancia en los sistemas pastoriles de la zona templada de Chile



Ballica perenne (*Lolium perenne* L.), es una especie que establecida sola o en asociación con trébol blanco, puede alcanzar una longevidad superior a cinco años y un nivel de productividad igual o superior a las ballicas de rotación.

La definición de el o los cultivares que se van a utilizar en el proceso de establecimiento de una pastura de ballica perenne hoy constituye una decisión de alta complejidad, dado que en el mercado nacional, existe una amplia oferta de cultivares que se diferencian según ploidía, precocidad, presencia de endófito, contenido de carbohidratos solubles y tolerancia a royas. Entre estos cultivares también existen diferencias en arquitectura, tolerancia a pisoteo, palatabilidad, eficiencia de uso de nitrógeno, tolerancia a la acidez del suelo y contenido de aluminio.

Ploidía

La ploidía está referida al número de cromosomas: $2n$ corresponde a diploide (7 cromosomas) y $4n$ es tetraploides (14 cromosomas), que en la planta se traduce en diferencias en tamaño de hojas y número de macollos: $2n$ hojas finas y abundantes macollos, $4n$ hojas gruesas y pocos macollos. También la ploidía tiene relación con la arquitectura de la planta: $2n$ crecimiento achaparrado, $4n$ crecimiento erecto.

Floración

Es una medición que se relaciona con la precocidad que posee cada cultivar. En ballicas se distinguen cuatro categorías, definidas en base a los días de floración respecto a la fecha de floración del cultivar Nui. Precoz: -20 a -1, Intermedia: 0 a +10, Tardía: +11 a +20 y Muy Tardía: +21 a +35. Esta clasificación tiene relación con los días a los cuales espiga el 50% de las plantas de un cultivar, respecto a la espigadura del cultivar Nui, que se utiliza como referente, no sólo en ballicas perennes, sino también en anuales, bianuales e híbridas.

Precoces	Intermedios	Tardíos
Concentra su producción temprano en primavera (Septiembre - Octubre).	Concentra su producción en los meses de Octubre - Noviembre.	Concentra su producción en los meses de Octubre - Enero.
Emite espigas a partir de la primera semana de octubre y concentra la espigadura en 30 días.	Inicia el periodo de espigadura en el mes de Noviembre.	No emite espiga en los tres primeros años.
Logra expresar su potencial de producción bajo las condiciones de la zona sur.	Expresa su potencial de producción en suelos de alta fertilidad.	Presenta un bajo rendimiento en el periodo invernal.
Disminución rápida del valor nutritivo en primavera verano.	Mantiene el valor nutritivo en el periodo de primavera.	Su alto valor nutritivo se mantiene hasta mediados de verano.

Endófitos

Los endófitos de las ballicas (*Neotyphodium lolii*), son hongos que sólo pueden ser visualizados través de un microscopio y su presencia en las plantas permite proteger a la pastura de los ataques de *Listronotus bonariensis* (Kuschel) y otros insectos. Este hongo produce diversos alcaloides que son benéficos para la protección de las plantas, pero también, pueden generar problemas de temblor muscular en los animales.

En el mercado se comercializan cultivares sin endófitos, con endófito natural (alto y bajo) y endófitos modificados denominados AR1, Endo 5, NEA2, NEA y AR37. Además, es posible que en el futuro se encuentren cultivares con el endófito U2, que corresponde a un endófito de *Festuca pratensis* Huds., que sólo genera lolinas, las cuales no sólo protegen a las plantas en su parte aérea, sino también sus raíces, pudiendo controlar insectos del suelo.

Contenido de Alcaloides de los diferentes Tipos de Endófitos

Endófito	Peramina	Lolitrems B	Ergovalina	Janthitrems	Lolina
Sin Endófito	x	x	x	x	x
Natural	Alto	Alto	Alto	x	x
Estándar	Alto	Alto	Alto	x	x
AR1	Alto	x	x	x	x
Endo 5	Alto	x	Bajo	x	x
NEA2	Alto	Bajo	Bajo	x	x
NEA	Alto	Bajo	Bajo	x	x
AR37	x	x	x	Alto	x
U2	x	x	x	x	Alto

X: No contiene

La comercialización de semillas con presencia de endófitos en las semillas de ballica perenne, ha permitido lograr poblaciones de plantas adecuadas al momento de establecimiento de este tipo de pasturas. Además, ha generado pasturas de longevidad superior a cinco años, en áreas donde es habitual la presencia y ataques de gorgojo argentino barrenador del tallo de las ballicas (*Listronotus bonariensis* (Kuschel)).

Bajo condiciones de ausencia de este insecto barrenador, es factible utilizar cultivares sin endófito, sin embargo, en presencia de un posible ataque de este insecto, es absolutamente necesario el uso de semillas con endófito AR1, Endo 5, NEA2 o AR37. El uso de ballicas con

alto o bajo endófito natural, puede causar en algún periodo de la vida útil de la pastura problemas de temblor muscular en los animales, por presencia de exceso de lolinas en las plantas de ballica, lo que determina que la siembra de dichos cultivares no es apropiada para nuestros sistemas de producción animal.

Contenido de Carbohidratos

Los cultivares con alto contenido de carbohidratos solubles, tienen la ventaja de mejorar el metabolismo de las proteínas del forraje, aumentando la síntesis de proteína microbial. Esto permite lograr un mayor contenido de proteína en la leche y menores pérdidas de nitrógeno por la orina y las fecas.

Las ballicas, en forma natural, poseen un alto contenido de ácidos grasos poli-insaturados, sustancias que pueden generar una reducción de la ocurrencia de cáncer y del nivel de colesterol en la sangre de los humanos. Esto que tiene alta importancia en la salud de los humanos, es especialmente relevante en sistemas pastoriles, dado que el contenido de ácidos poli-insaturados del forraje se trasmite a la leche, producida por las vacas.

El uso de ballicas con alto contenido de azúcares, permite que los animales tengan acceso a una energía extra en el rumen, como carbohidratos, que genera una utilización más eficiente por los microorganismos ruminales de la proteína proveniente de las gramíneas y leguminosas que consume el animal.

Está demostrado que las ballicas con alto contenido de azúcar permiten un incremento en la eficiencia de uso de nitrógeno, reduciendo en 24% la excreción de nitrógeno. Además, aumenta el consumo voluntario en los animales e incrementa la producción de leche.

Las ballicas con alto contenido de azúcar, presentan una digestibilidad del forraje 2% a 3% superior a una ballica sin esta propiedad. Un aumento del 1% en la digestibilidad se puede traducir en un incremento de 0,5-0,7 litros de leche/vaca/día.

Con mayor contenido de azúcar en las plantas, es posible lograr en los animales, una mejor utilización de la proteína en el rumen y generar menores pérdidas de nitrógeno al ambiente.

En la elaboración de forrajes conservados, las ballicas con mayor contenido de carbohidratos generan una mejor fermentación en la elaboración de ensilaje.

Cultivares

La definición de o los cultivares de ballica perenne que se utilizarán en la siembra de una nueva pastura, debe considerar: zona agroecológica, presencia de *Listronotus bonariensis* (Kuschel), intensidad de uso, nivel de nutrientes en el suelo, manejo de nutrición de las plantas, ubicación en el campo, entre otros factores.

Con la información disponible, es posible tomar una buena decisión y generar pasturas con característica específicas en los predios. Un ejemplo de ello es la ubicación de cultivares en el predio.

En los círculos concéntricos a la sala de ordeño es adecuado utilizar los cultivares más precoces, que producirán forraje temprano en primavera y los cuales presentan una dificultad mayor en el manejo durante el periodo de espigadura. En áreas alejadas, se deben considerar los cultivares de floración intermedia y tardía, dado que ellos generan un buen nivel de producción a partir de octubre en adelante, y donde la calidad del forraje (mayor contenido de fibra), disminuirá en forma más lenta que los cultivares de floración precoz.

Cultivares de ballica perenne diploides (2n), ordenados según su precocidad

Cultivar	Origen	Ploidía	Fecha de Floración*	Endófito
Kingston	Nueva Zelandia	2n	-3	Endófito Estándar
Luna	Argentina	2n	-2	Sin Endófito
Nui	Nueva Zelandia	2n	0	Contenido Variable
Cannon	Nueva Zelandia	2n	+1	Endosafe
Commando	Nueva Zelandia	2n	+1	AR1
Aries	Nueva Zelandia	2n	+2	Contenido Variable
Crusader	Nueva Zelandia	2n	+2	Endófito Estándar
Extreme	Nueva Zelandia	2n	+3	AR1
Samson	Nueva Zelandia	2n	+3	AR 1
Hillary	Nueva Zelandia	2n	+4	AR 1
Arrow	Nueva Zelandia	2n	+7	AR 1
SF Stellar	Nueva Zelandia	2n	+8	AR 1
Primus	Dinamarca	2n	+10	Sin Endófito
Prospect	Nueva Zelandia	2n	+12	AR37
Alto	Nueva Zelandia	2n	+14	AR 1
AberDart HGS	Gales	2n	+15	Contenido Variable
Vital	Gales	2n	+15	Sin Endófito
Trojan	Nueva Zelandia	2n	+16	NEA2
Rohan SPR	Nueva Zelandia	2n	+18	NEA2
AberMagic HSG	Gales	2n	+19	Sin Endófito
AberAvon	Gales	2n	+20	Sin Endófito
One 50	Nueva Zelandia	2n	+20	AR 1
Expo	Nueva Zelandia	2n	+21	AR1
Rastro	Holanda	2n	+23	Sin Endófito
Foxtrot	Dinamarca	2n	+28	Sin Endófito
Jumbo	Francia	2n	+30	Sin Endófito

*Fecha de floración es comparada con la floración del cultivar Nui, que corresponde a los días en que logra florecer el 50% de las plantas de un determinado cultivar, respecto a Nui

Cultivares de ballica perenne tetraploide (4n), ordenados según su precocidad

Cultivar	Origen	Ploidía	Fecha de Floración*	Endófito
Calibra	Dinamarca	4n	+7	Sin Endófito
Napoleón	Dinamarca	4n	+15	Sin Endófito
Banquet II	Nueva Zelandia	4n	+18	AR1
Ideal	Francia	4n	+20	Sin Endófito
Pomposo	Holanda	4n	+21	Sin Endófito
Base	Nueva Zelandia	4n	+22	AR37
Halo	Nueva Zelandia	4n	+25	AR1
Bealey	Nueva Zelandia	4n	+25	NEA2
Quartet II	Nueva Zelandia	4n	+25	Endo 5

*Fecha de floración es comparada con la floración del cultivar Nui, que corresponde a los días en que logra florecer el 50% de las de las plantas de un determinado cultivar, respecto a Nui

Periodo de siembra

Esta especie puede ser sembrada en dos periodos del año: febrero - marzo o agosto - septiembre. La fecha de establecimiento está definida por la localidad, temperatura y humedad del suelo. Para lograr que en el primer mes de siembra se desarrolle una adecuada emergencia de plantas, es necesario que el suelo al momento de la siembra posea una temperatura de al menos 8°C. Es importante, en esta especie, lograr en los primeros 30 días post emergencia, una adecuada densidad de plantas, dado que bajo esa condición logra competir con las especies residentes.

Sistema de siembra

En ambas épocas de siembra es posible establecer esta pastura bajo el sistema de cero labranza o labranza convencional. Es necesario considerar, en ambos casos, la aplicación oportuna del barbecho químico en dosis correcta, con el objetivo de evitar presencia de plantas activas al momento de la siembra.

El barbecho se debe realizar con 4 L Glifosato/ha en 100 L de agua, que puede ser acompañado con productos como Starane (0,5 L/ha), Metsulfuron Metil (1 Sobre/ha) o Heat (30 g/ha), cuando existen malezas de hoja ancha, que se escapan a la aplicación de Glifosato. Cuando el barbecho químico se realiza en fecha próxima a la siembra, se puede mejorar este proceso aplicando 1 litro de Paraquat/ha, cinco días después de asperjado el Glifosato, con lo cual se acelera el proceso de desecación total de la cubierta vegetal. Este procedimiento permite tener listo el potrero para la siembra en 10 días.

Asociación con otras especies

La asociación con trébol blanco permite la formación de una pastura de alta calidad, cuyo objetivo es lograr un buen balance energía - proteína.

Dosis de semilla

La dosis de semilla depende del tamaño de la semilla, época de siembra y calidad de la preparación de suelo. En cultivares diploide de semilla pequeña, la dosis es 20 kilos por hectárea y en cultivares tetraploides la dosis sube a 25 kilos por hectárea. Con estas dosis se pretende lograr, en la primera etapa de desarrollo de la pastura, una población de al menos 700 plantas por metro cuadrado (7 millones de plantas por hectárea). En asociación con trébol blanco se debe mantener la dosis de semilla de ballica y adicionar a la mezcla 3 kilos de semilla de trébol por hectárea.

Con el objetivo de proteger a las plántulas en los primeros estados de desarrollo de ataques del gorgojo argentino barrenador del tallo de las ballicas (*Listronotus bonariensis* Kuschel), es necesario considerar la adición de Imidaclopir (Gaucho 600 FS, Punto 600 FS, Couraze 600 FS), en dosis de 800 cc de producto comercial/100 kilos de semilla.

Fertilización

La fertilización está determinada por el contenido de nutrientes del suelo, que se obtiene a partir del análisis químico realizado con muestras obtenidas en los primeros 10 cm en siembras sin movimiento de suelos y 20 cm en siembras convencionales.

En pre siembra, se debe realizar la corrección de acidez del suelo y la neutralización de los fertilizantes nitrogenados acidificantes, que se aplican durante la temporada de producción.

En praderas es recomendable utilizar como enmienda dolomita más yeso, en proporción 1:1. La cal dolomita, debe ser aplicada y pre incorporada con al menos 3 meses de anticipación, dado la baja solubilidad de este producto. El yeso por ser un producto más soluble, es posible aplicarlo incluso un día antes de la siembra o pre emergente si el establecimiento se retrasa.

Al establecimiento, la pastura requiere para el desarrollo inicial al menos 184 kg de P_2O_5 /ha (400 kg Superfosfato triple/ha), que puede ser aplicado en forma asociada a potasio, magnesio, azufre y boro.

Post emergencia y post pastoreo, la fertilización debe considerar una mezcla de nitrógeno, magnesio, azufre y potasio en proporción: 23% N, 11% S, 11% K y 9% Mg, con el objetivo de lograr un rendimiento y calidad adecuada a los requerimientos de los animales. Las cantidades a aplicar anualmente, depende del nivel de extracción de la pastura. Considere que el soiling y ensilaje generan una extracción muy superior al pastoreo.

En sistemas de alta extracción y alta presión de pastoreo, es necesario considerar la aplicación de mezclas de micronutrientes, que pueden ser aplicados en mezcla con los fertilizantes granulados o asperjados al follaje cuando se utilizan formulaciones líquidas.

Control de malezas

En establecimientos de ballica sola, el control químico de malezas se puede realizar con 150 g Caimán 70 WG + 1 L MCPA-750 + 100 cc LI 700/ha ó 150 g Caimán 70 WG + 1 L 2,4 D + 100 cc LI 700/ha, control que se debe determinar de acuerdo al tipo de malezas presentes en la pastura. En ataques más complejos, a esta mezcla se puede adicionar Lontrel 3A en dosis de 200 cc/ha.

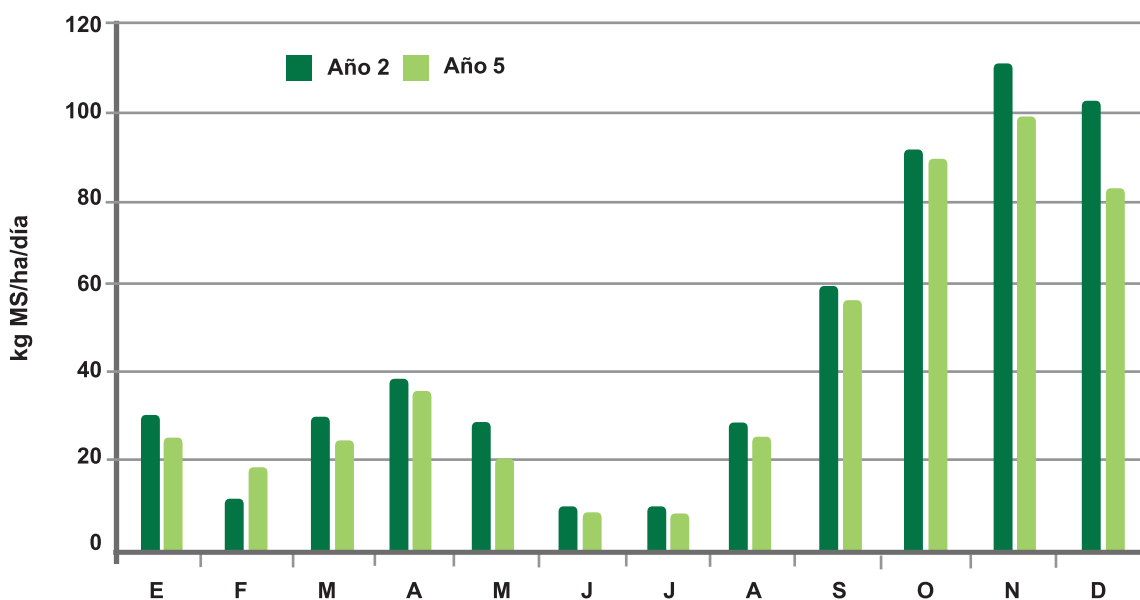
En siembra de ballicas asociada a trébol blanco, el control de malezas se restringe al uso de 62,5 g Preside 80 WG + 1 L Venceweed Extra/ha, productos que se deben aplicar en 150 litros de agua. El momento de aplicación es cuando las plantas de trébol poseen al menos una a dos hojas trifoliadas y las ballicas dos a tres hojas expandidas.

Rendimiento

El rendimiento de la pastura está determinado por la zona agroecológica, nivel de fertilidad del suelo, nutrición de las plantas y manejo de pastoreo. Bajo condiciones de adecuada nutrición, la pastura puede alcanzar en forma estable un nivel de rendimiento superior a 16 toneladas de materia seca por hectárea. El crecimiento se concentra en primavera con más de 60% de la producción anual y durante el invierno el rendimiento fluctúa entre 1.400 y 2.000 kilos de materia seca por hectárea, producción que puede ser incrementada a partir del segundo año en adelante, en al menos 400 kilos de materia seca por hectárea, si se aplica en los meses de junio y julio ácido giberélico AG3. Esta aplicación se puede hacer coincidir con el control químico de cuncunilla negra.

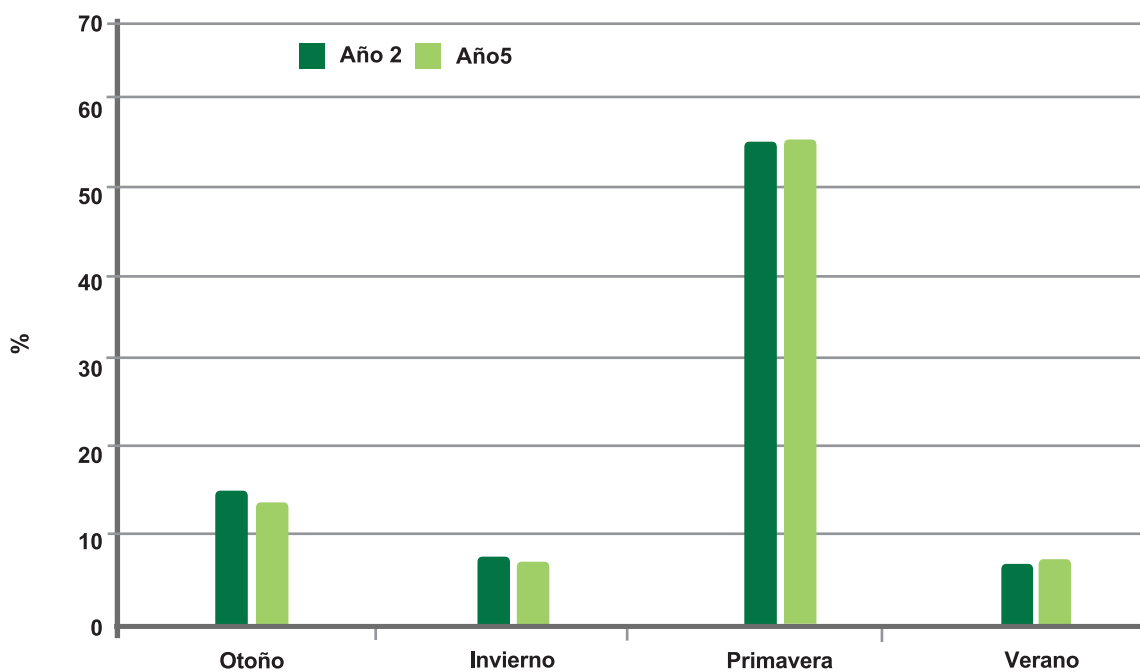


Proporción de especies de una pastura de Ballica perenne + Trébol blanco



Curva de crecimiento de una pastura de ballica perenne

Fuente: Demanet, 2013. Universidad de La Frontera



Distribución estacional de la producción de una pastura de ballica perenne

Fuente: Demanet, 2013. Universidad de La Frontera

Utilización y Manejo

Durante el periodo productivo de esta pastura es necesario mantener un programa que considere un sistema de uso en franjas con pastoreo infrecuente - intenso.



Pastoreo infrecuente - intenso de Ballica perenne + Trébol blanco

Valor nutritivo

En sistemas intensivos donde se respeta los tiempos de rezago y se mantiene un sistema de pastoreo infrecuente - intenso, la pastura ofrece al animal un forraje con 16% a 22% de proteína cruda; 2,4 a 2,6 Mcal/kg de energía metabolizable, 76% a 80% de digestibilidad de la materia seca y 38% a 42% de FDN.

Con la incorporación de cultivares con alto contenido de carbohidratos, es posible lograr un mejor aprovechamiento por los animales de la proteína y compuestos nitrogenados contenidos en el forraje, además de la reducción del nitrógeno eliminado por la orina, situación que permite disminuir los niveles de contaminación que genera este elemento en el ambiente.

1

Gramíneas Forrajeras

Festuca

Especie de persistencia superior a cinco años, de alta versatilidad, tolerante a condiciones de estrés de humedad (exceso y falta de agua) y mal manejo (pastoreos laxos e infrecuentes)



Festuca (Festuca arundinacea Schreb), es una especie que registra producción en verano, en especial, en días donde la temperatura supera los 15°C. Su principal limitante es la baja persistencia que presenta en condiciones de acidez de suelo. Esta especie es, especialmente, indicada para potreros que son utilizados en crianza o mantención del ganado lechero.

Periodo de siembra

Se puede establecer en dos periodos del año: febrero - marzo o agosto - septiembre. La fecha de establecimiento está definida por la temperatura y humedad del suelo. Para lograr que en el primer mes de siembra se alcance una población adecuada, es necesario que el suelo al momento de la siembra posea una temperatura de al menos 12°C. Es importante, en esta especie, lograr en los primeros 30 días post emergencia, una adecuada densidad de plantas (700 plantas/metro cuadrado), dado que bajo esa condición puede competir con las especies residentes, que es, particularmente importante en esta especie, debido a que las tasas de crecimiento iniciales son muy bajas.

Sistema de siembra

Esta pastura puede ser establecida bajo sistema de cero labranza o labranza convencional. Es importante considerar en ambos casos, la aplicación oportuna del barbecho químico en dosis correcta, con el objetivo de evitar presencia de plantas activas al momento de la siembra.

El barbecho se debe realizar con 4 L Glifosato/ha en 100 L de agua, que puede ser acompañado con productos como Starane (0,5 L/ha), Metsulfuron Metil (1 Sobre/ha) o Heat (30 g/ha), cuando existen malezas de hoja ancha que se escapan a la aplicación de Glifosato. Cuando el barbecho químico se realiza en fecha próxima a la siembra, se puede mejorar este proceso aplicando 1 litro de Paraquat L/ha, cinco días después de asperjado el Glifosato, con lo cual se acelera el proceso de desecación total de la cubierta vegetal. Este procedimiento permite tener listo el potrero para la siembra en 10 días.

Asociación con otras especies

La asociación con trébol blanco, permite generar una pastura con buen balance nutricional. También es factible asociarla con gramíneas perennes para dar más diversidad, versatilidad y longevidad a la pastura.

Dosis de semilla

Se establece sola o asociada a trébol blanco y otras gramíneas (pasto ovillo, bromo y ballica perenne), en dosis de 20 kilos de semilla por hectárea. En sistemas de cero labranza la dosis de semilla se debe elevar a 30 kilos por hectárea. Para evitar problemas al establecimiento de ataques severos de *Listronotus bonariensis* (Kuschel), es necesario considerar el uso de Imidaclopir (Gaucho 600 FS, Couraze 600 FS o Punto 600 FS), en dosis de 800 cc de producto comercial/100 kilos de semilla. En asociación con trébol blanco, la dosis de semilla es 20 kilos de Festuca por hectárea más 3 kilos de semilla de Trébol blanco por hectárea.

Cultivares

Los nuevos cultivares que se comercializan en el mercado local se caracterizan por presentar hojas suaves, floración precoz e intermedia, sin endófitos y buena aceptación por parte del ganado en pastoreo (palatabilidad).

Cultivar	Origen	Fecha de Floración*	Tolerancia Roya
Manade	Francia	0	Alta
Dovey	Nueva Zelandia	+5	Alta
Advance	Nueva Zelandia	+8	Alta
Maximize	EE.UU.	+12	Alta
Noria	Francia	+12	Alta
Royal Q 100	Argentina	+12	Alta
Exella	Francia	+14	Alta
Fawn Tall	EE.UU.	+14	Baja
Kora	Dinamarca	+15	Baja
Quantum II	Nueva Zelandia	+15	Baja

*Fecha de floración comparada con la floración del cultivar Nui. Esta corresponde a los días en que florece el 50% de las plantas de un determinado cultivar, respecto a Nui



Diferencia de color y estructura de plantas, entre cultivares de festuca

Fertilización

La fertilización está determinada por el contenido de nutrientes del suelo que se obtiene a partir del análisis químico realizado con muestras obtenidas en los primeros 10 cm en siembras sin movimiento de suelo y 20 cm en siembras convencionales.

Una de las condiciones fundamentales para lograr un buen establecimiento y adecuada longevidad de esta pastura (mayor a cinco años), es la aplicación pre siembra de enmiendas calcáreas con el objetivo de corregir la acidez del suelo y neutralizar el efecto acidificante de los fertilizantes nitrogenados que se aplican durante la temporada de producción. Esta es una especie de muy baja tolerancia a la acidez, y los cultivares comercializados en el país son muy sensibles, por ello la persistencia de estas pasturas declina en forma abrupta cuando es sometida a estrés por acidez.

En pasturas, es recomendable utilizar como enmienda dolomita más yeso en proporción 1:1. La cal dolomita, debe ser aplicada y pre incorporada con al menos 3 meses de anticipación, dado la baja solubilidad de este producto. El yeso por ser un producto más soluble, es posible aplicarlo incluso un día antes de la siembra o pre emergente si el establecimiento se retrasa.

Al establecimiento, la pastura requiere para el desarrollo inicial al menos 184 kg de P_2O_5 /ha (400 kg Superfosfato triple/ha), que puede ser aplicado en forma asociada a potasio, magnesio, azufre y boro.

Post emergencia y post pastoreo, la fertilización debe considerar una mezcla de nitrógeno, magnesio, azufre y potasio en proporción: 23% N, 11% S, 11% K y 9% Mg, con el objetivo de lograr un rendimiento y calidad adecuada a los requerimientos de los animales. Las cantidades a aplicar anualmente, depende del nivel de extracción de la pastura. Considere que el soiling y ensilaje generan una extracción muy superior al pastoreo.

En sistemas de alta extracción y alta presión de pastoreo, es necesario considerar la aplicación de mezclas de micronutrientes, que pueden ser aplicados en conjunto con los fertilizantes granulados o asperjados al follaje cuando se utilizan formulaciones líquidas.

Control de malezas

En establecimientos de festuca sola, el control químico de malezas se puede realizar con 150 g Caimán 70 WG + 1 L MCPA-750 + 100 cc LI 700/ha ó 150 g Caimán 70 WG + 1 L 2,4 D + 100 cc LI 700/ha, control que se debe determinar de acuerdo al tipo de malezas presentes en la pastura. En ataques más complejos, a esta mezcla se puede adicionar Lontrel 3A en dosis de 200 cc/ha.

En siembra de festuca asociada a trébol blanco, el control de malezas se restringe al uso de 62,5 g Preside 80 WG + 1 L Venceweed Extra/ha, productos que se deben aplicar en 150 litros de agua. El momento de aplicación es cuando las plantas de trébol poseen al menos una a dos hojas trifoliadas y la festuca dos a tres hojas expandidas.

Rendimiento

El rendimiento de la pastura está determinado por nivel de fertilidad del suelo, nutrición de las plantas, manejo de pastoreo y corrección de acidez. Bajo condiciones de adecuada nutrición, la pastura de festuca puede alcanzar en forma estable un nivel de rendimiento superior a 14

toneladas de materia seca por hectárea. El crecimiento se concentra en primavera con más del 60% de la producción anual y durante el invierno el rendimiento fluctúa entre 1.000 y 1.500 kilos de materia seca por hectárea.

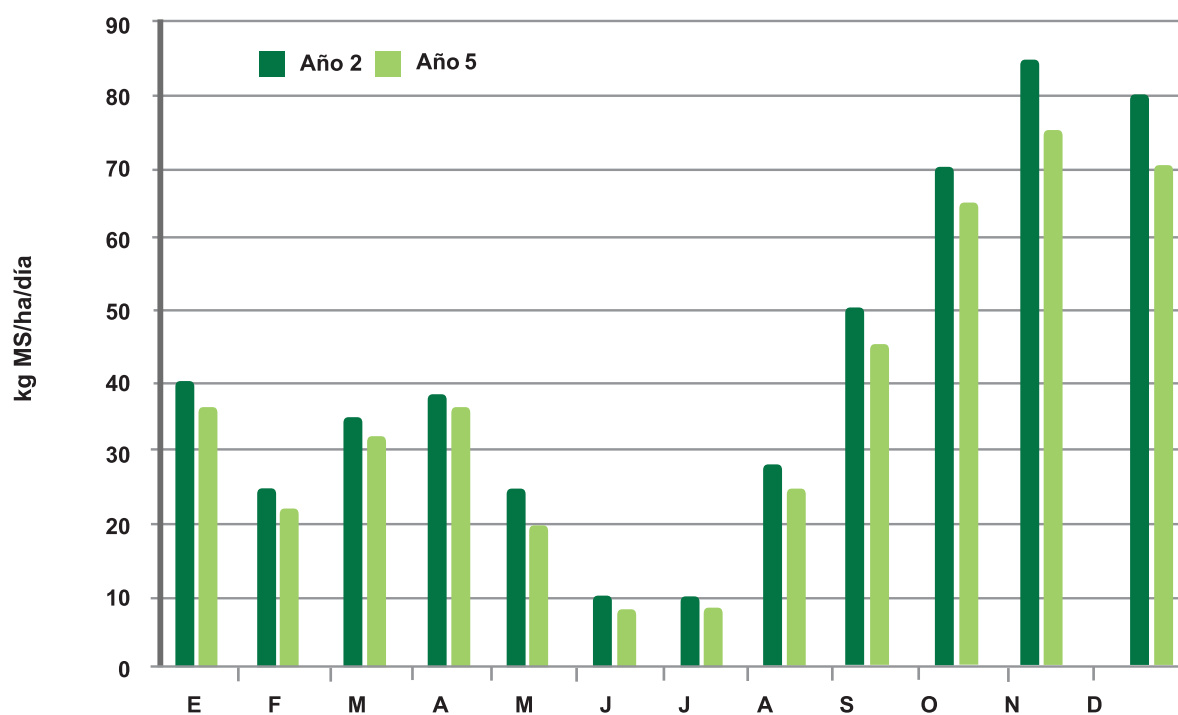
Utilización y Manejo

Durante el periodo productivo de esta pastura es necesario mantener un programa que considere un sistema de uso de franjas con pastoreo infrecuente - intenso. En primavera, la pastura debe ser sometida a pastoreos de mayor frecuencia para evitar la espigadura de las plantas, dado que bajo dicha condición, se incrementan los niveles de fibra, disminuye la digestibilidad y palatabilidad, generando episodios de rechazo que determinan a fin de temporada la elaboración de cortes de limpieza mecánicos.

Valor nutritivo

Esta especie puede alcanzar valores similares de calidad que ballica perenne durante el periodo de otoño, invierno e inicios de primavera. Desde el mes de noviembre y durante todo el verano, las plantas presentan niveles de fibra superiores a ballica y contenido de proteína inferiores, debido a la rápida madurez que presentan las plantas.

Dependiendo del estado fenológico esta especie ofrece al animal un forraje con 14% a 20% de proteína cruda; 2,4 a 2,5 Mcal/kg de energía metabolizable, 70% a 75% de digestibilidad de la materia seca y 40% a 50% de FDN.



Curva de crecimiento de una pastura de Festuca

Fuente: Demanet, 2013. Universidad de La Frontera

Festulolium

Corresponde a un híbrido inter específico entre los géneros *Festuca* y *Lolium* (*Lolium spp* x *Festuca spp*). Dependiendo del aporte de cada especie, es el comportamiento agronómico que puede tener el cultivar. Los híbridos que se comercializan en el país corresponden al cruzamiento entre *Lolium multiflorum* X *Festuca arundinacea* y *Lolium perenne* X *Festuca pratensis*.

Cultivares de Festulolium (*Lolium spp* x *Festuca spp*)

Cultivar	Origen	Ploidía	Floración	Endófito	Cruzamiento
Matrix	Nueva Zelanda	2n	23	Alto y Bajo	<i>F. pratensis</i> x <i>L. perenne</i>
Revolución	Nueva Zelanda	2n	19	AR1	<i>F. pratensis</i> x <i>L. perenne</i>
Hykor	Dinamarca	2n	15	SE	<i>F. arundinacea</i> x <i>L. multiflorum</i>
Perún	Dinamarca	4n	15	SE	<i>F. arundinacea</i> x <i>L. multiflorum</i>

Los híbridos que posee *Lolium perenne*, reemplazan a ballica perenne en sitios húmedos y su persistencia es superior a cinco años. Los híbridos con *Lolium multiflorum*, se utilizan para prolongar la persistencia de las ballicas bianuales y la *Festuca* le otorga mayor rusticidad a la pastura.

Utilización: Esta especie puede ser utilizada en los mismos sitios donde se establece festuca y ballica perenne, bajo el mismo manejo agronómico, esto es época de siembra, dosis de semilla, enmiendas, controles de malezas y manejo de pastoreo.

1 Gramíneas Forrajeras

Pasto Ovillo

Especie que se caracteriza por presentar una alta tolerancia a periodos de déficit hídrico, resiste pastoreos infrecuente e intensos, es capaz de soportar condiciones de baja fertilidad, acidez y contenido moderado de aluminio en el suelo



Pasto ovillo (*Dactylis glomerata* L.), es una gramínea perenne cuyo origen es el centro y oeste de Europa. De alta rusticidad, se adapta a una gran diversidad de suelos y climas. Es de lento establecimiento, pero a partir del segundo año productivo, se comporta como una planta muy agresiva y competitiva, que forma champas y genera un tapiz vegetal denso y firme.

Se caracteriza por presentar una alta tolerancia a periodos de déficit hídrico, resiste pastoreos laxos e intensos, es capaz de soportar condiciones de baja fertilidad, acidez y contenido moderado de aluminio en el suelo. Domina la composición botánica de las pasturas, cuando estas son sometidas a periodos prolongados de rezago. Su contenido de proteína es inferior, en al menos dos puntos, respecto a ballica perenne.

Período de siembra

Se puede establecer en dos periodos del año: febrero - marzo o agosto - septiembre. La fecha de establecimiento está definida por la temperatura y humedad del suelo. Para lograr que en el primer mes de siembra se alcance una población adecuada (700 plantas por metro cuadrado), es necesario que el suelo al momento de la siembra posea una temperatura de al menos 12°C. Es importante, en esta especie, lograr en los primeros 30 días post emergencia, una adecuada densidad de plantas, dado que bajo esa condición puede competir con las especies residentes, que es particularmente importante en esta especie, dado que las tasas de crecimiento iniciales son muy bajas.

Sistema de siembra

Esta pastura puede ser establecida bajo sistema de cero labranza o labranza convencional. Es importante considerar en ambos casos la aplicación oportuna del barbecho químico en dosis correcta, con el objetivo de evitar presencia de plantas activas al momento de la siembra.

El barbecho se debe realizar con 4 L Glifosato/ha en 100 L de agua, que puede ser acompañado con productos como Starane (0,5 L/ha), Metsulfuron Metil (1 Sobre/ha) o Heat (30 g/ha), cuando existen malezas de hoja ancha que se escapan a la aplicación de Glifosato. Cuando el barbecho químico se realiza en fecha próxima a la siembra, se puede mejorar este proceso aplicando 1 litro de Paraquat L/ha, cinco días después de asperjado el Glifosato, con lo cual se acelera el proceso de desecación total de la cubierta vegetal. Este procedimiento permite tener listo el potrero para la siembra en 10 días.

Asociación con otras especies

La asociación con trébol blanco, permite generar una pastura con mejor balance nutricional, que si se establece el pasto ovillo solo. También es factible, asociar esta especie con gramíneas perennes para dar más diversidad, versatilidad y longevidad a la pastura. La mezcla con ballica perenne y festuca o sólo con festuca, en la actualidad son ampliamente utilizadas en las áreas de crianza del sur del país.

Dosis de semilla

Se establece sola o asociada a trébol blanco y otras gramíneas (festuca, bromo y ballica perenne), en dosis de 12 kilos de semilla por hectárea. En sistemas de cero labranza la dosis de semilla se debe elevar a 18 kilos por hectárea. En asociación, se utilizan 3 kilos de semilla de trébol blanco por hectárea. Para evitar problemas de ataques severos de *Listronotus bonariensis* (Kuschel), al establecimiento, es necesario considerar el uso de Imidacloprid en la semilla, en dosis de 800 cc de producto comercial/100 kilos de semilla (Gaucho 600 FS, Couraze 600 FS o Punto 600 FS).

Existen distintas opciones de asociación de esta especie cuyas dosis de semilla deben ser las siguientes: Pasto ovillo + Festuca: 10+20 kg/ha; Pasto ovillo + Ballica: 10+20 kg/ha; Pasto ovillo + Ballica + Festuca: 10+10+10/ha. En cada una de estas alternativas se debe considerar la inclusión de trébol blanco en dosis de 3 kilos de semilla por hectárea.

Cultivares

Los cultivares que se ofrecen en el mercado local son de diferentes precocidades, hábito de crecimiento y tamaño de hojas. Muy importante en la decisión de un cultivar es su tolerancia a royas, dado que su sensibilidad genera una importante pérdida de calidad del forraje en verano y otoño. Todos los cultivares carecen de hongos endófitos.

Cultivar	Origen	Floración	Tolerancia a Roya	Tamaño Hoja	Hábito
Amba	Dinamarca	Precoz	Baja	Grande	Semi erecto
Athios	Dinamarca	Precoz	Baja	Grande	Semi erecto
Barlemas	Holanda	Intermedio	Alta	Finas	Semi postrado
Currie	Australia	Precoz	Baja	Anchas	Erecto
Ella	Nueva Zelandia	Intermedio	Alta	Finas	Semi postrado
Kara	Nueva Zelandia	Intermedio	Moderada	Medinana	Semi erecto
Tekapo	Nueva Zelandia	Intermedio	Alta	Mediana	Semi erecto
Visión	Nueva Zelandia	Intermedio	Alta	Mediana	Semi erecto
Wana	Nueva Zelandia	Intermedio	Moderada	Mediana	Semi erecto
Greenly	Nueva Zelandia	Intermedio	Alta	Finas	Semi postrado
Omeha	Argentina	Intermedio	Alta	Finas	Semi postrado
Safin	Nueva Zelandia	Intermedio	Alta	Muy fina	Semi postrado
Starly	Francia	Intermedio	Alta	Finas	Semi postrado



Mezcla polifítica de alta tolerancia a condiciones de estrés.
Pasto Ovillo + Festuca + Ballica perenne + Trébol blanco

Fertilización

La fertilización está determinada por el contenido de nutrientes del suelo. Esto se obtiene a partir de muestras de suelos extraídas en los potreros de siembra de 0 a 10 centímetros de profundidad, en siembras de cero labranza y 0 a 20 centímetros de profundidad en establecimientos convencionales con movimiento de suelos. Previo a la siembra, es necesario aplicar la enmienda calcárea, para corregir los niveles de acides del suelo. Esta corrección, es recomendable que se realice con al menos tres meses de anticipación a la siembra, con una mezcla de dolomita y yeso, en proporción 1:1.

Al establecimiento, la pastura requiere para el desarrollo inicial al menos 184 kg de P_2O_5 /ha (400 kg Superfosfato triple/ha), que puede ser aplicado en forma asociada a potasio, magnesio, azufre y boro.

Post emergencia y post pastoreo, la fertilización debe considerar una mezcla de nitrógeno, magnesio, azufre y potasio en proporción: 23% N, 11% S, 11% K y 9% Mg, con el objetivo de lograr un rendimiento y calidad adecuada a los requerimientos de los animales. Las cantidades a aplicar anualmente, depende del nivel de extracción de la pastura. Considere que el soiling y ensilaje generan una extracción muy superior al pastoreo.

En sistemas de alta extracción y alta presión de pastoreo, es necesario considerar la aplicación de mezclas de micronutrientes, que pueden ser aplicados en mezcla con los fertilizantes granulados o asperjados al follaje cuando se utilizan formulaciones líquidas.

Control de malezas

En establecimientos de pasto ovillo solo o asociado a gramíneas perennes, el control químico de malezas se puede realizar con 150 g Caimán 70 WG + 1 L MCPA-750 + 100 cc LI 700/ha ó 150 g Caimán 70 WG + 1 L 2,4 D + 100 cc LI 700/ha, control que se debe determinar de acuerdo al tipo de malezas presentes en la pastura. En ataques más complejos, a esta mezcla se puede adicionar Lontrel 3A en dosis de 200 cc/ha.

En siembra de pasto ovillo asociada a trébol blanco, el control de maleza se restringe al uso de 62,5 g Preside 80 WG + 1 L Venceweed Extra/ha, productos que se deben aplicar en 150 litros de agua. El momento de aplicación es cuando las plantas de trébol poseen al menos una a dos hojas trifoliadas.

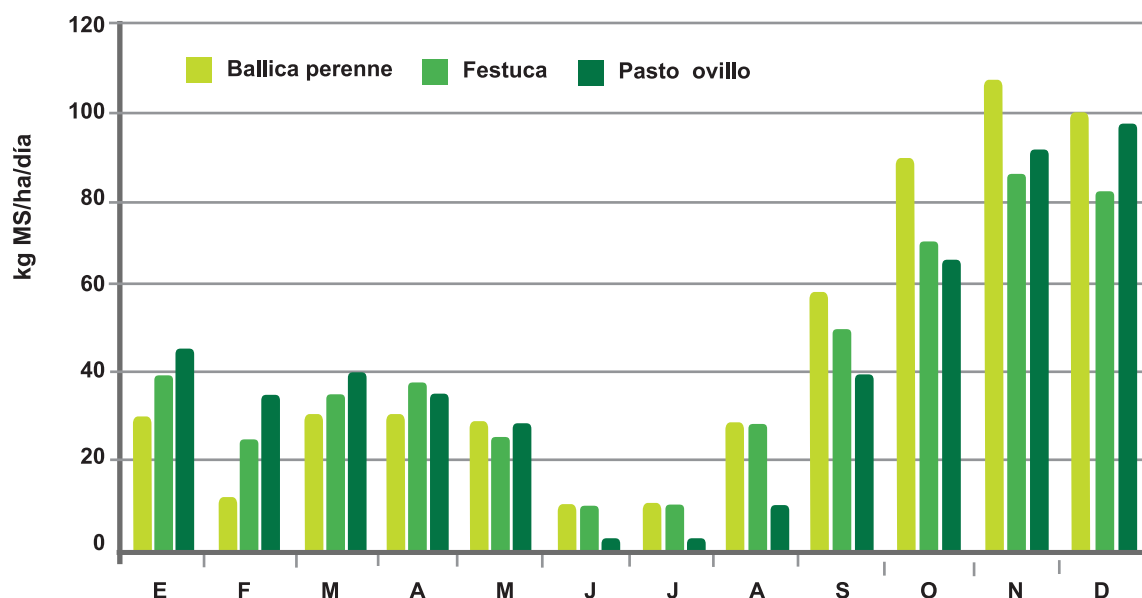
Rendimiento

El rendimiento de la pastura está determinado por nivel de fertilidad del suelo, nutrición de las plantas y manejo de pastoreo. En condiciones de la zona sur del país, la pastura de pasto ovillo puede alcanzar en forma estable un nivel de rendimiento superior a 14 toneladas de materia seca por hectárea. El crecimiento se concentra en primavera, con más del 60% de la producción anual y durante el invierno el rendimiento fluctúa entre 700 y 1.000 kilos de materia seca por hectárea.

Al comparar el crecimiento entre las especies gramíneas perennes, es posible observar que pasto ovillo, presenta mayores tasas de crecimiento en verano y otoño, respecto a festuca y ballica perenne, sin embargo, su producción invernal es reducida y fluctúa entre un 3% y 5% de la producción anual.

Utilización y Manejo

Durante el periodo productivo de esta pastura, es necesario mantener un programa que considere un sistema de uso en franjas con pastoreo de mayor frecuencia que festuca y ballica, con el objetivo de evitar que las plantas generen champas densas aisladas. La intensidad debe ser alta, con lo cual se espera contar con un tapiz vegetal de buena cobertura de suelos. Al igual que todas las gramíneas, en primavera, la pastura debe ser sometida a pastoreos de mayor frecuencia para evitar la espigadura de las plantas, dado que bajo dicha condición, se incrementan los niveles de fibra, disminuye la digestibilidad y palatabilidad del forraje. La falta de intensidad y frecuencia, determinan que esta especie domine la composición botánica de la pastura, con plantas espigadas de baja calidad bromatológica, situación que conduce a desarrollar manejos poco deseados como es, el corte de limpieza mecánico en verano.



Curva de crecimiento de Pasto Ovillo, Festuca y Ballica perenne en la zona sur de Chile

Fuente: Demanet, 2013. Universidad de La Frontera

Valor nutritivo

Esta especie en forma natural presenta valores de calidad inferiores a festuca y ballica perenne. A igual estado fenológico, pasto ovillo presenta al menos dos puntos menos de proteína y un mayor contenido de fibra.

Dependiendo del estado fenológico esta especie ofrece al animal un forraje con 12% a 18% de proteína cruda; 2,3 a 2,4 Mcal/kg de energía metabolizable, 70% de digestibilidad de la materia seca y 45% a 55% de FDN.



1

Gramíneas Forrajeras

Bromo

Bromo (Bromus spp.), es una especie perenne de alta rusticidad, tolerante a condiciones de déficit hídrico y pastoreo frecuente - intenso



Bromo (*Bromus spp.*), es una especie que no soporta excesos de humedad, admite condiciones de acidez de suelo y se escapa en forma adecuada, de los ataques de gusanos blancos y gorgojo barrenador del tallo de las ballicas.

Entre las especies que se comercializan en el país, destaca *Bromus stamineus* Desv., especie perenne natural de Chile, que se encuentra formando parte de las praderas de la zona centro-sur y sur del país. La tolerancia al estrés hídrico de esta especie le permite generar pasturas densas en áreas de secano desde la Región del Bío Bío a Los Lagos.

Es una planta que presenta la estacionalidad característica de las gramíneas de la zona templada, que concentra su producción en primavera, pero con un interesante crecimiento en verano - otoño.

Posee un alto valor nutritivo y buena palatabilidad. Se adapta muy bien al pastoreo, el cual puede ser intenso y frecuente, ya que es una especie que presentar un rápido rebrote post utilización.

Periodo de siembra

Se puede establecer en dos periodos del año: febrero - marzo o agosto - septiembre. La fecha de establecimiento está definida por la temperatura y humedad del suelo. Para lograr que en el primer mes de siembra se alcance una población adecuada es necesario que el suelo al momento de la siembra posea una temperatura de al menos 12°C. Es importante, en esta especie, lograr en los primeros 30 días post emergencia, una adecuada densidad de plantas, dado que bajo esa condición puede competir con las especies residentes, lo cual es particularmente importante en esta especie, dado que las tasas de crecimiento iniciales son muy bajas.

Sistema de siembra

Esta pastura puede ser establecida bajo sistema de cero labranza o labranza convencional. Es importante considerar, en ambos casos, la aplicación oportuna del barbecho químico en dosis correcta, con el objetivo de evitar presencia de plantas activas al momento de la siembra.

El barbecho se debe realizar con 4 L Glifosato/ha en 100 L de agua, que puede ser acompañado con productos como Starane (0,5 L/ha), Metsulfuron Metil (1 Sobre/ha) o Heat (30 g/ha), cuando existen malezas de hoja ancha que se escapan a la aplicación de Glifosato. Cuando el barbecho químico se realiza en fecha próxima a la siembra, se puede mejorar este proceso aplicando 1 litro de Paraquat L/ha, cinco días después de asperjado el Glifosato, con lo cual se acelera el proceso de desecación total de la cubierta vegetal. Este procedimiento permite tener listo el potrero para la siembra en 10 días.

Asociación con otras especies

Su asociación con trébol blanco y otras gramíneas como pasto ovillo y festuca, permiten obtener una pastura de alta producción y persistencia.

Cultivares

En el mercado nacional existe una baja pero suficiente oferta de cultivares, que en su mayoría se caracterizan por presentar una alta tolerancia a pastoreos frecuentes e intensos. Los cultivares comercializados en el mercado nacional corresponden a Bareno proveniente de Nueva Zelanda y la mezcla nacional Poker INIA constituida por los cultivares Bronco y Bromino.

Dosis de semilla

Se establece sola o asociada a trébol blanco y otras gramíneas (festuca y pasto ovillo), en dosis de 30 kilos de semilla por hectárea. En sistemas de cero labranza, la dosis de semilla se debe elevar a 40 kilos por hectárea. En asociación, el trébol blanco debe ser establecido en dosis de 3 kilos de semilla por hectárea.

Existen distintas opciones de asociación de esta especie cuyas dosis de semilla deben ser las siguientes: Bromo + Pasto ovillo + Festuca: 20 + 10 + 10 kg/ha; Bromo + Pasto ovillo: 25 + 10 kg/ha; Bromo + Festuca: 25 + 10/ha. En cada una de estas alternativas se debe considerar la inclusión de trébol blanco, en dosis de 3 kilos de semilla por hectárea.

Fertilización

La fertilización está determinada por el contenido de nutrientes del suelo que se obtiene a partir del análisis químico, realizado con muestras obtenidas en los primeros 10 cm, en siembras sin movimiento de suelos y 20 cm, en siembras convencionales. Previo a la siembra, es necesario aplicar la enmienda calcárea, para corregir los niveles de acidez del suelo. Esta corrección, es recomendable que se realice con al menos tres meses de anticipación a la siembra, con una mezcla de dolomita y yeso, en proporción 1:1.

La mayor tolerancia de esta especie a la acidez del suelo y contenido de aluminio, no la exime que se realice la corrección de estos parámetros a través de enmiendas calcáreas.

Al establecimiento, la pastura requiere para el desarrollo inicial de 138 kg de P_2O_5 /ha (300 kg Superfosfato triple/ha), que puede ser aplicado en forma asociada a potasio, magnesio, azufre y boro.

La mayor eficiencia que presenta esta planta en la absorción de fósforo, permite considerar desde el establecimiento el uso de rocas fosfóricas o rocas parcialmente aciduladas, que se pueden aplicar como enmiendas previo a la siembra.

Post emergencia y post pastoreo, la fertilización debe considerar una mezcla de nitrógeno, magnesio, azufre y potasio en proporción: 23% N, 11% S, 11% K y 9% Mg, con el objetivo de lograr un rendimiento y calidad adecuada a los requerimientos de los animales. Las cantidades a aplicar anualmente, depende del nivel de extracción de la pastura. Considere que el soiling y ensilaje generan una extracción muy superior al pastoreo.

Control de malezas

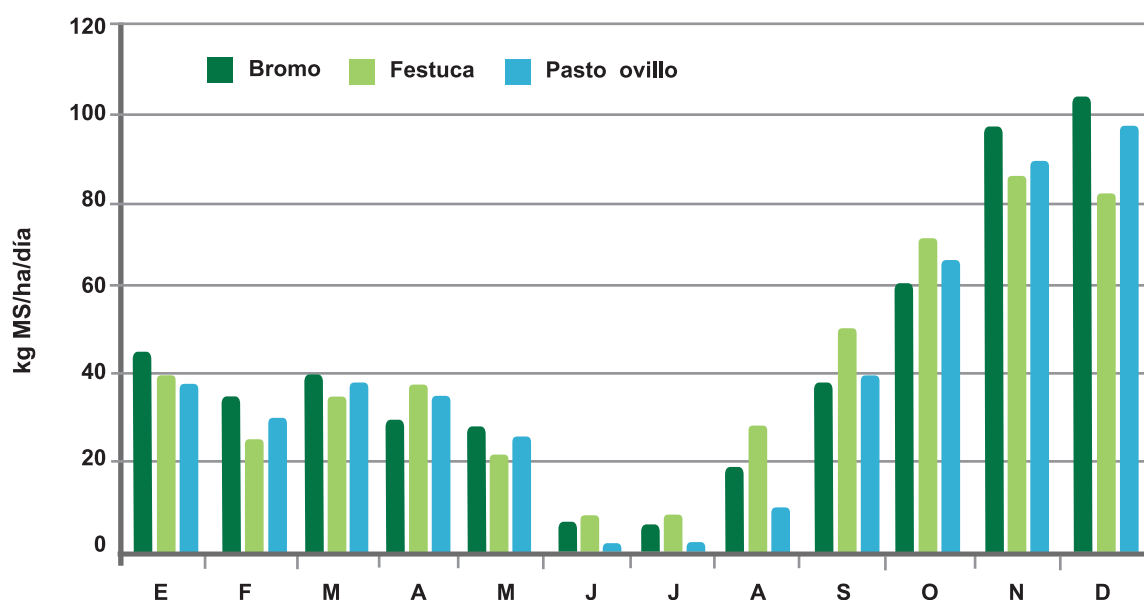
En establecimiento de esta gramínea sola o asociada a gramíneas perennes, el control químico de malezas se puede realizar con 150 g Caimán 70 WG + 1 L MCPA-750 + 100 cc LI 700/ha ó 150 g Caimán 70 WG + 1 L 2,4 D + 100 cc LI 700/ha, control que se debe determinar de acuerdo al tipo de malezas presentes en la pastura. En ataques más complejos, a esta mezcla se puede adicionar Lontrel 3A en dosis de 200 cc/ha.

En siembra asociada a trébol blanco, el control de malezas se restringe al uso de 62,5 g Preside 80 WG + 1 L Venceweed Extra/ha, productos que se deben aplicar en 150 litros de agua. El momento de aplicación es cuando las plantas de trébol poseen al menos una a dos hojas trifoliadas.

Rendimiento

El rendimiento de la pastura está determinado, principalmente, por el manejo de pastoreo. En condiciones de pastoreo intenso frecuente esta pastura puede alcanzar producciones superiores a 12 toneladas de materia seca por hectárea. El crecimiento se concentra en primavera - verano, con más del 70% de la producción anual y durante el invierno el rendimiento fluctúa entre 600 y 1.000 kilos de materia seca por hectárea.

Comparativamente, esta especie presenta un rendimiento y calidad interesante en verano, que la hace atractiva para sistemas ganaderos de crianza, pero siempre estos valores están supeditado al control de pastoreo.



Curva de crecimiento de Bromo, Festuca y Pasto Ovillo, en la zona sur de Chile

Fuente: Demanet, 2013. Universidad de La Frontera

Utilización y Manejo

Con el objetivo que esta pastura logre un tapiz vegetal de alta cobertura, es necesario mantener un sistema de pastoreo intenso - frecuente en todas las épocas del año.

El principal objetivo de esta especie, es el pastoreo con animales de crianza, donde aporta un forraje de calidad, con alto contenido de proteína, en especial, en épocas donde la mayoría de las pasturas presenta bajos niveles de producción: fines de primavera, verano y otoño.

Valor nutritivo

Bajo sistemas de pastoreo intenso frecuente, esta pastura puede aportar forraje con 16% a 24% de proteína cruda; 2,5 a 2,6 Mcal/kg de energía metabolizable, 75% de digestibilidad de la materia seca y 38% a 45% de FDN.



Especie perenne adaptada a pastoreo continuo, frecuente e intenso



En los sistemas de crianza de ganado, el Bromo es una especie que posee un buen comportamiento productivo



El Bromo es una especie que expresa su producción cuando es sometido a sistemas de pastoreo frecuente - Intenso

2 Leguminosas Forrajeras

Trébol Blanco

Planta reconocida en todo el mundo como una especie de alto valor nutricional, en sistemas pastoriles



Trébol blanco (*Trifolium repens* L.), es una planta perenne de alta persistencia en pasturas sometidas a pastoreo. Posee un habito de crecimiento rastrero con tallos horizontales o estolones que se desarrollan a nivel de la superficie del suelo. Con frecuencia, los estolones son enterrados en el suelo por la acción del pisoteo animal o lombrices, y los nudos de los estolones desarrollan raíces generando una planta persistente y fuerte bajo condiciones de pastoreo frecuente e intenso.

Planta reconocida en todo el mundo como una especie de alto valor nutricional en sistemas pastoriles, es originaria del Mediterráneo, Europa, Asia y África del Norte, crece desde el nivel del mar hasta 6.000 m de altitud en el Himalaya.

Cultivares

En el mercado nacional existe una importante oferta de cultivares de esta especie, donde la demanda ha evolucionado hacia tréboles de tipo ladino (hoja grande) y hoja intermedia, situación no muy adecuada dado que, en general, los tréboles de hoja grande poseen baja densidad de estolones y poca persistencia.

Es importante considerar que esta especie, destinada a sistemas pastoriles y acompañante ideal de pasturas permanentes, debe ser establecida en mezcla de dos o más tipos de cultivares en una misma pastura, lo cual otorga mayor diversidad genética y genera un aporte continuo de trébol a través del año, especialmente, en sistemas de pastoreo intensivo.

La mezcla de un cultivar de hoja grande puede favorecer la producción invernal y otro la producción de verano. Los de tamaño intermedio y estolones densos pueden complementarse con los de hoja grande, ya que se producen diferentes estratos, unos destinados a defoliación y otros en el estrato bajo, a la fijación biológica y al mejoramiento de la capacidad de recuperación de la pastura post pastoreo.

Hoja Pequeña	Hoja Intermedia	Hoja Grande
Pecíolo pequeño y estolones muy ramificados	Pecíolos largos y estolones cortos y menos ramificados	Pecíolos largos y estolones largos, gruesos y aéreos
Crecimiento rastrero	Crecimiento semi erecto	Crecimiento erecto conocidos como ladino
Tolerante a pastoreos intensos y frecuentes	Adaptado a pastoreos laxos y frecuentes	Tolerante a Pastoreos intensos e infrecuentes
Apto para Ovinos y Camélidos	Apto para bovinos de carne y leche	Mayor adaptación para bovinos de leche
Tolera periodos prolongados de sequía	Baja tolerancia al déficit hídrico	No tolera periodos secos

Otros atributos que caracterizan a los tipos de trébol blanco, es la presencia de estolones, que le permite tener una cierta capacidad de sobrevivencia en condiciones de baja fertilidad y escasa humedad. Los cultivares estolonífero de hoja pequeña, generalmente son más tolerantes a periodos prolongados de sequía (4 meses), bajo nivel de fertilidad del suelo y pastoreos frecuentes e intensos (severos).

Los tréboles blancos de hoja grande presentan mayor productividad y mayor preferencia por el ganado, sin embargo, la defoliación frecuente y sostenida limitan su persistencia. Este tipo de tréboles deben ser utilizados en sistemas de mayor cuidado, como es en pastoreo rotativo con uso de cerco eléctrico.

Cultivares de Trébol blanco ordenados de acuerdo al tamaño de la hoja

Cultivar	Origen	Precocidad	Tamaño de Hojas	Hábito de Crecimiento
Apex	Nueva Zelandia	Precoz	Mediana	Rastrero
Nusiral	Nueva Zelandia	Precoz	Mediana	Semi erecto
Sustain	Nueva Zelandia	Media	Mediana	Semi rastrero
Tribute	Nueva Zelandia	Intermedia	Mediana	Semi erecto
Apolo	Argentina	Intermedia	Mediana	Postrado
Bounty	Nueva Zelandia	Intermedia	Mediana	Postrado
Huia	Nueva Zelandia	Intermedia	Mediana	Postrado
Goliath	Argentina	Intermedia	Grande	Erecto
Haifa	Israel	Intermedia	Grande	Erecto
Ladino Italia	Italia	Intermedia	Grande	Semi erecto
Regal	USA	Intermedia	Grande	Semi erecto
Will	EE.UU	Intermedia	Grande	Semi erecto
Kotare	Nueva Zelandia	Tardía	Grande	Semi erecto

Mezcla de Cultivares

Los distintos tipos de trébol blanco responden de modo diferente al pastoreo. Los de hoja pequeña son más persistentes y toleran la defoliación frecuente y severa, y los de hoja grande producen mayor rendimiento, mayor aporte a la composición botánica, pero requieren de un pastoreo más controlado.

La mezcla de dos o más tipos de cultivares en una misma pastura, otorga mayor diversidad genética y genera un aporte continuo de trébol a través del año, especialmente en sistemas de pastoreo rotativo.

Los cultivares cuyas hojas son de tamaño intermedio y estolones densos, pueden complementarse con los de hoja grande, ya que esta mezcla genera diferentes estratos, unos destinados a defoliación y otros en el estrato bajo, a la fijación biológica y al mejoramiento de la capacidad de recuperación de la pastura post pastoreo.

Fijación Biológica y Calidad

Como el resto de las leguminosas sus raíces son colonizadas por bacterias del género *Rhizobium*, las que fijan nitrógeno de la atmósfera y lo dejan utilizable para las plantas. El nivel de nitrógeno que es capaz de fijar una pastura con trébol blanco puede alcanzar en nuestro país a 200 kg/ha/año, mientras que en Nueva Zelanda este valor se puede duplicar. Una mezcla de gramínea + trébol blanco produce cantidades de forraje similares a una pastura de gramínea sembrada sola pero fertilizada anualmente con 200 kg de nitrógeno/ha (435 kg Urea/ha).

Junto a la fijación biológica de nitrógeno, el trébol blanco es una planta que le otorga mayor valor nutritivo a la pastura, con altos niveles de proteína digestible, alto contenido mineral, buena palatabilidad y mayor ingesta voluntaria, todos factores que generan un aumento en la productividad ganadera.

Siembra e Inoculación

Antes de considerar en el establecimiento de una gramínea perenne la asociación con trébol blanco, el productor debe realizar la corrección de la acidez del suelo y del nivel de fósforo. Además, es necesario evaluar el nivel de contaminación posible con especies residentes de difícil control con el pastoreo o con los herbicidas presentes en el mercado.

Es absolutamente necesario considerar en el establecimiento que un factor clave es la profundidad de siembra. La semilla debe quedar localizada a una profundidad de 0,5 centímetros, situación que indica que la semilla debe ser ubicada en el cajón de semillas pequeñas (trebolero), y los tubos deben quedar sueltos, cayendo la semilla al voleo sobre la siembra de gramíneas y tapada con la cadena, rastrón de palo o rodillo Brillion. Siembra profunda limitan la emergencia de las plantas, restringiendo la población inicial.

Para lograr un resultado óptimo en el establecimiento del trébol y en términos de fijación biológica de nitrógeno, es necesario inocular el trébol con cepas específicas de bacterias del género *Rhizobium*. Algunos cultivares, se comercializan con un incrustado que contiene las bacterias, y cuyos beneficios no sólo mejora la fijación simbiótica, sino que también en aspectos prácticos, como son el mejoramiento de la visualización de las semillas en el campo y la mayor facilidad de regulación de dosis y profundidad de siembra, al incrementar y homogenizar el tamaño de la semilla.

La dosis de semilla en asociación con gramíneas permanentes (ballica, festuca, pasto ovillo y bromo), es 3 kilos por hectáreas, dosis que se debe incrementar de acuerdo al tipo de recubrimiento que posee la semilla.

Manejo de Pastoreo

El primer pastoreo es clave en el desarrollo de las plantas de trébol. Pastoreos tempranos, permiten eliminar el sombreadamiento y mejoran el desarrollo inicial de las plantas. Pastoreos tardíos favorecen a las gramíneas y disminuyen la capacidad de crecimiento de las plantas de trébol.

Para mantener una proporción superior a 10% de aporte de trébol en pasturas asociadas a gramíneas perennes (ballica, festuca, pasto ovillo y bromo), es necesario mantener un sistema pastoril donde predomine el uso infrecuente - intenso.

Meteorismo

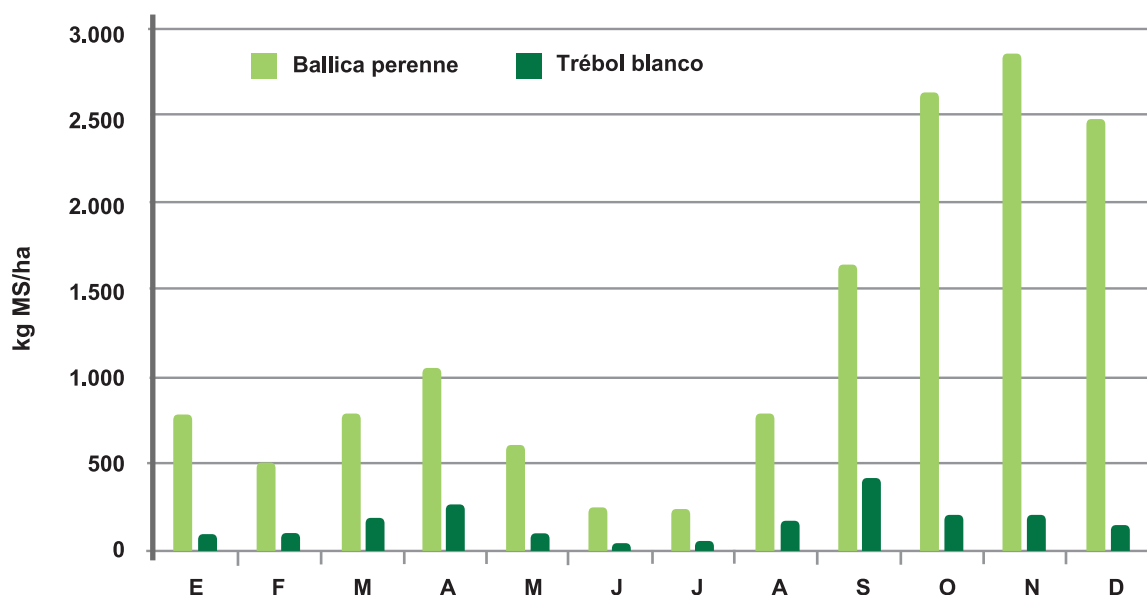
El meteorismo espumoso es una alteración digestiva caracterizada por la distensión del retículo-rumen como consecuencia de la acumulación de gas proveniente de la fermentación microbiana del alimento, el cual es atrapado en pequeñas burbujas de gran estabilidad. Esto impide su normal eliminación mediante la eructación y ocasiona alteraciones circulatorias y respiratorias que pueden producir la muerte del animal.

Además de las pérdidas asociadas a mortandad de animales, existen pérdidas subclínicas que se manifiestan en la disminución de la producción de carne y leche en los animales afectados por un grado moderado del trastorno digestivo. La producción de leche puede disminuir entre 7% y 11% cuando los animales sufren de este trastorno.

Los eventos de meteorismo espumoso se suelen presentar cuando el trébol blanco tiene aportes superiores a 15% (marzo - abril y agosto - septiembre). Bajo estas circunstancias es necesario considerar cambios en el manejo de pastoreo (menor frecuencia), adición de alimentos fibrosos (heno, paja o ensilajes sobre maduros), o uso de aditivos antiespumantes, tensioactivos sintéticos, ionóforos o concentrados con alto contenido de energía.



En estado de floración la probabilidad de ocurrencia de cuadros de meteorismo disminuyen, debido a la concentración de taninos que presentan las flores de trébol blanco



Aporte de Trébol blanco a la producción de una pastura asociada a Ballica perenne

Fuente: Demanet, 2013. Universidad de La Frontera



Pradera perenne en asociación con Trébol blanco. Mezcla de gramínea y leguminosa más usada en el sur de Chile

2 Leguminosas Forrajeras

Trébol Rosado

Es una de las especies forrajeras más importantes en las zonas templadas del mundo, y es reconocida por su capacidad de producir gran cantidad de forraje de alta calidad



Trébol rosado (*Trifolium pratense* L.), es una leguminosa originaria de Europa e introducida al país a mediados del siglo pasado. Es una especie perenne de vida corta; su rendimiento comienza a decaer a comienzos del segundo año y su persistencia es de tres años.

Tiene hábito de crecimiento erecto, con numerosos tallos, que nacen de una corona gruesa, alcanzando hasta 120 cm de altura. Sus hojas son trifoliadas y cubiertas de finos vellos. La inflorescencia es un capítulo globular con flores de color rosado a púrpura y la cantidad de semillas por gramo fluctúa entre 500 y 600. La raíz es pivotante y profunda, con muchas ramificaciones laterales, que le confiere resistencia a los periodos de déficit hídrico. Las raíces laterales, se concentran en los primeros 15 centímetros de profundidad, y en ellas se encuentran nódulos con los rizobios (*Rhizobium leguminosarum* BV. *trifolii* (Frank)), que permiten la fijación biológica de nitrógeno.

Se adapta a una amplia gama de suelos y climas, siendo óptimos los suelos fértiles, bien drenados pero con buena retención de agua y pH entre 5,8 y 6,7. Prospera relativamente bien en suelos ácidos (pH 5,2 a 5,8), y en situaciones de exceso de humedad invernal. Se desarrolla bien en climas templados con riego y mediterráneo húmedo. Presenta crecimiento con temperaturas entre 7 y 30°C.

Especie entomófila, es polinizada por moscardones o abejorros de proboscis larga como son los himenópteros *Bombus dahlbomi* y *Bombus ruderatus*, debido a que la flor posee una corola con un tubo de gran longitud, en cuya base van alojados los nectarios. Las abejas son muy ineficientes dado que poseen proboscis corta.

Tipos de Trébol rosado

Existen dos tipos de tréboles rosado: un corte y dos o más cortes. Los cultivares que se comercializan en el país se encuentran clasificados como de dos o más cortes.

Ventajas del uso de Trébol rosado

Versátil de alta productividad en el periodo estival, buena tolerancia de sus plantas a periodos de stress hídrico, fijación biológica de nitrógeno, alto nivel de proteína digestible y buen contenido mineral son algunas de las características de esta especie, altamente difundida en la zona sur del país y que por décadas ha sido utilizada en sistemas de rotación para pastoreo invernal y conservación de forraje.

En Chile es la única especie que posee un cultivar certificado y protegido, cuya semilla no sólo es producida para el consumo nacional sino para la exportación, principalmente, a países de América Latina y Estados Unidos

Periodo de siembra

Se establece en los meses de febrero - marzo y septiembre - octubre. Establecimientos otoñales tardíos, posteriores al mes de marzo, no son recomendables, dado que posibles heladas pueden dañar la población inicial de plantas.

En primavera el establecimiento posterior al mes de octubre tiene el riesgo de enfrentar al cultivo a un periodo de déficit hídrico, generando una pérdida importante de las plantas emergidas. La pérdida de población en los primeros estados de desarrollo es un daño, habitualmente irreversible, dado el bajo contenido de semillas duras que poseen los cultivares comercializados en el país.

Es una especie de rápida emergencia: 3 a 4 días con temperatura de suelo sobre 10°C. Presenta buen vigor de plántulas y su crecimiento inicial es más rápido que las gramíneas forrajeras.

Asociación con otras especies

Esta especie puede ser sembrada sola o en asociación con ballicas de rotación corta, además de *Avena sativa* y *Avena strigosa*. Dependiendo del objetivo de la pastura es la asociación que se debe realizar. En sistemas de corte se prefiere el trébol solo, dado que ofrece un forraje de alto valor nutritivo y en sistemas que combinan el pastoreo y corte, las siembras con ballica y avena (otoño) o solo con ballica (primavera), proporcionan un forraje balanceado y con mayor producción invernal que el trébol solo.

El establecimiento de siembras de trébol rosado asociado a especies perennes, tales como ballica perenne, festuca, pasto ovillo y bromo, no es una opción adecuada, debido a las diferencias en el hábito de crecimiento de estas especies, situación que hace incompatible este tipo de mezclas forrajeras. La agresividad que presenta el trébol rosado durante el periodo estival, ocasiona una reducción en la cobertura de especies perennes, que genera, a partir del tercer o cuarto año, praderas de baja densidad de plantas.

Cultivares

Los cultivares de mayor venta en el país son de origen nacional, donde destaca el cultivar Redqueli INIA, que corresponde a una versión mejorada del antiguo cultivar Quiñequeli.

Cultivar	Origen	Precocidad
Quiñequeli - INIA	Chile	Intermedia
Redqueli - INIA	Chile	Intermedia
Superqueli - INIA	Chile	Intermedia
Sensation	Nueva Zelandia	Intermedia
Starfire	USA	Intermedia
Red Gold	USA	Precoz
Toltén	Chile	Intermedia

Dosis de semilla

Se establece solo o asociado a ballicas de rotación corta y avena. En siembras, sólo de trébol rosado, se establece con 12 kilos de semilla por hectárea y en asociación con ballicas de rotación 10 kilos de semilla por hectárea al igual que en la mezcla con ballica y avena. Las dosis de ballica utilizada en estas mezclas es 15 kilos por hectárea y de avena entre 40 y 80 kilos por hectárea dependiendo si es *Avena strigosa* o *Avena sativa*, respectivamente.

Fertilización

Previo a la siembra se debe corregir la acidez del suelo utilizando una relación 1:1 de dolomita y yeso. A la siembra se debe aplicar 184 kg P₂O₅/ha, 100 kg K₂O/ha, 80 kg MgO/ha, 80 kg S/ha y 2 kg B/ha. En siembras asociadas se debe adicionar anualmente 100 kg N/ha.

En suelos con niveles de boro bajo 1 mg/kg, además de la aplicación a la siembra es necesario aplicar 1 litro de BoronMax/ha, 750 gramos de Solubor/ha o 1,5 litros de N Boron/ha, en 200 litros de agua, en el periodo de primavera.

Control de malezas

En siembras solas o asociadas, el control químico de malezas de hoja ancha se debe realizar cuando las plantas de trébol posean dos hojas verdaderas (trifoliadas), con 62,5 g Preside + 1 L Venceweed Extra/ha en 150 litros de agua.

En siembras de trébol rosado sólo, el control de gramíneas presenta diversas opciones, entre las cuales destaca: 1,5 litros de Galant plus/ha ó 1 litro de Centurión/ha. Ambos deben ser aplicados en 150 litros de agua.

Utilización

El trébol rosado sembrado solo o asociado a ballicas bianuales o cereales (Avena o Triticale), constituye uno de los principales forrajes suplementarios de alta producción de verano. Es utilizado para pastoreo invernal, elaboración de ensilaje en primavera y ocasionalmente heno en verano. De fácil establecimiento y con rendimiento superiores a 12 ton Ms/ha, es una planta que puede alcanzar una persistencia de tres años en áreas de baja carga de *Hylastinus obscurus* Marsham.

Con el incremento de la elaboración de ensilajes premarchitos y el uso de aditivos biológicos, la elaboración de ensilaje de trébol rosado es cada día más común en la zona sur del país. Constituye una fuente de proteína de excelente calidad para los sistemas ganaderos y se complementa bien en los sistemas de rotación que incluyen el establecimiento de cereales de grano pequeño.

Meteorismo un problema en sistemas pastoriles

Uno de los problemas del uso de esta especie en pastoreo, es la ocurrencia de casos de meteorismo en el ganado, que termina con la muerte de los animales cuando el problema no es detectado en forma oportuna. Se produce en pasturas de trébol rosado puras o asociadas, que presentan una alta proporción de esta especie en la composición botánica. La baja cantidad de fibra y alto contenido de proteína generan una rápida fermentación ruminal, situación que produce una gran cantidad de espuma muy estable en el rumen, debido a la presencia de saponinas, proteínas solubles, pectinas y fragmentos celulares.

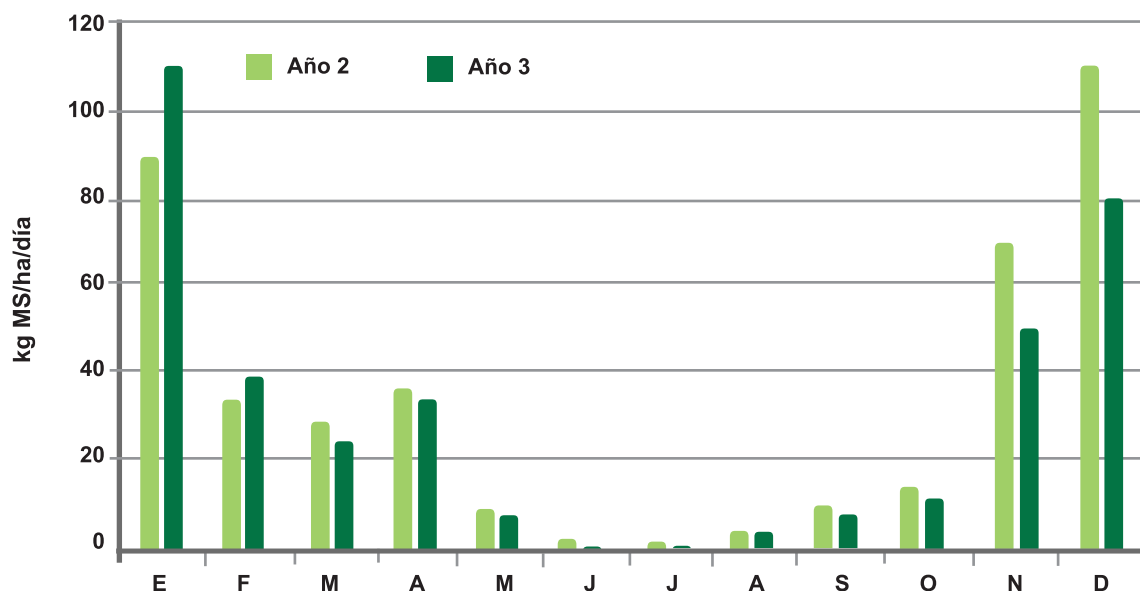
El meteorismo es una alteración digestiva caracterizada por la acumulación de gases en el retículo y el rumen, que son los primeros dos compartimentos del sistema digestivo de los rumiantes. La producción de gases (principalmente dióxido de carbono y metano), es normal en el proceso de fermentación ruminal, pero en este caso se forman pequeñas burbujas muy estables que atrapan el gas impidiendo su normal eliminación por eructación.

El meteorismo se manifiesta a través de la distensión (hinchazón) del flanco izquierdo del vientre, que es donde se ubica el rumen. La intensidad o grado puede variar, desde una leve o moderada distensión con bajo efecto sobre la performance animal, pasando por una marcada distensión del flanco izquierdo y leve del derecho, hasta cuadros muy severos, con ambos flancos muy distendidos. En casos severos, se puede producir la muerte del animal por fallas circulatorias y asfixia, debido a la presión que ejerce el rumen sobre el diafragma, evitando la normal respiración y ocasionando que finalmente el corazón deje de funcionar.

Este problema se puede evitar, utilizando dietas balanceadas o utilizando agua de bebida con agentes tensioactivos y antiespumantes (aceites, detergentes, siliconas). También existe la opción del uso de ionóforos como la monensina que actúa sobre la flora ruminal modificando la fermentación.

Rendimiento

La producción de esta especie se concentra en el periodo de primavera - verano, característica que la ha transformado en una opción de suplemento de verano. Además, es una de las leguminosas más utilizadas en la zona sur, para la elaboración de ensilaje, henilaje y heno. El rendimiento anual depende del sistema de utilización y nutrición de las plantas, alcanzando rendimientos superiores a 14 toneladas de materia seca por hectárea, donde el 70% se concentra entre fines de primavera y verano.



Curva de crecimiento de Trébol rosado, en la zona sur de Chile

Fuente: Demanet, 2013. Universidad de La Frontera



Valor nutritivo

El valor nutritivo de la pastura de trébol rosado depende del estado fenológico de las plantas y la forma de utilización: pastoreo, soiling o forraje conservado. En estado fresco y vegetativo, las plantas presentan un contenido de proteína superior a 20%, energía metabolizable entre 2,3 y 2,5 Mcal/kg y FDN inferior a 40%.

2 Leguminosas Forrajeras

Alfalfa

Leguminosa perenne que se utiliza en todo el país para el consumo animal como heno, henilaje y soiling



Alfalfa (*Medicago sativa* L.), es una especie que puede ser consumida en pastoreo en forma directa por los animales, sin embargo, esta opción está restringida a algunos periodos del año y estados fenológicos de las plantas, dada la alta posibilidad de ocurrencia de eventos de meteorismo en los animales. Otra de las formas de utilización de la alfalfa, es pellets, cubos o briquetas, todos productos compactados y deshidratados de alta densidad.

Es una especie de arraigamiento profundo, que genera crecimiento en presencia de altas temperaturas, característica que le permite tener un gran desarrollo en el periodo estival, en suelos húmedos o con riego. Además, es capaz de soportar periodos prolongados de sequía y su crecimiento se detiene con temperaturas inferiores a 1°C.

La raíz pivotante que desarrolla en forma rápida en el año de establecimiento, le permite explorar un gran volumen de suelo y acota su uso a suelos profundos (> 2 metros), bien drenados y sin presencia de capas impermeables (toscas), que impidan la penetración de las raíces. Las napas freáticas eventuales o permanentes, producen asfixia radical que resulta en la muerte de las plantas. En suelos sometidos a riego, sobre cargas de agua, generan el mismo efecto de asfixia radical y además, permiten el desarrollo de especies no deseables para esta pastura como trébol blanco, romaza, hualcacho, maicillo, duraznillo, chépica, pasto miel, entre otras, todas fuertes competidoras por espacio y nutrientes con las plantas de alfalfa.

Una limitante importante para el desarrollo de una pastura productiva de alfalfa, es el nivel de fertilidad en el suelo. Sensible a la acidez de suelo y toxicidad por aluminio, su establecimiento se debe realizar una vez corregida la acidez a través de la aplicación de enmiendas. Además, su nivel productivo se reduce en forma drástica ante deficiencias de fósforo, potasio, azufre y magnesio, en el suelo.

Una vez establecida la pastura, es necesario considerar una nutrición balanceada, que reponga las altas extracciones de calcio, azufre, magnesio, potasio, boro entre otros nutrientes, con el objetivo de lograr una persistencia superior a seis años.

Rotación de Cultivos y Regeneración

Cuando la población de plantas de alfalfa es inferior a 40 plantas por metro cuadrado, la productividad de la pastura respecto a su potencial productivo de la zona se reduce a menos del 50%.

La presencia del compuesto autotóxico *medicarpin*, impide el desarrollo de procesos de regeneración en pasturas de alfalfa. Este compuesto derivado de un isoflavonoide, es producido por las plantas de alfalfa y se localiza en las hojas. Su concentración en el suelo se incrementa con la edad y densidad de la pastura, y su presencia, reduce la germinación y el crecimiento de nuevas plantas de alfalfa. Este mecanismo de control de ambiente que tienen las plantas adultas de alfalfa, impide la germinación y emergencia de nuevas plántulas, razón por la cual el repoblamiento y la regeneración de alfalfares degradados, no constituye una opción viable.

Es por esta razón, que en áreas donde el cultivo de alfalfa es habitual, es necesario mantener un sistema de rotación que permita la reducción de los niveles de *medicarpin* en el suelo. En rotación de cultivos, se deben considerar al menos tres años, antes de volver a sembrar alfalfa nuevamente en el mismo potrero.

Enmienda

La corrección de la acidez del suelo es la primera etapa que se debe cumplir para lograr un correcto establecimiento y adecuada persistencia de la alfalfa. El objetivo de la corrección, es lograr un nivel de pH igual o superior a 6,2 y un porcentaje de saturación de aluminio inferior a 1%.

Este proceso se debe iniciar con al menos un año de anticipación, evaluando los valores de acidez, con un análisis químico de suelos (profundidad 0 a 20 centímetros), y corrigiendo estos valores a través de la aplicación de enmiendas calcáreas, donde es recomendable utilizar dolomita más yeso en una proporción de 1:1. Cuatro meses previo a la siembra se debe nuevamente muestrear el suelo (0 a 20 cm de profundidad), con el objetivo de verificar el efecto de las enmienda aplicadas y corregir los valores con nuevas aplicaciones de enmienda. La cantidad de enmienda aplicada previo al establecimiento dependerá del nivel de acidez del suelo.

Estudios desarrollados en la Universidad de La Frontera, indican que las dosis mínimas de enmienda que se deben aplicar, previo a la siembra, en los suelos acidificados de la zona sur del país, son entre 4 a 6 toneladas por hectárea, incorporadas al suelo en al menos dos parcialidades.

Sistema de siembra

El sistema de establecimiento con preparación de suelo es el más indicado para la siembra de alfalfa, pero también es factible utilizar el sistema de cero labranza, bajo condiciones especiales: suelos profundos, pH sobre 6,2, buen nivel de nutrientes y sin problemas de drenaje y micro relieve.

En ambos casos, es absolutamente necesaria la aplicación de barbecho químico que debe ser aplicado en el periodo de agosto - septiembre, en dosis de 4 L Glifosato/ha en 100 L de agua, asociado a Starane (0,5 L/ha) o Heat (30 g/ha), cuando existen malezas de hoja ancha que se escapan a la aplicación de Glifosato.

En siembras con preparación de suelo es fundamental el paso de arado subsolador para permitir la eliminación de sectores compactados en profundidad, mejorar el drenaje y eliminar cualquier obstáculo que impida la penetración de las raíces en el perfil del suelo. Además, una labor clave en el éxito de un buen establecimiento de esta especie es el paso de rodón, que permitirá mullir o incorporar los terrones y generar una cama de semilla compacta, donde las semillas podrán ser ubicadas en forma homogénea a la profundidad deseada (< 1 centímetro)

La semilla a la siembra, debe ser localizada entre 0,5 y 1,5 centímetros de profundidad, ubicación que está directamente relacionada con la compactación del suelo y calidad de la cama de semilla.

Periodo de siembra

En el país existen dos épocas de siembra para esta especie: marzo - abril y agosto - octubre. En la zona templada del país, la época más apropiada para la siembra de alfalfa corresponde al periodo septiembre - octubre, dado que el tipo de cultivar utilizado (dormancia 4 a 6), no permite un adecuado desarrollo de las plantas durante el periodo de otoño e invierno. Además, la ocurrencia de heladas en épocas de otoño y fines de invierno pueden causar descalce y

muerte de plántulas en pleno periodo de establecimiento. Hay que considerar que durante la vida útil de la alfalfa, no existe la opción de repoblamiento, por lo cual la población inicial será un elemento fundamental en el desarrollo futuro de la pastura.

Las siembra de septiembre - octubre, permiten obtener condiciones óptimas de humedad y temperatura para el desarrollo de las plántulas. Esto genera en los primeros estadios de desarrollo de la pastura, plantas con el vigor suficiente para enfrentar la fuerte competencia inicial producida por la alta carga de malezas que emergen en dicha época.

Dosis de semilla

La dosis de semilla utilizada al establecimiento, debe tener como objetivo lograr una población inicial de 300 plantas por metro cuadrado. De la población inicial va depender la densidad futura de la pastura, dado que no hay opción de repoblamiento durante el periodo útil de la alfalfa. Esta población se logra con una dosis de siembra de 15 a 16 kilos de semilla por hectárea, dependiendo del tamaño de la semilla.

En el mercado nacional y mundial, la semilla es comercializada en forma peletizada, donde el 33% del producto comercializado corresponde al recubrimiento (coating), fungicida (control de Dumping off) y rizobio (*Rhizobium meliloti*), es por ello que la dosis corresponde a 25 kilos por hectárea.

Asociación con otras especies

Una antigua práctica fue mezclar al establecimiento alfalfa junto a pasto ovillo y otras gramíneas, con el objetivo de mejorar la distribución estacional de la producción y reducir los eventos de meteorismo que se generaban bajo pastoreo. En la actualidad esta práctica está limitada a predios con manejo extensivo cuyo objetivo es incorporar una leguminosa perenne en las pasturas de pastoreo y no se considera como opción en sistemas intensivos, donde la alfalfa cumple un rol fundamental en el aporte de proteína a la dieta de los animales.

Cultivares

La oferta de cultivares para la zona templada es reducida y su origen es Chile y Estados Unidos. En los cultivares comercializados se ha privilegiado el desarrollo de plantas de crecimiento erecto con alta producción individual de follaje y buena tolerancia a plagas y enfermedades.

En el país los cultivares de alfalfa se clasifican de acuerdo al sistema americano definido por el *Certified Alfalfa Seed Council*, que se basa en una combinación de factores que consideran la tolerancia a bajas temperaturas y producción de otoño e invierno. En esta clasificación se distinguen 9 categorías (dormancia), y en la región sur del país se utilizan las categorías 4 a 6, que significa que reducen su crecimiento desde el mes de abril a septiembre. Los principales cultivares comercializados para la zona templada del país son los siguientes:

WL 330 HQ: Cultivar de origen americano que fue desarrollado en la WL Research, dormancia 4, crecimiento erecto y tolerante a Marchitez bacteriana, *Verticillium*, *Fusarium*, *Phytophthora*, pulgón verde y nemátodo del tallo. Con persistencia superior a seis años, permite obtener al menos cuatro cortes durante la temporada.

350 acb: Creado en Chile por A.C. Baldrich. Es un cultivar de dormancia 4, crecimiento erecto y alta producción en el periodo primavera - verano. Posee sus coronas bajo la línea de suelo y genera una raíz fuerte y tolerante a ataques de insectos.

Hybriforce-2420/WET: Alfalfa híbrida Gen-2 creada utilizando la tecnología msSunstra™. Posee dormancia 4 y se caracteriza por presentar sistema radical modificado desde el cual se genera una raíz ramificada no pivotante. Se adapta a suelos húmedos y a condiciones de pisoteo y alto tráfico. Es un cultivar desarrollado para suelos pesados y con sobre saturación de agua en ciertos periodos de desarrollo de la pastura. El forraje que desarrolla se caracteriza por presentar tallos delgados con bajo contenido de fibra. Es tolerante a *Aphanomyces*, *Antracnosis*, *Phytophthora*, *Fusarium*, *Verticillium*, Marchitez Bacteriana y Nematodo del tallo.

Hybriforce-2400: Alfalfa híbrida Gen-2 creada utilizando la tecnología msSunstra™. Posee dormancia 4 y se caracteriza por generar un forraje de calidad, de rápida capacidad de rebrote. Soporta el corte agresivo y presenta alta longevidad, bajo condiciones de buena fertilidad de suelos y nutrición vegetal. Es tolerante a *Aphanomyces*, *Antracnosis*, *Phytophthora*, *Fusarium*, *Verticillium*, Marchitez Bacteriana y Nematodo del tallo.

Hybriforce-2600: Alfalfa híbrida Gen-2 creada utilizando la tecnología msSunstra™. Posee dormancia 6 y es un cultivar de alta capacidad productiva, que genera forraje de calidad en todos los cortes que se realizan en una temporada. Presenta una alta capacidad de competir con las especies residentes y tolera condiciones de heladas de primavera y sequía estival. Es tolerante a *Aphanomyces*, *Antracnosis*, *Phytophthora*, *Fusarium*, *Verticillium*, Marchitez Bacteriana y Nematodo del tallo.

Fertilización

En el proceso de fertilización se distinguen dos etapas: fertilización a la siembra y fertilización de mantención y producción.

Fertilización a la siembra: Corresponde a la fertilización aplicada al momento de la siembra y durante el primer año de producción de la pastura. Esta fertilización tiene por objetivo generar el ambiente nutricional más adecuado para el desarrollo inicial de las plantas y solucionar, en parte, las deficiencias más importantes, que se detecten a través del análisis químico del suelo, previo al inicio del proceso de preparación de suelo.

Al establecimiento, la pastura requiere para el desarrollo inicial al menos 230 kg de P_2O_5 /ha (500 kg Superfosfato triple/ha), que puede ser aplicado en forma asociada a 100 kg K_2O /ha, 80 kg MgO /ha, 80 kg S/ha y 2 kg B/ha.

En suelos con niveles de boro bajo 1 mg/kg, además de la aplicación a la siembra es necesario aplicar 1 litro de BoronMax, 1,5 litros de NBoron ó 750 gramos de Solubor/ha en 200 litros de agua, con follaje ocupando todo el espacio de la entre hilera.

En establecimientos donde la fijación biológica de nitrógeno, generada por la asociación simbiótica entre las bacterias *Rhizobium meliloti* y la planta es deficiente, es factible aplicar un estárter de nitrógeno inorgánico (50 kilos urea/ha) o asperjar un bioestimulante como Aminochem (2 litros/ha) o Aminocat (600 cc/ha), en el periodo de cierre de entre hilera.

Fertilización de mantención: A partir del segundo año en adelante, es necesario aplicar todos los años, 1 tonelada de dolomita por hectárea a fines de la estación de crecimiento (mayo). Además, en el mes de septiembre previo al inicio del crecimiento, es necesario aplicar 40 kilos de Kg P_2O_5 /ha, 44 kg K_2O /ha, 36 kg MgO /ha, 44 kg S/ha. En los tres primeros corte, post extracción del forraje se debe aplicar la mezcla 44 kg K_2O /ha, 36 kg MgO /ha, 44 kg S/ha (200 kilos de sulphomag/ha).

En el mes de octubre y diciembre se debe considerar la aplicación de 1 litro de BoronMax, 1,5 litros de NBoron ó 750 gramos de Solubor/ha en 200 litros de agua, con follaje ocupando todo el espacio de la entre hilera.

Control de malezas

Una limitante importante en el desarrollo inicial de la alfalfa es la baja capacidad de competencia que tienen las plantas con las malezas. El control se debe iniciar con un adecuado barbecho químico y posterior control pre siembra incorporando de 1,5 litros de Trifluralina/ha aplicado en 200 litros de agua.

Post emergencia y cuando las plantas de alfalfa posean entre una y dos hojas trifoliadas se debe aplicar 1 litro de Pivot (Imazetapir) + 0,5 litros de Venceweed (2,4 DB)/ha en 150 litros de agua. Otra opción de post emergencia de menor espectro de control es la mezcla 62,5 g Preside 80 WG + 1 L Venceweed Extra/ha, productos que se deben aplicar en 150 litros de agua.

En área con fuerte dominio de gramíneas es necesario aplicar en forma adicional graminicidas como Centurion 240 EC (*Clethodin*) o Galant plus (*Haloxifop-R Ester Metílico*) en dosis de 1 litro por hectárea en 150 litros de agua.

A partir de la segunda temporada en adelante, la alfalfa presenta un periodo prolongado de bajo crecimiento en invierno, instancia en que es factible controlar algunas malezas de hoja ancha y gramínea con la aplicación en el mes de agosto de 1 a 2 litros de Paraquat (Gramoxone) por hectárea en 200 litros de agua. Ante la presencia de algunas malezas no controladas con esta aplicación, es posible repetir la aplicación de post emergencia realizada en el año de establecimiento cuando las plantas posean dos hojas verdaderas: 1 litro de Pivot (Imazetapir) + 1 litro de Venceweed (2,4 DB)/ha en 150 litros de agua, sin embargo, lo habitual es que la utilización de la alfalfa bajo corte, interrumpa el ciclo de la mayoría de las malezas, no siendo necesario el control químico de ellas.

Malezas complicadas como cuscuta, mil en rama, romaza entre otras, pueden recibir controles químicos localizados.

El objetivo del control químico de malezas durante el invierno o inicios de primavera a partir del segundo año en adelante, es la obtención de un primer corte limpio y de calidad.

Utilización

El principal uso de esta pastura es la elaboración de heno, henilaje y soiling. Independiente del destino del forraje, el corte de las plantas se debe efectuar cuando el rebrote posea al menos una hoja o siete centímetros de altura. Sólo en uno de los cortes que se realicen en la temporada, es necesario que las plantas logren un 10% de floración, con el objetivo de fortalecer la acumulación de carbohidratos en la corona y raíz, energía que será utilizada por la planta para el desarrollo de nuevos tallos y la generación de un follaje abundante, de alto valor nutritivo.

El corte frecuente sin considerar las exigencias mínimas de desarrollo de las plantas, permiten cosechar un reducido volumen de forraje, con un follaje de alto contenido de proteína (> 25%) y excelente digestibilidad (> 80%). Esta práctica muy generalizada en plantales lecheros de alta producción individual, genera una fuerte reducción en la capacidad de rebrote de las plantas, alta invasión de malezas y una importante rebaja en la longevidad de las plantas y la pastura. La falta de respeto a las normas de manejo antes mencionadas, produce que la pastura presente una muy baja persistencia y un reducido volumen de producción anual, con fuerte incremento de malezas muy agresivas, que terminan por generar pasturas con menos de 40 plantas por metro cuadrado en menos de cinco años.

Por el contrario, los alfalfares utilizados bajo el sistema de corte infrecuente, generan en la temporada un máximo de tres cortes, de un producto muy maduro, con alto contenido de fibra, bajo tenor de proteína y digestibilidad intermedia. Este sistema es, habitualmente, utilizado por los productores de heno y henilaje, que privilegian el volumen por sobre la calidad. Esta forma de utilización, permite desarrollar pasturas muy longevas (> 8 años), con alto volumen y baja calidad.

Henilaje

En la zona sur el más difundido uso de la alfalfa es la elaboración de henilaje, que corresponde a un ensilaje pre marchito con alto contenido de materia seca. Bajo esta condición de uso el ensilaje se debe realizar con aplicación de aditivos biológicos que en su formulación posean *Lactobacillus plantarum* y *Lactobacillus buchneri*, cuyo objetivo es aumentar la población bacteriana natural, acelerando el proceso de fermentación ácido láctica y reduciendo el impacto aeróbico que se genera en los ensilajes una vez que son abiertos para su utilización.

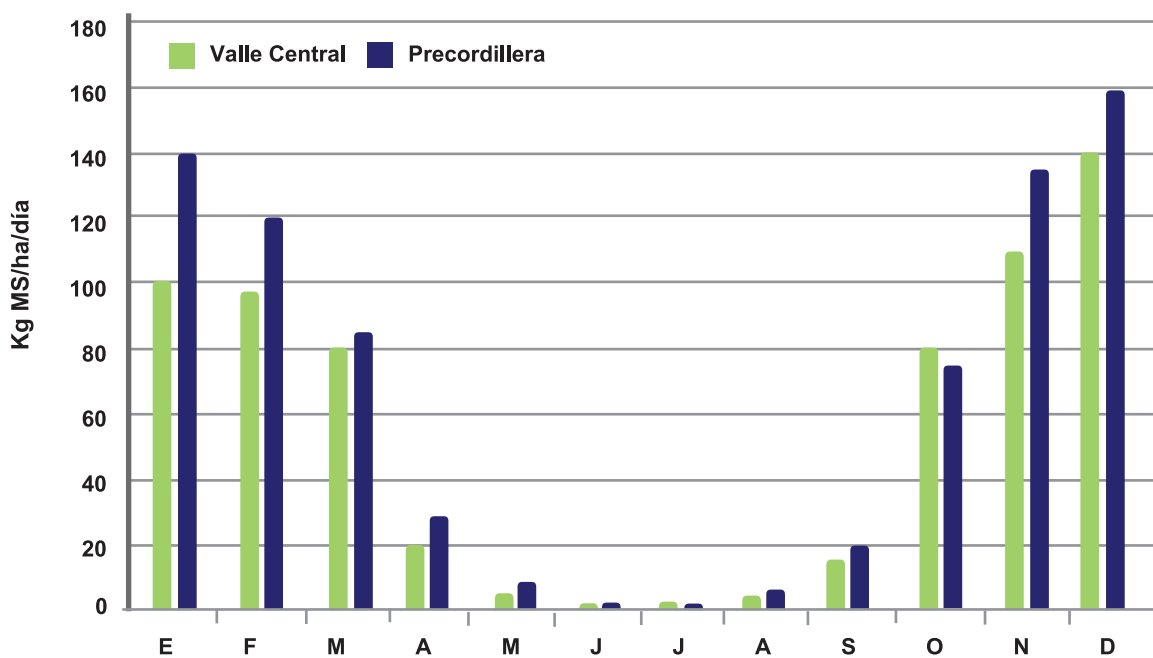
Rendimiento

La producción de alfalfa se concentra en el periodo de primavera verano. En los plantales ganaderos, es considerado una excelente alternativa como suplemento proteico en el periodo estival, y como una opción de conservación, principalmente como henilaje, cuya principal virtud es la calidad nutricional del forraje cosechado. El rendimiento anual depende del sistema de utilización y nutrición de las plantas, alcanzando rendimientos superiores a 22 toneladas de materia seca por hectárea, en sistemas de corte infrecuente, y sólo 12 a 14 toneladas cuando es utilizada en forma frecuente. En ambas situaciones el 75% de la producción se concentra entre fines de primavera y verano.





Principal forma de conservación de Alfalfa en la zona sur,
es el ensilaje premarchito o henilaje



Curva de crecimiento de Alfalfa, en la zona sur de Chile

Fuente: Demanet, 2013. Universidad de La Frontera

Valor nutritivo

El valor nutritivo de la pastura de alfalfa depende del nivel de nutrición que hayan recibido las plantas durante su crecimiento y desarrollo, además, del estado fenológico en la cual es cortada. En estado fresco y vegetativo las plantas presentan un contenido de proteína superior a 24%, energía metabolizable entre 2,4 y 2,5 Mcal/kg y FDN inferior a 40%.

3 Forrajes suplementarios

Nabo Forrajero

El nabo forrajero es una especie que durante el periodo de verano genera un gran desarrollo de hojas y un bulbo succulento, que sobresale de la superficie del suelo, generando un forraje de alta calidad nutritiva y de fácil consumo a través de pastoreo



Los nabos forrajeros (*Brassica rapa subsp. rapa*), son el suplemento forrajero de verano más importante de la zona sur del país. Con más de 18.000 hectáreas de siembra, es una alternativa de forraje voluminoso de calidad, que los productores de leche y carne, lo han transformado en la alternativa preferida, para utilizar en pastoreo, durante el periodo de diciembre a marzo.

Es una especie, que durante el periodo de verano, genera un gran desarrollo de hojas y un bulbo succulento, que sobresale de la superficie del suelo, generando un forraje de alta calidad nutritiva y fácil consumo, a través de pastoreo por los animales.

Rotación de Cultivos

Los nabos forrajeros deben ser incluidos en los predios ganaderos dentro de un sistema de rotación, con el objetivo de no generar una permanente roturación de las pasturas permanentes. Una opción es la rotación con ballicas híbridas, que considera el uso de los potreros con nabos cada tres años. Otra alternativa es rotación con maíz para ensilaje, que permite el uso del potrero cada dos años con nabos. Es importante considerar la rotación de cultivos, dado que el monocultivo propicia la ocurrencia de enfermedades que reducen el potencial productivo de esta especie.



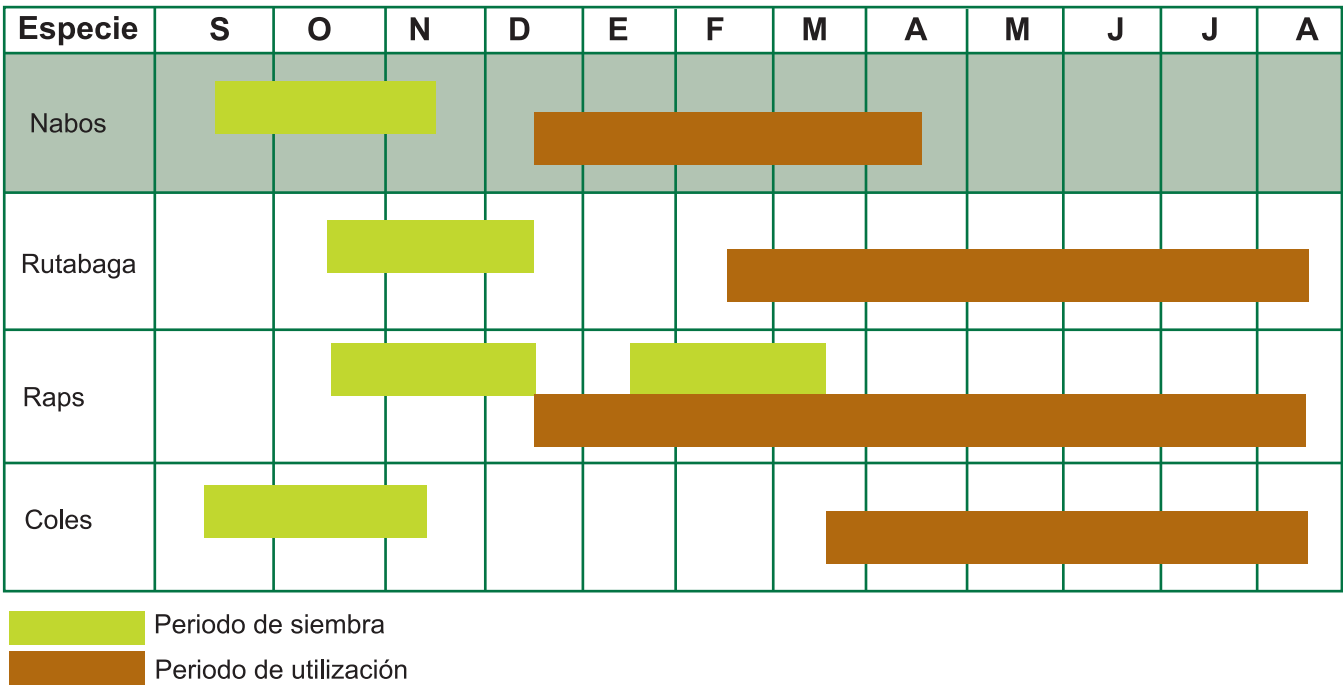


Mejoramiento de Pasturas

En predios donde existen programas de mejoramiento y renovación de pasturas permanentes, el uso de nabos forrajeros en la rotación, constituye una interesante opción de uso. La fertilización balanceada de alta concentración, que es utilizada en la siembra de este cultivo, unido al corto periodo productivo y buen control de especies gramíneas, permiten que este forraje suplementario deje en el suelo un buen contenido de nutrientes, transformándolo en un excelente pre cultivo para el establecimiento de pasturas permanentes. Adicional al efecto residual de la fertilización del cultivo, se tiene el reciclaje realizado por los animales en pastoreo, con alta carga y presión de pastoreo, que transforman el potrero en una excelente opción de siembra.

Periodo de Siembra

Este cultivo permite un extenso periodo de siembra, que se inicia en la primera quincena de septiembre y finaliza en la segunda semana de noviembre. La fecha de establecimiento depende de las temperaturas de suelo (10°C) y la disponibilidad de agua, elemento fundamental para lograr el máximo desarrollo de las plantas, previo al inicio de la temporada de consumo. La precocidad de los cultivares y la zona agroecológica, determinan la época de siembra de este cultivo. Un ejemplo de ello es el establecimiento temprano en septiembre, en sectores de secano de la precordillera de la Región de La Araucanía y donde este cultivo hace un importante aporte a la dieta de las vacas en el periodo de diciembre a marzo. Por otra parte, en los círculos concéntricos a los lagos en la Región de Los Ríos y Los Lagos, el establecimiento se puede realizar hasta el 15 de noviembre.



Sistema de siembra

Los nabos se pueden establecer bajo sistemas de labranza convencional con preparación completa de suelo o en sistema de cero labranza. En ambos casos, es importante considerar el uso de barbecho químico dado que esta especie es muy sensible a la competencia con malezas, durante el proceso inicial de desarrollo de las plantas. No es recomendable el uso de sistema de cero labranza en suelos muy compactados. En este caso es necesaria la labranza convencional con paso de arado subsolador.

En siembras convencionales con preparación de suelos, es necesario considerar la elaboración de una perfecta cama de semilla, la cual finaliza con el paso de rodón antes y después de la siembra, cuyo objetivo es lograr el máximo contacto de la semilla con el suelo y donde la profundidad de siembra no supere 0,5 centímetros.

Corrección de acidez del suelo

Esta especie es muy sensible a la acidez del suelo. El pH donde logra su mejor desarrollo se encuentra sobre 6, por tanto es necesario considerar la aplicación de enmiendas calcáreas en suelos con pH ácido. La enmienda se debe aplicar al menos con dos meses de anticipación al cultivo y en ella es necesario considerar una proporción de 1:1 entre dolomita y sulfato de calcio (yeso).

En los suelos de origen volcánico de la zona sur, por lo menos se debe aplicar 500 kilos de dolomita 15 + 500 kilos de sulfato de calcio por hectárea. Hay que considerar que, en general, por cada tonelada de dolomita que se aplique al suelo se produce un aumento de 0,15 puntos de pH, pero además, es necesario comprender que por cada kilo de nitrógeno amoniacal que se aplique, se requiere 4 kilos de enmienda para neutralizarlo y evitar el incremento de la acidez en el suelo.

Fertilización del cultivo

La fertilización del cultivo depende del contenido de nutrientes del suelo y el nivel productivo que se pretende lograr. Una fertilización balanceada a la siembra debe considerar una mezcla de 300 kilos de Superfosfato triple + 200 kilos de Sulpomag + 30 kilos de Boronatrocálita por hectárea, equivalente a 530 kg/ha de la mezcla que contiene 26% fósforo, 8% potasio, 6% magnesio, 8% azufre y 0,1% boro.

El nitrógeno (140 kg/ha), se debe aplicar un 50% post siembra y 50%, cuando el cultivo posea dos a tres hojas expandidas. En el caso de uso de nitrógenos de lenta entrega, como es Agrocote 37, es posible aplicar todo el nitrógeno post siembra, dado que el proceso de liberación será lento y demorará entre 60 y 90 días.

Además de la aplicación al suelo, debido que el boro es un elemento esencial para el desarrollo de este cultivo, se debe asperjar 1 litro de BoronMax, 1,5 litros de NBoron ó 750 gramos de Solubor/ha en 200 litros de agua, cuando las plantas posean las hojas totalmente expandidas y cubriendo el suelo,

Dosis de semilla

La dosis de semilla depende del sistema de siembra: voleo 4 kg semilla/ha y en línea 3 kg semilla/ha, valores que permiten lograr una densidad de 70 plantas/m². En siembras con riego, es factible disminuir la dosis de semilla a 2,5 kg semilla/ha, dependiendo de la cama de semilla y de la calidad del riego aplicado. En cultivares tetraploides, la dosis de semilla siempre debe ser 4 kg/ha, dado el mayor tamaño de su semilla.

Cultivares

En el mercado nacional existen una gran oferta de cultivares, que se diferencian por su ciclo de desarrollo y proporción hoja - bulbo y ploidía.

Los cultivares de mayor uso en la zona templada, son aquellos que presentan un follaje abundante y un bulbo muy bien desarrollado. Este tipo de nabos forrajeros también recibe la denominación de nabos de verano.

Cultivares	Ploidía	Días siembra a utilización
Marco	4n	50 - 65
Civasto	2n	60 - 80
Dynamo	2n	60 - 80
Rival	2n	60 - 80
Barkant	2n	60 - 90
Blanco de Lugo	2n	70 - 90
Balance	2n	80 - 90
Gigante Violeta	2n	80 - 90
APT (Australian Purple Top)	2n	85 - 95

Otro tipo de cultivares de esta especie, son los denominados **nabos de invierno**, que en su estructura domina el follaje y el bulbo presenta un pequeño desarrollo al final de la temporada. Son especialmente recomendados para zonas de veranos secos y suelos con bajo nivel de fertilidad.

Cultivares	Días siembra a utilización
York Globe	60 - 80
Green Globe	90 - 120
New York	125 - 140

Los nabos de hoja, son un grupo que se desarrolló a partir del cruzamiento de la especie *Brassica napus* con otros tipos de *Brassicas* spp. Son plantas donde predomina el follaje, y se caracterizan por ser las más precoces del mercado. En ambientes templados es posible su utilización en 40 días. Además, presentan una capacidad de rebrote, que permite, en algunos cultivares, ser pastoreados hasta tres veces en la temporada.

Cultivares	Días siembra a utilización
Hunter	40 - 70
Pasja	40 - 70
Pasja II	40 - 70

Control de malezas

Una limitante importante en el desarrollo del cultivo de nabo, es la baja capacidad de competencia que tienen las plantas con las malezas. El control se inicia con un adecuado barbecho químico y posterior control pre siembra incorporado o pre emergente. Los herbicidas pre emergentes se aplican con 200 litros de agua.

Alternativa	Producto	Dosis	Aplicación
I	Trifluralina	1,5 L/ha	pre siembra incorporado
II	Butisan S	2,0 L/ha	pre emergente
III	Proponit 720 EC	2,0 L/ha	pre emergente

En post emergencia, se puede considerar la opción de control químico, utilizando la mezcla de 200 cc Tordon 24 K + 300 cc Lontrel 3A + 100 LI 700/ha en 150 litros de agua. En áreas con alta presión de poligonáceas (duraznillo, sanguinaria y porotillo), aplicar 150 g Caimán + 300 cc Lontrel 3A + 100 cc LI 700/ha en 100 litros de agua. Esta mezcla se aplica antes que las plantas cubran la totalidad del suelo. En caso de presencia de gramíneas las opciones de control son 1,5 litros de Galant plus/ha ó 1 litro de Centurión/ha, ambos deben ser aplicados en 150 litros de agua.

Control de plagas

Es habitual que durante el desarrollo del cultivo se presenten diversos ataques de insectos que afectan el desarrollo de las plantas. La mayoría de los insectos generan importantes daños foliares, incluso en etapas iniciales de crecimiento. Pulgón, larvas minadoras, pilmes, entre otros, pueden ser controlados con la aplicación de *Lambdacialotrina* en dosis de 160 cc de producto comercial/ha diluidos en 250 litros de agua.

La presencia de babosas es un problema que puede ocurrir en sectores húmedos, con material residual en superficie y alta temperatura y, muy especialmente, en siembras de cero labranza. El uso de cebos pelletizados como Clartex, en dosis de 7 kg/ha, puede aminorar el efecto sobre las plantas en hasta un 70%.

Rendimiento

El nivel de producción de los nabos depende de diversos factores, dentro de los cuales se encuentra la época de siembra, nutrición de las plantas, condiciones climáticas y momento de utilización. Las evaluaciones realizadas en diferentes condiciones climáticas de la zona sur, han demostrado que bajo condiciones de campo, es posible alcanzar niveles de rendimiento superior a **18 toneladas de materia seca por hectárea**. Sin embargo, existen factores determinantes que hacen que este rendimiento no se exprese, dentro de los cuales se destacan, utilización antes del término de su ciclo de desarrollo, baja fertilización y mal control de malezas y plagas.

Utilización

La época de inicio de cosecha depende de la precocidad de cada variedad: 70 a 120 días, periodo en que las hojas alcanzan su máximo crecimiento y calidad bromatológica. Los bulbos pueden continuar su crecimiento 30 a 60 días después de la madurez de las hojas.

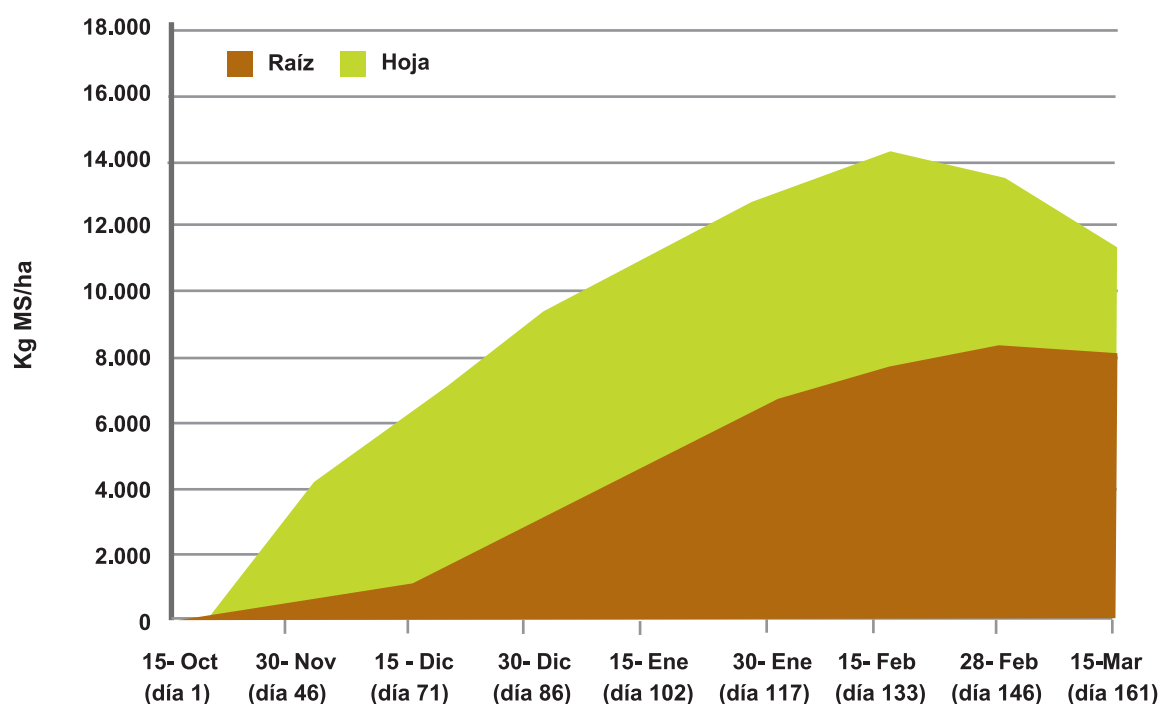
La forma en que los Nabos deben ser consumidos es bajo pastoreo con franja diaria, con el objetivo de disminuir las pérdidas por pisoteo y aumentar la eficiencia de utilización. Es recomendable la utilización de cerco eléctrico en franjas largas y angostas. Esto permite limitar la cantidad que se otorga y el tiempo de pastoreo, evitando cualquier tipo de problema hacia el animal. Lo normal es aportar 5 kg MS/vaca/día, cantidad que debe ser pastoreada en aproximadamente 3 horas.

Aporte Nutricional

El aporte nutricional de este cultivo depende de la época de desarrollo en que es consumido por el ganado. En el periodo de verano, las plantas presentan, en promedio, entre 8% y 10% de materia seca, 8% a 14% de proteína cruda, 2,8 a 3,2 Mcal/kg MS, 85% a 92% de digestibilidad, 18% a 22% de FDN, valores que demuestran la necesidad de utilización de este forraje, en conjunto con alimentos ricos en fibra, como heno y paja.

Restricción de consumo

Las plantas de nabos durante su período de desarrollo producen glucosinolatos, además de compuestos azufrados, que de alguna manera generan efectos perjudiciales en la salud de las vacas lecheras, que deriva en la disminución de producción lechera y, en ocasiones, en la presencia del sabor a nabo en la leche, producido por compuestos volátiles llamados aceite mostaza. Por este motivo, el consumo de los Nabos, se recomienda en una cantidad que no sobrepase el 30% de la dieta diaria de las vacas lecheras



Rendimiento y cambio en el aporte de hoja y raíz a través del tiempo de Nabo forrajero

Fuente: Demanet, 2013. Universidad de La Frontera

3 Forrajes suplementarios

Col Forrajera

Col Forrajera (Brassica olearacea), es una especie suculenta de alta calidad bromatológica que es utilizada en pastoreo durante el periodo de otoño e invierno



La col forrajera(*Brassica olearacea*), en pastoreo o soiling, es una alternativa para sistemas de producción ganaderos, que registran baja disponibilidad de forraje, en los meses de abril - agosto. Son un excelente complemento de alimentos fibrosos y constituyen una alternativa para el inicio del mejoramiento de pasturas degradadas.

Las plantas de mediana altura, presentan un crecimiento erecto, donde el follaje es sostenido por un tallo succulento de alta palatabilidad.

Rotación de Cultivos

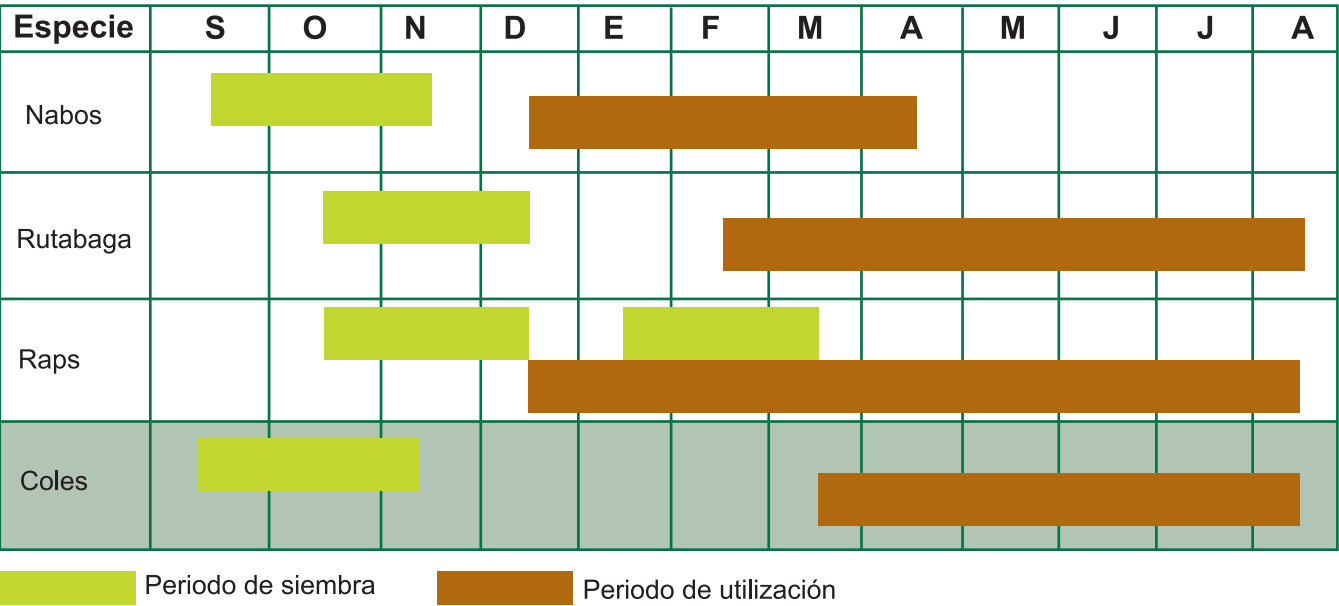
Las coles al igual que todas las especies forrajeras del género *Brassica*, son una opción para el inicio de un programa de mejoramiento de pasturas, dado que pueden ser incluidas como cabecera de rotación. El incluir esta especie en un sistema productivo, permite iniciar la siembra de pasturas en suelos intervenidos, donde ha sido necesaria la corrección de la acidez del suelo y drenaje, además del incremento del nivel de fertilidad.

El cultivo de coles se puede repetir en el mismo potrero por dos temporadas, dado que los cultivares que se comercializan en el país, son tolerantes a enfermedades, tales como, la hernia de las coles y la pudrición seca.

Periodo de Siembra

La siembra de coles se extiende desde septiembre hasta mediados de noviembre. En áreas de secano, de baja disponibilidad hídrica de verano, el establecimiento se limita al mes de septiembre. En sectores de riego o con humedad de verano, la siembra de coles, se puede desarrollar durante el periodo de octubre hasta la segunda semana de noviembre.

Al momento de la siembra, es necesario considerar que la temperatura del suelo sea mayor o igual a 10°C. Con temperaturas inferiores, la emergencia de las plántulas se retrasa, situación que genera una fuerte competencia con las malezas, en las primeras etapas de desarrollo del cultivo. Esto es, particularmente importante, debido a que existen pocas opciones de control de malezas post emergente.



Sistema de siembra

Las coles se pueden establecer bajo sistema de labranza convencional con preparación completa de suelo o cero labranza. En ambos casos, el barbecho químico, realizado con anticipación, 40 días previos a la siembra, permite disminuir la carga de malezas, factor que es necesario considerar, debido a que este cultivo en sus primeras etapas de desarrollo, es muy poco agresivo y su tasa de crecimiento reducida.

No es recomendable el uso de sistema de cero labranza en suelos muy compactados. En este caso es necesaria la labranza convencional, con paso de arado subsolador.

Corrección de acidez del suelo

Al igual que todas las especies del género Brassica, las coles son sensibles a la acidez del suelo. Para la corrección, es necesaria la aplicación de enmiendas calcáreas, que permitan modificar el pH del suelo a un nivel cercano a 6 y reducir el porcentaje de saturación de aluminio, a un valor inferior a 1%.

La enmienda se debe aplicar al menos con dos meses de anticipación al cultivo y en ella se debe considerar una proporción de 1:1 entre dolomita y sulfato de calcio (yeso). Por cada tonelada de dolomita que se aplique al suelo se produce un aumento de 0,15 puntos de pH. Además, por cada kilo de nitrógeno amoniacal que se aplique, se requiere 4 kilos de enmienda para neutralizarlo y evitar el incremento de la acidez en el suelo.

Fertilización del cultivo

El contenido de nutrientes del suelo y el nivel de extracción del cultivo, determinan la fertilización del cultivo de coles. En términos generales, y considerando un suelo promedio de la zona templada, una fertilización balanceada de siembra debe incluir una mezcla de 300 kilos de Superfosfato triple + 200 kilos de Sulpomag + 30 kilos de Boronatocalcita por hectárea, equivalente a 530 kg/ha de la mezcla que contiene 26% fósforo, 8% potasio, 6% magnesio, 8% azufre y 0,1% boro.

La fertilización con nitrógeno (140 kg/ha), es necesario parcializarla: 50% post siembra y 50%, cuando el cultivo posea dos a tres hojas expandidas. En el caso de uso de nitrógenos de lenta entrega, como es Agrocote 37, es posible aplicar todo el nitrógeno post siembra, dado que el proceso de liberación será lento y demorara entre 60 y 90 días.

Además de la aplicación al suelo, debido que el boro es un elemento esencial para el desarrollo de este cultivo, se debe asperjar 1 litro de BoronMax, 1,5 litros de NBoron ó 750 gramos de Solubor/ha en 200 litros de agua, cuando las plantas posean las hojas totalmente expandidas y cubriendo el suelo.

Dosis de semilla

La dosis de semilla depende del sistema de siembra: 3 a 4 kg/ha en sistemas con labranza convencional y 4 a 6 kg/ha en sistemas de cero labranza.

Cultivares

Todos los cultivares que se comercializan en el país, son de procedencia neozelandesa, y se caracterizan por presentar una mediana altura y alta calidad, que permite su utilización en pastoreo.

Cultivares	Días siembra a Utilización
Sovereing	130 - 170
Caledonian	150 - 220
Coleor	150 - 220
Gruner	150 - 220
Kestrel	150 - 220
Proteor	150 - 220
Regal	150 - 220

Control de malezas

Las opciones de control de malezas consideran la aplicación de herbicidas pre siembra incorporada, especialmente indicada para suelos con baja humedad y post emergentes, para áreas donde la ocurrencia de precipitaciones post siembra es frecuente.

Alternativa	Producto	Dosis	Aplicación
I	Trifluralina	1,5 L/ha	pre siembra incorporado
II	Butisan S	2,0 L/ha	pre emergente
III	Proponit 720 EC	2,0 L/ha	pre emergente

En post emergencia se puede utilizar el control químico con la mezcla de 200 cc Tordon 24 K + 300 cc Lontrel 3A + 100 LI 700/ha en 150 litros de agua. En áreas con alta presión de poligonáceas (duraznillo, sanguinaria y porotillo), aplicar 150 g Caimán + 300 cc Lontrel 3A + 100 cc LI 700/ha en 100 litros de agua. Esta fórmula, se aplica antes que las plantas cubran la totalidad del suelo. En caso de presencia de gramíneas las opciones de control son 1,5 litros de Galant plus/ha ó 1 litro de Centurión/ha, ambos deben ser aplicados en 150 litros de agua.

Control de plagas

Es habitual que durante el desarrollo del cultivo se presenten diversos ataques de insectos que afectan el desarrollo de las plantas. La mayoría de los insectos generan importantes daños foliares, incluso en etapas iniciales de crecimiento. Pulgón, larvas minadoras, pilmes entre otros pueden ser controlados con la aplicación de Lambdacialotrina en dosis de 160 cc de producto comercial/ha diluidos en 250 litros de agua.

La presencia de babosas es un problema que puede ocurrir en sectores húmedos, con material residual en superficie y alta temperatura y, muy especialmente, en siembras de cero labranza. El uso de cebos pelletizados como Clartex, en dosis de 7 kg/ha, puede aminorar el efecto sobre las plantas en hasta un 70%.

Rendimiento

El nivel de rendimiento que depende de diversos factores: época de siembra, nutrición de las plantas, condiciones climáticas y momento de utilización. En siembras tempranas y con adecuada corrección de acidez y fertilización, el rendimiento que es posible lograr con este cultivo, es entre 16 y 20 toneladas de materia seca por hectárea.

La expresión del rendimiento en coles, está muy determinado por la época de siembra, control de malezas y plagas, disponibilidad de humedad en verano y periodo de inicio de utilización.

Es habitual, que en siembras tardías en primavera, veranos secos y utilización muy temprana en abril, el rendimiento no supere las 8 toneladas de materia seca por hectárea.

Utilización

El principal uso que tiene las coles en la zona templada, es la suplementación del ganado en el periodo de mayo - agosto. Los animales consumen el forraje en pastoreo, con uso de franjas que permiten controlar el consumo diario. Los niveles de consumo diario no deben ser superiores a 5 kilos de materia seca por animal, cantidad que habitualmente es consumida en tres horas.



Pastoreo en franja de Col forrajera

Aporte Nutricional

Las plantas presentan durante todo el periodo productivo alta palatabilidad. El aporte de las hojas al total de materia seca generado por el cultivo, fluctúa entre el 60% y 80%. Al momento del consumo, las plantas presentan en promedio 9% - 12% de materia seca, 10% - 14% de proteína cruda, 2,8 - 3,2 Mcal/kg MS, 80% - 90% de digestibilidad y 20% a 24% de FDN.

Restricción de consumo

Al igual que los nabos, las coles durante su período de desarrollo producen glucosinolatos, además de compuestos azufrados, que generan efectos perjudiciales en la salud de las vacas lecheras y en el nivel productivo de éstas. Considerando esta condición natural de las plantas, el consumo de coles no debe superar el 30% de la dieta diaria de las vacas lecheras.

Floración y Consumo

Las coles inician su periodo de floración en agosto a septiembre. A partir de ese momento, las coles deben ser eliminadas de la dieta de los animales, debido a que el consumo por un tiempo prolongado, puede generar el inicio de un proceso de desnaturalización de la hemoglobina y ocurrencia de anemias hemolíticas, debido al consumo de sulfóxido de S-metilcisteínas. Esto se traduce en una reducción del peso de los animales y de la producción de leche de las vacas, además, de un cambio de aspecto corporal, que se traduce en la presencia de animales con pelaje hirsuto, ocurrencia de abortos y cambios en los ciclos reproductivos de las vacas.



Col forrajera es una especie de alta palatabilidad y digestibilidad. En la decisión del cultivar es necesario considerar la relación hoja: tallo

3 Forrajes suplementarios

Rutabaga

Rutabaga (Brassica napus var. napobrassica), es una especie de alto nivel de producción de forraje, que se caracteriza por presentar en la estructura de las plantas, un alta proporción de bulbos



La Rutabaga o también denominada Colinabo (*Brassica napus* var. *napobrassica*), es una especie voluminosa, de importancia en los sistemas productivos de la zona sur, que expresa su potencial productivo, cuando las plantas son consumidas en el periodo de abril a junio.

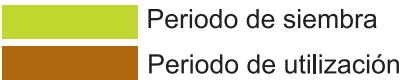
Rotación de Cultivos

En un sistema de producción ganadero, esta especie se ubica como cabecera de rotación, dentro de un programa de mejoramiento de pasturas permanentes. La susceptibilidad a enfermedades, impiden que este cultivo se pueda sembrar en el mismo potrero, en la siguiente temporada.

Periodo de Siembra

La siembra de rutabaga se puede realizar en el periodo de octubre a diciembre. En áreas de secano, es factible adelantar la siembra, al mes de septiembre. Al momento de la siembra, es necesario considerar que la temperatura del suelo sea mayor o igual a 10°C. Con temperaturas inferiores, la emergencia de las plántulas se retrasa, situación que genera una fuerte competencia con las malezas, en las primeras etapas de desarrollo del cultivo. Esto es, particularmente importante, debido a que existen pocas opciones de control de malezas post emergente.

Especie	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A
Nabos												
Rutabaga												
Raps												
Coles												



Sistema de siembra

Se establece en sistema de labranza convencional, con preparación completa de suelo. El barbecho químico realizado con anticipación, 40 días previos a la siembra, permite disminuir la carga de malezas, factor que es necesario considerar, debido a que este cultivo en sus primeras etapas de desarrollo, es muy poco agresivo y su tasa de crecimiento reducida.

Corrección de acidez del suelo

La corrección de la acidez del suelo, es una práctica necesaria en este cultivo. El objetivo de la corrección, es generar en el suelo, al momento de la germinación de las plantas, un ambiente donde el pH del suelo sea superior a 6 y la saturación de aluminio, inferior a 1%.

La enmienda se debe aplicar al menos con dos meses de anticipación al cultivo y en ella se debe considerar una proporción de 1:1 entre dolomita y sulfato de calcio (yeso). Por cada tonelada de dolomita que se aplique al suelo se produce un aumento de 0,15 puntos de pH. Además, por cada kilo de nitrógeno amoniacal que se aplique, se requiere 4 kilos de enmienda para neutralizarlo y evitar el incremento de la acidez en el suelo.

Fertilización del cultivo

A la siembra esta especie requiere una fertilización que considere 300 kilos de Superfosfato triple + 200 kilos de Sulpomag + 30 kilos de Boronatrocaltita por hectárea, equivalente a 530 kg/ha de la mezcla que contiene 26% fósforo, 8% potasio, 6% magnesio, 8% azufre y 0,1% boro.

La fertilización con nitrógeno (140 kg/ha), es necesario parcializarla: 50% post siembra y 50%, cuando el cultivo posea dos a tres hojas expandidas. Debido a que es una especie de largo ciclo productivo, el uso de nitrógenos de lenta entrega, es lo más apropiado, como es Agrocote 38. Este tipo de fertilizante, permite una sola aplicación post siembra, dado que el proceso de liberación es lento y demorara entre 90 y 120 días.

Además de la aplicación al suelo, debido que el boro es un elemento esencial para el desarrollo de este cultivo, se debe asperjar 1 litro de BoronMax, 1,5 litros de NBoron ó 750 gramos de Solubor/ha en 200 litros de agua, cuando las plantas posean las hojas totalmente expandidas y cubriendo el suelo.

Dosis de semilla

La dosis de semilla depende de la calidad de la cama de semilla. En suelos muy bien mullidos, la dosis de semilla es entre 1 y 1,5 kilos/ha. En suelos con preparaciones deficiente es necesario considerar 2 kilos de semilla/ha.

Cultivares

Los cultivares que se comercializan en el país, proceden de Nueva Zelanda. Su ciclo es superior a cinco meses, esto significa que en un sistema pastoril, la utilización se inicia a partir de marzo, en siembras establecidas en octubre.

Cultivares	Días siembra a utilización
Major Plus	150 -230
Winton	170 -210
Dominion	170 - 250
Highlander	170 - 250
Invitation	170 - 250
Keystone	170 - 250

Control de malezas

Existen diferentes opciones de control químico de malezas. En suelos con baja humedad, es recomendado el uso de herbicidas pre siembra incorporados. En áreas de riego o con alta probabilidad de ocurrencia de precipitaciones post siembra, es adecuado el uso de herbicidas pre emergente, los cuales se asperjan, inmediatamente, post siembra.

Alternativa	Producto	Dosis	Aplicación
I	Trifluralina	1,5 L/ha	pre siembra incorporado
II	Butisan S	2,0 L/ha	pre emergente
III	Proponit 720 EC	2,0 L/ha	pre emergente

En post emergencia se puede utilizar el control químico con la mezcla de 200 cc Tordon 24 K + 300 cc Lontrel 3A + 100 LI 700/ha en 150 litros de agua. En áreas con alta presión de poligonáceas (duraznillo, sanguinaria y porotillo), aplicar 150 gramos de Caimán + 300 cc Lontrel 3A + 100 cc LI 700/ha en 150 litros de agua. Esta fórmula, se aplica antes que las plantas cubran la totalidad del suelo. En caso de presencia de gramíneas las opciones de control son 1,5 litros de Galant plus/ha ó 1 litro de Centurión/ha, ambos deben ser aplicados en 150 litros de agua.

Control de plagas

Durante el desarrollo del cultivo, se presentan diversos ataques de insectos que afectan el desarrollo de las plantas. La mayoría de los insectos, generan importantes daños foliares, incluso en etapas iniciales de crecimiento. Pulgón, larvas minadoras, pilmes entre otros pueden ser controlados con la aplicación de *Lambdacialotrina* en dosis de 160 cc de producto comercial/ha diluidos en 250 litros de agua. En presencia de ataques severos de gusanos cortadores, es necesario aplicar la mezcla de clorpirifos + cipermetrina (Lorsban Plus), en dosis de 1 litros de producto comercial por hectárea en 250 litros de agua.

La presencia de babosas, es un problema que puede ocurrir en sectores húmedos, con material residual en superficie y alta temperatura. El uso de cebos pelletizados como Clartex, en dosis de 7 kg/ha, puede aminorar el efecto sobre las plantas en hasta un 70%.

Rendimiento

Época de siembra, nutrición de las plantas, condiciones climáticas y momento de utilización, determinan el rendimiento de este forraje suplementario. En siembras tempranas y con adecuada corrección de acidez y fertilización, el rendimiento que es posible lograr con este cultivo, es Entre 18 y 20 toneladas de materia seca por hectárea.

En ocasiones, siembras que presentan baja población, generan plantas con bulbos de gran tamaño, que habitualmente no son consumidos por el ganado. Bajo esta condición, el consumo total puede llegar a un 50% de la producción de rutabaga.

Utilización

Las rutabagas son un suplemento forrajero que se utiliza en el periodo de marzo a junio, pudiéndose extender hasta el mes de agosto. Los animales consumen el forraje en pastoreo, con uso de franjas que permiten controlar el consumo diario. Los niveles de consumo diario no deben ser superiores a 5 kilos de materia seca por animal, cantidad que habitualmente es consumida en tres horas.

Aporte Nutricional

Esta especie genera un forraje de calidad con bajo contenido de materia seca. En el tiempo de consumo en pastoreo, las plantas presentan en promedio 10% - 12% de materia seca, 8% - 14% de proteína cruda, 2,8 - 3,2 Mcal/kg MS, 75% - 85% de digestibilidad y 22% a 24% de FDN.

Restricción de consumo

Las rutabagas generan durante su período de desarrollo glucosinolatos, además de compuestos azufrados, que generan efectos perjudiciales en la salud de las vacas lecheras y en el nivel productivo de éstas. Considerando esta condición natural de las plantas, el consumo de rutabaga no debe superar el 30% de la dieta diaria de las vacas lecheras.



3 Forrajes suplementarios

Raps Forrajero

Raps forrajero (Brassica napus L. var. Napus), es una planta muy tolerante a las condiciones de frío invernal, que puede ser utilizado entre 70 y 110 días post siembra



Raps forrajero (*Brassica napus* L. var. *Napus*), es una planta que desarrolla tallos, con hojas muy frondosas y raíz pivotante. Esta especie puede ser cosechada por los animales en pastoreo durante el periodo de otoño e invierno.

Este cultivo es una opción para pastoreo de verano, otoño e invierno. Desde siembra a primer pastoreo, se requieren entre 70 y 110 días. De acuerdo a las condiciones de fertilidad, época de uso y estado de las plantas post utilización, es posible lograr un rebrote, que puede ser pastoreado en un tiempo no superior a 30 días.

Rotación de Cultivos

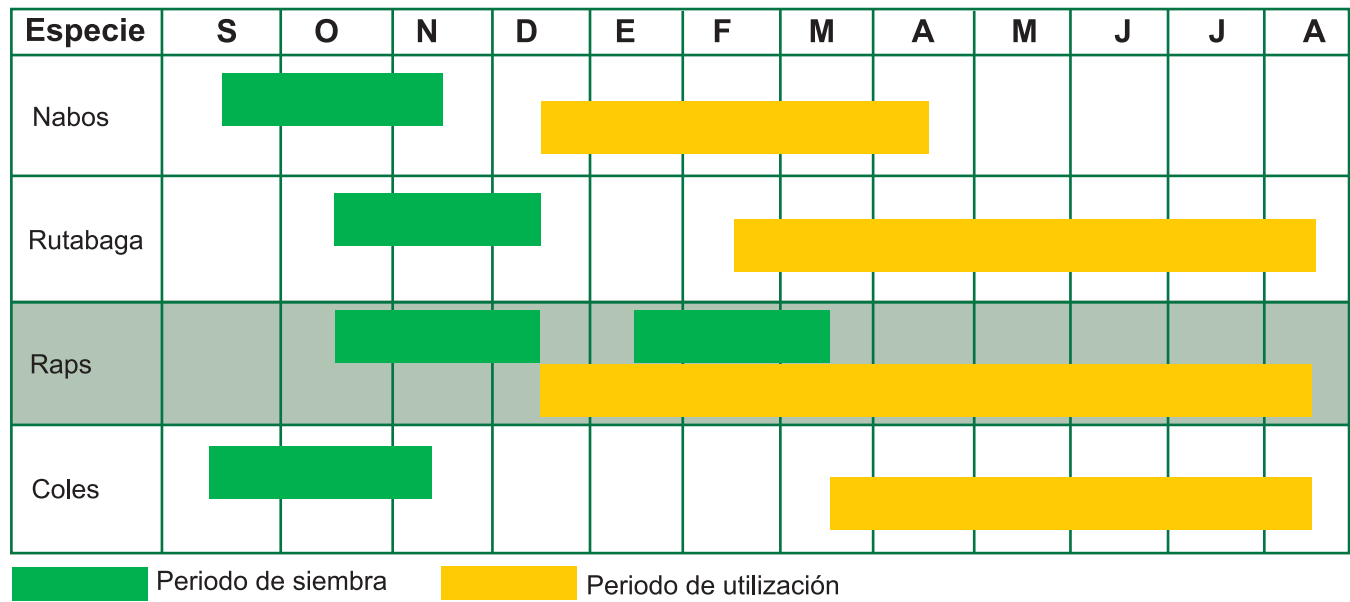
El raps forrajero, es una opción de rotación, que permite la renovación de las pasturas degradadas. La susceptibilidad a enfermedades que presentan las plantas de raps, impiden que este cultivo se pueda sembrar en el mismo potrero, en la siguiente temporada.

Periodo de Siembra

Existen dos épocas de siembra de este cultivo. Debido a la velocidad de crecimiento que posee, es factible sembrar raps en el periodo de octubre a diciembre, para ser utilizado en las épocas de verano y otoño. En áreas de secano, es posible adelantar la siembra, al mes de septiembre.

Las siembras de verano, que se verifican entre enero y marzo, están restringidas a sectores de riego o suelos con suficiente humedad, que permiten la germinación de las semillas, emergencia y desarrollo de las plantas. El raps sembrado en este periodo, tiene por objetivo utilizar este cultivo suplementario en pastoreo, durante el periodo de otoño e invierno.

Independiente de la época de siembra, al momento de establecimiento, es necesario considerar que la temperatura del suelo sea mayor o igual a 10°C. Con temperaturas inferiores, la emergencia de las plántulas se retrasa, situación que genera una fuerte competencia con las malezas, en las primeras etapas de desarrollo del cultivo. Esto es, particularmente importante, debido a que existen pocas opciones de control de malezas post emergente.



Sistema de siembra

Se establece en sistema de labranza convencional, con preparación de suelo. Para lograr una buena siembra, la cama de semilla debe ser mullida y muy bien compactada. El barbecho químico realizado con anticipación, 40 días previos a la siembra, permite disminuir la carga de malezas, factor que es necesario considerar, debido a que este cultivo en sus primeras etapas de desarrollo, es muy poco agresivo y su tasa de crecimiento reducida.

Corrección de acidez del suelo

La corrección de la acidez del suelo, es una práctica necesaria en la siembra de raps forrajero. El objetivo de la corrección, es generar en el suelo, al momento de la germinación de las plantas, un ambiente donde el pH del suelo sea superior a 6 y la saturación de aluminio, inferior a 1%.

La enmienda se debe aplicar con al menos dos meses de anticipación a la siembra y en ella se debe considerar una proporción de 1:1 entre dolomita y sulfato de calcio (yeso). Por cada tonelada de dolomita que se aplique al suelo se produce un aumento de 0,15 puntos de pH. Además, por cada kilo de nitrógeno amoniacal que se aplique, se requiere 4 kilos de enmienda para neutralizarlo y evitar el incremento de la acidez en el suelo.

Fertilización del cultivo

Raps forrajero, es una planta de altos requerimiento de nutrientes. A la siembra, requiere una fertilización que considere 300 kilos de Superfosfato triple + 200 kilos de Sulpomag + 30 kilos de Boronatrocálita por hectárea, equivalente a 530 kg/ha de la mezcla que contiene 26% fósforo, 8% potasio, 6% magnesio, 8% azufre y 0,1% boro.

Debido que el boro es un elemento esencial para el desarrollo de este cultivo, se debe asperjar 1 litro de BoronMax, 1,5 litros de NBoron ó 750 gramos de Solubor/ha en 200 litros de agua, cuando las plantas posean las hojas totalmente expandidas y cubriendo el suelo,

La fertilización con nitrógeno (140 kg/ha), se debe parcializar: 50% post siembra y 50%, cuando el cultivo posea dos a tres hojas expandidas. En el caso de uso de nitrógenos de lenta entrega, como es Agrocote 37, es posible aplicar todo el nitrógeno post siembra, dado que el proceso de liberación será lento y demorara entre 60 y 90 días.

No es recomendada las aplicaciones excesivas de nitrógeno al cultivo de raps forrajero, debido a que ello puede generar problemas de intoxicación de los animales por nitritos y nitratos.

Dosis de semilla

La dosis de semilla depende de la calidad de la cama de semilla. En suelos muy bien mullidos y compactados, la dosis de semilla sugerida es entre 3 y 4 kilos/ha. En suelos con preparaciones deficientes es necesario considerar 4 a 5 kilos de semilla/ha.

Cultivares

Los cultivares de raps forrajero se clasifican como tipos gigantes y enanos. Ambos son distintos al raps destinado a producción de aceite, aunque sea la misma especie. Los utilizados para producción de forraje son en general de tipo gigante, que generan un crecimiento vertical con múltiples tallos, mientras que los tipos enanos son más cortos y ramificado.

En el país se comercializan cultivares que poseen un ciclo de 70 a 110 días, de siembra a primer pastoreo. En siembra de primavera, se pueden utilizar todas las opciones del mercado, sin embargo, en establecimiento de verano, es recomendado el uso de los cultivares de mayor precocidad. Todos los cultivares son de procedencia neozelandesa.

Cultivares	Días siembra a utilización
Winfred	70 - 85
Titan	70 - 90
Spitfire	90 - 100
Bonar	90 - 110
Interval	90 - 110
Goliath	90 - 110

Control de malezas

Existen diferentes opciones de control químico de malezas. En suelos con baja humedad, es recomendado el uso de herbicidas pre siembra incorporados. En áreas de riego o con alta probabilidad de ocurrencia de precipitaciones post siembra, es adecuado el uso de herbicidas pre emergente, los cuales se asperjan inmediatamente post siembra.

Alternativa	Producto	Dosis	Aplicación
I	Trifluralina	1,5 L/ha	pre siembra incorporado
II	Butisan S	2,0 L/ha	pre emergente
III	Proponit 720 EC	2,0 L/ha	pre emergente

En post emergencia se puede utilizar el control químico con la mezcla de 200 cc Tordon 24 K + 300 cc Lontrel 3A + 100 LI 700/ha en 150 litros de agua. En áreas con alta presión de polygonáceas (duraznillo, sanguinaria y porotillo), aplicar 150 g Caimán + 300 cc Lontrel 3A + 100 cc LI 700/ha en 100 litros de agua. Esta fórmula, se aplica antes que las plantas presentan entre dos y tres hojas verdaderas. En caso de presencia de gramíneas las opciones de control son 1,5 litros de Galant plus/ha ó 1 litro de Centurión/ha, ambos deben ser aplicados en 150 litros de agua.

Control de plagas

Durante el desarrollo del cultivo, se presentan diversos ataques de insectos que afectan el desarrollo de las plantas. La mayoría de los insectos, generan importantes daños foliares, incluso en etapas iniciales de crecimiento. Pulgón, larvas minadoras, pilmes entre otros pueden ser controlados con la aplicación de *Lambdacialotrina* en dosis de 160 cc de producto comercial/ha diluidos en 250 litros de agua. En presencia de ataques severos de gusanos cortadores, es necesario aplicar la mezcla de clorpirifos +

cipermetrina (Lorsban Plus), en dosis de 1 litros de producto comercial por hectárea en 250 litros de agua.

La presencia de babosas, es un problema que puede ocurrir en sectores húmedos, con material residual en superficie y alta temperatura. El uso de cebos pelletizados como Clartex, en dosis de 6 kg/ha, puede aminorar el efecto sobre las plantas en hasta un 70%.

Rendimiento

Época de siembra, nutrición de plantas, condiciones climáticas, momento y número de utilizaciones, determinan el rendimiento de raps forrajero. En siembras tempranas de primavera, con una sola utilización, es factible lograr una producción de 14 a 16 toneladas de materia seca por hectárea. Cuando se realizan dos utilización, el rendimiento se puede mantener o reducir, dependiendo de las condiciones que quede el cultivo post primera utilización.

En siembras de verano, la producción es menor y suele ubicarse entre **6 a 12 toneladas de materia seca por hectárea**. El consumo en invierno, se encuentra limitado a las condiciones de humedad del suelo. El rebrote, habitualmente, se verifica con dificultad.

Utilización

Raps forrajero, es un cultivo suplementario que se utiliza en pastoreo, desde el mes de diciembre hasta agosto, dependiendo de la fecha de siembra. Su explosivo crecimiento en primavera, permite un primer pastoreo temprano en diciembre y un rebrote de menor disponibilidad que, habitualmente, se consume en enero - febrero.

En siembras de verano, el consumo en pastoreo se verifica a partir del mes de mayo y se puede extender hasta agosto. El rebrote está supeditado a las condiciones en que quede el cultivo post pastoreo.

El sistema de pastoreo, es a través del uso de franjas, que permiten controlar el consumo diario. Los niveles de consumo diario, no deben ser superiores a 5 kilos de materia seca por animal, cantidad que habitualmente es consumida en tres horas. Al igual que en todas las especie del género Brassica, las franjas de oferta diaria que se otorguen a los animales, deben ser largas y angosta, con el objetivo de evitar la pérdida de forraje por pisoteo y facilitar el consumo de todos los animales.

Aporte Nutricional

El raps forrajero, es una especie que genera un forraje de calidad con bajo contenido de materia seca. En el tiempo de consumo en pastoreo, las plantas presentan en promedio 8% - 12% de materia seca, 10% - 14% de proteína cruda, 2,8 - 3,2 Mcal/kg MS, 75% - 85% de digestibilidad y 18% a 24% de FDN.

Restricción de consumo

Durante el periodo de consumo en pastoreo, el exceso de ingesta, puede provocar problemas de gastrointestinales, fotosensibilidad, meteorismo y hemoglobinuria. Parte de estos problemas,

son generados por la presencia de glucosinolatos, además de compuestos azufrados, que generan efectos perjudiciales en la salud de las vacas lecheras y en el nivel productivo de éstas. Considerando esta condición natural de las plantas, el consumo de raps, no debe superar el 30% de la dieta diaria de las vacas lecheras.



3 Forrajes suplementarios

Maíz

Maíz (Zea mays L.), es el cultivo suplementario de mayor expansión en la región templada y constituye una opción para elaborar ensilaje de calidad, con alto contenido de energía



El Maíz (*Zea mays L.*) es un cultivo que está presente por más de sesenta años en la zona sur del país. En las últimas dos décadas, ha presentado un importante incremento de la superficie de siembra, producto del desarrollo de sistemas de producción intensiva.

En las regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos, anualmente se establecen más de 12.000 hectáreas de maíz para ensilaje, con una tasa de incremento anual de 3%, con lo cual se proyecta que en el corto plazo la superficie de siembra superará las 15.000 hectáreas. A esta área, hay que sumar una superficie aún no definida, de siembra de maíz para grano húmedo, que esta ad portas de ocurrir, con la incorporación al mercado de híbridos extra precoces, capaces de lograr una humedad en el grano de 28% a 32% en menos de 200 días de siembra a cosecha.

Las empresas productoras e importadoras de material genético, junto a técnicos y productores, han sido los promotores más importantes en el desarrollo de este cultivo en la zona. Prueba de ello, es que en el mercado hay una alta oferta de híbridos y ya son más de ocho las compañías, que trabajan intensamente evaluando nuevos materiales para este mercado cada día más importante. En este ámbito la Universidad de La Frontera ha mantenido por más de 20 años, dos centros de evaluación de material genético, uno en Región de La Araucanía bajo condiciones de riego y otro en la Región de Los Ríos, en secano, que han permitido definir los híbridos de mayor producción y calidad para el mercado local.

En la actualidad, los ganaderos de la zona sur tienen pleno convencimiento técnico que el maíz ensilado, es un producto que se complementa bien con los sistemas intensivos de estabulación, estabulación temporal y pastoril, situación que indica la necesidad de conocer en forma detallada las labores de establecimiento de este importante cultivo.

Rotación de Cultivos

El maíz es una especie, que en la zona sur del país presenta muy pocos problemas sanitarios. Hay evidencia de establecimiento de maíz por más de diez años consecutivos en el mismo suelo, donde el cultivo no ha presentado problemas sanitarios y tampoco reducción de rendimiento.

En la mantención de este monocultivo, siempre se ha considerado un perfecto balance nutricional, a través de fertilización orgánica e inorgánica, donde se intenta reponer todos los años, la alta extracción que se realiza con el ensilaje de este cultivo.

Algunas opciones de rotación son maíz ensilaje - ballicas de rotación y maíz ensilaje - nabos forrajeros, que permiten utilizar el efecto de la nutrición residual del cultivo de maíz, en el desarrollo de las especies en rotación.

Periodo de Siembra

El maíz debe ser establecido en el mes de octubre cuando las temperaturas de suelo sean superiores a 10°C. Temperaturas inferiores generan germinaciones y emergencias defectuosas que en algunos híbridos puede reducir la población de plantas hasta en un 50%, provocando una irreversible pérdida de rendimiento. Para reducir el riesgo generado por las bajas temperaturas de suelos, es importante utilizar semillas cuyo valor de cold test supere el 90%. Lotes de semillas que presenten un valor de cold test inferior al mencionado, no deben ser utilizados en la zona sur del país.

Sistema de siembra

El maíz puede ser establecido con labranza convencional y cero labranza. El primer sistema es el más utilizado en la zona sur del país, debido a la necesidad de considerar en el laboreo de suelos el paso de arado subsolador, que permite una mayor y mejor exploración de las raíces en el suelo, favoreciendo al desarrollo del cultivo, especialmente, en periodos de déficit hídrico estival. Si no se verifica esta labor, en suelos compactados, el rendimiento de maíz puede disminuir hasta en 60% y su madurez retrasada hasta en 30 días.

La preparación de suelos se inicia con el barbecho químico, labor donde es necesario considerar la aplicación de 4 L Glifosato/ha en 100 L de agua. Este producto puede ser acompañado con Starane (0,5 L/ha), Metsulfuron Metil (1 Sobre/ha) o Heat (30 g/ha), cuando existen malezas de hoja ancha que se escapan a la aplicación de Glifosato.

En barbecho químico realizado, en fecha próxima a la siembra, se puede mejorar este proceso aplicando 1 litro de Paraquat L/ha, cinco días después de asperjado el Glifosato, con lo cual se acelera el proceso de desecación total de la cubierta vegetal.

Para lograr una adecuada población de plantas, la siembra se debe realizar sobre una cama de semilla mullida y compactada. Post siembra no se debe utilizar el rodón, dado que interfiere sobre el proceso de emergencia de las plántulas.



Siembra de precisión de 100.000 semillas por hectárea a 70 cm entre hilera

Dosis de semilla

La siembra de maíz se realiza con máquinas de precisión donde la forma y calibre de la semilla son determinantes en el proceso de regulación. Dependiendo del tipo de híbrido, la dosis de semilla fluctúa entre 100.000 a 105.000 semillas por hectáreas. En la mayoría de los híbridos que se comercializan en la zona sur, la dosis recomendada es 100.000 semillas/ha.

La semilla requiere previo a la siembra, la adición de insecticida controlador de *Listronotus bonariensis* (Kuschel), que corresponde al gorgojo barrenador del tallo de las ballicas, que afecta en forma severa al maíz en los primeros estados de desarrollo. El insecticida más apropiado es Imidacloprid (Gaucho 600 FS, Couraze 600 FS, Punto 600 FS), en dosis de 80 cc de producto comercial/1.000 semilla.

Además del insecticida, la semilla debe ser tratada con un fungicida de amplio espectro, para la prevención de enfermedades causadas por: *Aspergillus spp*, *Penicillium spp*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium sp* y *Fusarium sp*. Existen diversas opciones, entre las cuales destaca el uso de Acronis o Celest XL 035 FS en dosis de 15 cc/50.000 semillas.

En sectores con climas fríos, es recomendado la aplicación a la semilla, de productos que incrementen el vigor de las plántulas y mejoren la capacidad de producir raíces en los primeros estado de desarrollo de las plantas.

Distancia entre hilera y profundidad de siembra

La siembra de maíz se realiza con máquinas de precisión, que permiten localizar la semilla en el surco de siembra a distancia definitiva. Existen diversas opciones de distancia entre hilera, donde las más utilizadas son: 50 cm, 70 cm y 75 cm.

Para los híbridos recomendados en la zona templada la distancia entre hilera más apropiada es 70 centímetros, que a dosis de 100.000 semillas/ha, genera una distancia sobre hilera de 13 centímetros, esto es, 7 semillas por metro lineal.

El fertilizante a la siembra, debe ser localizado a 10 centímetros de distancia del surco de siembra, a igual profundidad que la semilla, esto es 5 centímetros.

En el momento de siembra, es necesario verificar la dosis de semilla que efectivamente es sembrada. Esto tiene por objetivo corregir de inmediato la regulación de la máquina. Este proceso se hace contando en diversas hileras el número de semillas que hay en un metro lineal. Este proceso también se debe realizar post emergencia, donde el objetivo es verificar la población respecto al óptimo.

Semilla/metro lineal*	Semillas/ha	% respecto al óptimo
4,0	57.143	57
4,5	64.286	64
5,0	71.429	71
5,5	78.571	79
6,0	85.714	86
6,5	92.857	93
7,0	100.000	100
7,5	107.143	107
8,0	114.286	114

Distancia entre hilera 70 centímetros; dosis de 100.000 semillas/ha

El exceso de plantas genera mazorcas pequeñas y tallos débiles, que incrementan la susceptibilidad a la tendadura, en el periodo de otoño. Además, retrasa la madurez del grano, situación que impide la cosecha para ensilaje, en el periodo de baja ocurrencia de precipitaciones.

Poblaciones inferiores a 100.000 plantas por hectáreas, favorece el proceso de maduración del grano, aumenta el diámetro de los tallos y mazorca, pero reduce el rendimiento.

Híbridos

Para la zona templada existe una alta oferta de híbridos para ensilaje. En la actualidad existen híbridos extra precoces, precoces y semi tardíos, que son identificados a través del índice FAO, que corresponde a una medición que relaciona el periodo de floración y madurez con la zona agroecológica donde se ubican los híbridos (acumulación de grados días). Por esta razón, un híbrido puede presentar distinto índice FAO, según la latitud donde se ubique. Los índices de ciertas localidades de Europa, no necesariamente, son el mismo que se registra en la zona templada de Chile.

Selección de Híbridos:

La determinación del híbrido que se debe utilizar en una localidad, predio y potrero, está relacionada con la precocidad y calidad bromatológica que se obtiene del material ensilado, en especial los niveles de almidón y el porcentaje de digestibilidad de la Fibra. En la selección del híbrido se deben considerar los siguientes aspectos:

- **Precocidad:** Al momento de la cosecha (170 días post siembra), las plantas deben lograr un contenido de materia seca de al menos 30%. Esto significa que en áreas frías de baja acumulación de días grado, es absolutamente necesario utilizar híbridos de maduración precoz: Índice FAO < 210.

- **Días grados acumulados:** Los híbridos de madurez temprana (Índice FAO < 210), requieren hasta 20% menos de unidades calóricas para alcanzar la madurez del cultivo. Los días grados acumulados, es un valor que permite definir el tipo de híbrido que es adecuado para una zona. Los días grados acumulados es la resultante de la sumatoria para el periodo, siembra a cosecha, de la ecuación $G^{\circ}D = \text{Temperatura media} - \text{Temperatura Base}$. La temperatura base para el crecimiento del maíz es 6°C o 10° C y la máxima 30°C. Cuando sobrepasa el umbral se mantiene en la fórmula 30°C. Los grados días, tiempo térmico o grados de calor, es una medida de los requerimientos de calor para que el cultivo alcancen su fase de desarrollo. Es usada como una guía práctica para estimar el tiempo de madurez y predecir fechas aproximadas de cosecha.

- **Vigor de plantas y tolerancia a frío:** Las semillas tiene que cumplir con los test de germinación, vigor y cold test.

- **Rendimiento:** En evaluaciones desarrolladas en localidades semejantes al sitio de ubicación del cultivo, el híbrido escogido se debe ubicar sobre el promedio, de los híbridos evaluados en la zona. En el área templada significa que el híbrido escogido, debe presentar en evaluaciones experimentales un rendimiento de al menos 25 toneladas de materia seca por hectárea.

● **Estabilidad de las plantas:** El híbrido debe ser tolerante a plagas y enfermedades de la zona y resistente a la tendadura causada por los habituales vientos que se generan previo al momento de la cosecha. Las principales plagas que afectan a la planta en su establecimiento son *Listronotus bonariensis* (Kuschel) que corresponde al gorgojo barrenador del tallo de las ballica. En la mazorca es habitual la presencia de *Heliothis zea* (Boddie), *noctuidae*, *syn Helicoverpa zea* (gusano del choclo) y *Rhopalosiphum maidis* (Fitch) y *R. padi* (L.) (pulgón negro). En enfermedades, el híbrido debe ser tolerante al ataque de *Puccinia sorghi* (roya común del maíz).

● **Producción de grano:** Los híbridos de mayor calidad bromatológica presentan un índice de cosecha superior a 40%, esto es la relación entre la producción de grano y el rendimiento planta entera, base materia seca. Un buen híbrido en la zona templada, puede lograr una producción de grano húmedo, tal como ofrecido, sobre 15.000 kg/ha, que equivale a 12.000 kg/ha, base 14,5% de humedad del grano.

● **Contenido de almidón:** Es necesario considerar que el híbrido tiene que lograr una buena relación entre contenido de almidón de la planta entera y el rendimiento de materia seca. El nivel de almidón del ensilaje, debe ser superior a 32%.

● **Energía metabolizable:** Una de las características de mayor importancia en el maíz para ensilaje, es la producción de energía. El contenido mínimo exigido para escoger un híbrido es 2,7 Mcal/kg, valor que en planta entera puede llegar hasta 3,2 Mcal/kg.

● **Digestibilidad y valor nutritivo:** La digestibilidad de la fibra y de la materia seca, son parámetros que determinan el valor nutritivo del maíz ensilado. Este es un parámetro que está relacionado, directamente, con estado de madurez de la planta, al momento de la cosecha. Al definir el híbrido se espera que este posea una digestibilidad de la fibra superior a 72%.

● **Calidad versus volumen:** En sistemas productivos que requieren volumen de forraje, es necesario utilizar híbridos tardíos (FAO > 240) y cuando se busca una buena relación calidad - volumen, los híbridos escogidos deben ser con índice FAO entre 200 y 220.

● **Superficie de siembra:** Para lograr un programa apropiado de cosecha, en siembras de superficie superior a cinco hectáreas, es necesario considerar la elección de dos o más híbridos para la siembra, en especial, cuando se desconoce en la localidad, el comportamiento del cultivo de maíz.

● **Inclusión en la dieta de los animales:** En dietas basadas en uso de pasturas, donde existen excesos de proteína, la inclusión de ensilaje de alto contenido de almidón, permite una adecuada complementación (híbrido precoces). En raciones con predominio de granos y concentrados, el híbrido debe contener niveles intermedios de almidón (híbrido índice FAO > 220), debido a que excesos de ensilaje de maíz pueden generar problemas de acidosis ruminal.

Híbridos de maíz para Ensilaje, ordenados según precocidad de maduración

Índice FAO	Híbrido	Empresa
180	Kroft	KWS
180	Fieldstar	Limagrain
200	Koloris	KWS
200	LG 30.211 HDI*	Limagrain
200	Bull	Syngenta
210	Ambrosini	KWS
220	Ricardinio	KWS
220	LG 30.218 HSV*	Limagrain
220	LG 30.225	Limagrain
220	Messago	Limagrain
220	Falkone	Syngenta
220	Tango	Winter Seed
228	T-9018	Tuniche
230	Ayrro	CIS
230	P-7631	Pioneer
230	T-90	Tuniche
240	LG 3216	Limagrain
240	P-39G12	Pioneer
240	P-7951	Pioneer
240	Sunaro	Winter Seed
250	LG 3264 HDI*	Limagrain
250	LG 3258	Limagrain
250	T-100	Tuniche
260	Chatillon	CIS
260	P-39T83	Pioneer
260	P-39M20	Pioneer
270	Aabsolut	CIS
270	Súbito	Winter Seed

* HDI: Alta digestibilidad; HSV: Alto contenido de Almidón

Programa de Fertilización

La fertilización está determinada por el contenido de nutrientes del suelo que se obtiene a partir del análisis químico realizado con muestras obtenidas en los primeros 20 cm.

Una de las condiciones fundamentales para lograr un buen establecimiento y adecuado desarrollo de las plantas, es la aplicación pre siembra de enmiendas calcáreas con el objetivo de corregir la acidez del suelo y neutralizar el efecto acidificante de los fertilizantes nitrogenados que se aplican durante la temporada de producción.

Es recomendable utilizar como enmienda dolomita más yeso en proporción 1:1. La cal dolomita, debe ser aplicada y pre incorporada con al menos 3 meses de anticipación, dado la baja solubilidad de este producto. El yeso por ser un producto más soluble, es posible aplicarlo incluso un día antes de la siembra o pre emergente si el establecimiento se retrasa.

El programa de fertilización considera aplicaciones pre emergente, a la siembra y post emergente. A la la siembra la mezcla de fertilizantes se incorpora con la máquina de precisión a cinco centímetros de profundidad y 10 centímetros de distancia de la hilera de siembra. Se utiliza una mezcla (800 a 900 kg/ha), cuyos componentes son: 7% N; 32% P; 12% K; 5% Mg, 12% S, 0,2% B y 0,2% Zn.

La fertilización nitrogenada (220 kg N/ha), es necesario aplicarla en forma parcializada: 35% pre siembra incorporado, 30% a la siembra y 35% a la aporca o cuando las plantas posean entre tres y cuatro hojas expandidas. En suelos con niveles bajos de magnesio y potasio, a la fertilización nitrogenada post emergente, se adicionan 160 kilos de Sulpomag/ha.

Bioestimulantes

En áreas y años donde existe un predominio de bajas temperaturas o excesos de precipitación, en los primeros estados de desarrollo de las plantas, es recomendado el uso de productos estimulantes del crecimiento y desarrollo de las plantas. Una opción es la aplicación de 2 litros de Aminochem/ha en 150 litros de agua, sobre las plantas con 2 a 4 hojas expandidas. Este tipo de productos nunca se deben aplicar en plantas estresadas o quemadas por una helada.

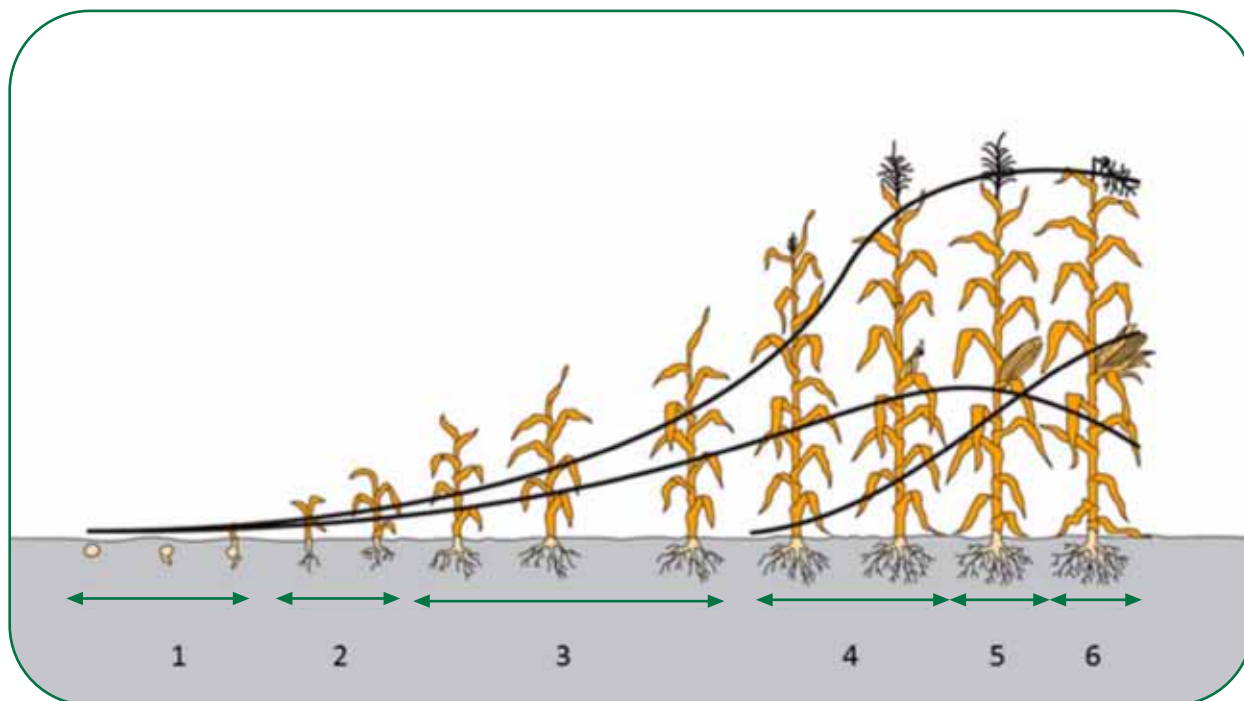
Control de malezas



Un buen programa de control de malezas se inicia con la correcta identificación de las malezas que suelen estar presentes en el cultivo de maíz y en la zona de siembra. Considerando los antecedentes de la zona templada el control químico de malezas comienza en pre emergencia (inmediatamente después del paso de la sembradora), con la aplicación de 130 gramos de Heat WG + 1,5 L Frontier P/ha en 200 L de agua.

En post emergencia, es necesario considerar un control químico que combine el control de malezas de hoja ancha y

gramíneas: 150 g Arrat + 30 g Accent + 250 cc Dash/ha en 200 L agua/ha. Este control se debe realizar cuando las plantas presenten cuatro hojas expandidas y las malezas una a cuatro hojas. A este control, se puede adicionar 120 cc Zero/ha, cuando existe presencia de áfidos en el cultivo.



1. Periodo de germinación. Temperatura de suelos debe ser superior a 10°C
2. Aplicación de herbicida post emergencia
3. Crecimiento vegetativo. Aplicación de bioestimulantes
4. Máxima extracción de nutrientes
5. Cosecha de ensilaje
6. Cosecha de grano

Periodo de cosecha y ensilaje

El inicio del periodo de cosecha está determinado por el contenido de materia seca de la planta entera. El momento óptimo, es cuando el grano se encuentra en un estado maduro y la planta completa, presenta entre un 33% y 35% de materia seca. Este estado se traduce en que el grano de maíz debe estar 75% duro.

Es evidente que el estado óptimo se presenta en las plantas en un corto periodo, por lo cual, es necesario considerar que es absolutamente necesario, la siembra de dos o más híbridos, de diferente precocidad, con el objetivo de mantener el nivel de calidad del forraje, durante el periodo de cosecha.

En siembras cuya superficie es mayor a 50 hectáreas, y la disponibilidad de maquinaria es reducida, el inicio de la cosecha se debe verificar cuando las plantas posean un contenido de materia seca superior a 30%. En ese momento, los granos se encuentran en estado pastoso y la línea de leche se ubica al 50%.

Madurez del grano		% MS planta entera	Momento de elaborar ensilaje
Lechoso		<20	x
Semi pastoso		20 - 28	x
Pastoso		29 - 32	✓✓
Maduro		33 - 35	✓✓✓
Madurez completa		36 - 45	✓

x :No elaborar ensilaje
✓ :Inicio elaboración de ensilaje
✓✓✓ :Momento óptimo de cosecha
✓ :Maíz sobre maduro



El momento de cosecha está determinado por el contenido de materia seca de la planta entera y grano

Efectos de la cosecha temprana: La cosecha temprana, corresponde aquella que se realiza con plantas con un contenido de materia seca inferior a 28%. El resultado de esta cosecha se traduce en:

- Reducción de rendimiento
- Reducción del contenido de almidón y energía metabolizable
- Aumento de problemas de fermentación en el ensilaje
- Aumento de pérdidas por presencia de hongos en la cara expuesta y bordes de ensilaje
- Incremento de las pérdidas por efluentes en el silo
- Reducción del consumo de materia seca en los animales
- Disminución de la palatabilidad generado por mal olor del ensilaje

Efectos de la cosecha tardía: Cosecha tardía, es aquella que se realiza cuando las plantas presentan un contenido de materia seca superior a 36%. El efecto que tiene en el desarrollo del ensilaje es:

- Cosecha de un material seco de difícil compactación en el silo
- Reducción del tamaño de picado para lograr una mejor compactación
- Incremento de pérdidas de forraje en el campo
- Reducción de la estabilidad en el ensilaje
- Baja digestibilidad y palatabilidad del ensilaje

Maquina cosechadora: En el mercado existe una gran diversidad de máquinas destinadas a la cosecha de maíz para ensilaje. En la elección de la maquina de cosecha, se deben considerar los siguientes aspectos:

- La velocidad de trabajo de la cosechadora debe ser acorde, con el traslado, descarga y compactado del material ensilado.
- La máquina cosechadora, debe poseer cabezal rotativo, que permite cosechar en forma rápida y sin considerar las hileras de siembra. Este cabezal permite además, capturar con mayor facilidad plantas quebradas o tendidas.
- La cosechadora debe contar con triturador de grano, en buenas condiciones, con lo que permita trizar o partir los granos duros y aplastar aquellos que se encuentran en estado lechoso. Esto tiene por objetivo aumentar la exposición del almidón a la digestión ruminal.
- La máquina cosechadora debe contar con aplicador de aditivos, de alto o bajo volumen de agua, según sea el aditivo que se utilice en el proceso de ensilado.

Trituración de granos: La trituración de los granos (corn cracker), durante el proceso de cosecha del maíz para ensilaje, es un proceso mecánico que permite mejorar las características de ensilado y la digestión de almidón mediante la exposición del grano de maíz a las bacterias del rumen.

Tamaño de picado: El tamaño de picado depende de los requerimientos de la dieta y del contenido de materia seca de las plantas, al momento del corte. En dietas que requieren fibra larga, el corte debe ser realizado con un largo de 20 mm a 25 mm. En dietas que no tienen ese requerimiento, el maíz se debe cortar entre 15 mm y 20 mm.

Respecto a la relación que existe entre el contenido de materia seca y el largo de corte, hay que considerar que maíces con contenidos de materia seca superiores a 38%, deben ser picados con tamaño entre 8 mm y 15 mm, para lograr una mejor compactación. Por el contrario, con niveles inferiores a 30% de materia seca, el largo de corte debe ser entre 20 mm y 25 mm, con el objetivo de evitar las pérdidas por efluentes en el silo.

Altura de corte: Dependiendo del rol que tenga el ensilaje de maíz en la dieta de los animales, es la altura de corte que se debe realizar. El incremento de altura, aumenta la digestibilidad de la materia seca, sacrificando el rendimiento del cultivo.

El incremento de la altura de corte tradicional de 20 cm a 40 cm, puede generar una reducción en el rendimiento superior a 10% y un aumento de la digestibilidad de la materia seca en cuatro puntos porcentuales.

Levantar la altura de corte, permite aumentar la eficiencia de trabajo, reduce el desgaste del sistema de corte de la máquina y maximiza la producción individual de los animales por kilo de materia seca de ensilaje consumido.



El incremento de la altura del corte genera una reducción del rendimiento y aumenta la digestibilidad de la materia seca cosechada

Aditivos: La aplicación de aditivos biológicos, es una práctica que permite acelerar el proceso de fermentación anaeróbica, a través del incremento de las bacterias ácido lácticas en la masa ensilada y reducen las pérdidas generadas por el impacto aeróbico, ocurrido después de la apertura del silo. Esta doble acción de los aditivos, sólo se logra con aquellos que poseen en su formulación *Lactobacillus plantarum* y *Lactobacillus buchneri*. En el mercado local, los aditivos que contienen esta combinación de bacterias son Lactosilo Gold y Pioneer 11C33.

La importancia que poseen estas bacterias, es que *Lactobacillus plantarum* corresponde a una bacteria homofermentativa, responsable de reducir el pH en el menor tiempo y con ello disminuir las pérdidas de materia seca, a través de la producción de ácido láctico.

Lactobacillus buchneri es una bacteria heterofermentativa, que permite otorgar al ensilaje estabilidad aeróbica e inhibir el crecimiento y desarrollo de hongos y levaduras, en especial, al momento de la apertura del silo. Esta acción la realiza a través de la producción de ácido láctico, ácido acético, etanol y bióxido de carbono.

La aplicación de aditivos es una práctica que permite mejorar la calidad del ensilaje de maíz, su utilización genera diversas ventajas:

- Incremento en la disponibilidad de nutrientes
- Reducción de las pérdidas de materia seca
- Aumento del valor nutricional
- Reducción de la producción de amonio
- Incremento de la vida útil del ensilaje

Rendimiento

El nivel de rendimiento obtenido por los híbridos evaluados en la zona templada, ha superado la barrera de las 30 toneladas de materia seca por hectárea, en condiciones de riego de la Región de La Araucanía y en áreas de secano de las Regiones de Los Lagos y Los Ríos.

En condiciones de campo, hoy es habitual lograr una producción superior a 20 toneladas de materia seca por hectárea, nivel que ha transformado a este cultivo suplementario, en el complemento más apropiado para sistemas pastoriles, basados en el uso de praderas permanentes.

Parámetros de calidad

Los híbridos comercializados en el mercado nacional, permiten lograr una adecuada relación calidad - rendimiento. La adecuada elección permite que al momento de la cosecha las plantas posean los valores óptimos de materia seca, contenido de energía y digestibilidad.

Parámetro	Nivel esperado en el ensilaje
% Materia seca	33% - 35 %
% FDN	35% - 40%
EM (kg cal/kg)	2,80 - 3,20
Digestibilidad de FDN	70% - 75%
Contenido de Almidón	35% - 40%



El momento óptimo de cosecha del maíz, es cuando el grano se encuentra 3/4 parte duro, con un porcentaje de materia seca de la planta entera de 33 a 35%



Compactación y sellado, son labores que permiten reducir las pérdidas y mantener la calidad del ensilado

Corrección de Nutrientes en el Suelo



Corrección de la Acidez del Suelo

La mayor parte de los suelos de la zona templada del país, corresponde a suelos derivados de cenizas volcánicas, que se caracterizan por presentar pH ácido. La acidez del suelo, medida a través del nivel de pH del suelo y el porcentaje de saturación de aluminio, se corrige con la aplicación de enmiendas calcáreas. Además, las enmiendas se utilizan para neutralizar el efecto acidificante, que generan los fertilizantes nitrogenados aplicados en la pastura.

Nivel de acidez en el suelo: El nivel del pH y porcentaje de saturación de aluminio en el suelo, se determina a través de un análisis químico de suelos, que se realiza en instituciones acreditadas y cuyas técnicas están estandarizadas y controladas.

Las muestras de suelo enviadas al laboratorio debe ser extraída a profundidad de 0 a 10 cm, cuando el objetivo es fertilización de mantención o siembras cero labranza. Para siembra con movimiento de suelos, las muestras se deben sacar a profundidad 0 a 20 cm. Es posible hacer equivalentes los valores logrados de 0 a 20 cm, en 0 a 10 cm, multiplicando por un factor que se muestra el cuadro.

Parámetro	Conversión de 0 - 20 cm a 0 - 10 cm
Fósforo	1,50
Azufre	1,30
Potasio	1,40
Calcio	1,10
Magnesio	1,20
pH	0,98

Tipos de enmiendas: La oferta de enmiendas en el mercado es diversa, pero dolomita es el producto de mayor respuesta en los sistemas de producción animal, debido a la capacidad neutralizante y aporte de calcio y magnesio.

Enmiendas Disponibles en el Mercado Nacional

Enmienda	Fórmula	Nombre	% Ca	%Mg	Solubilidad	Valor neutralizante
Oxido de calcio	CaO	Cal viva o quemada	71		Soluble	179
Hidróxido de calcio	(Ca(OH) ₂)	Cal apagada o hidratada	56		Muy soluble	138
Cal Agrícola o Calcita	CaCO ₃	Carbonato de calcio	40		Soluble	100
Dolomita	CaCO ₃	Carbonato de calcio y magnesio	22	15	Soluble	109
Oxido de magnesio	MgCO ₃ MgO	Sólo magnesio		28	Baja solubilidad	248
Concha Molida	CaCO ₃	Carbonato de calcio	65		Baja solubilidad	100

Época de aplicación de enmienda: Las enmiendas, se aplican en al menos tres meses previos a la siembra. Esta se incorpora al suelo, en siembras de pasturas que se realizan con movimiento de suelo y se aplican sobre el suelo en establecimientos cero labranza y regeneración.

Elección de la enmienda: En pasturas, es recomendable utilizar como enmienda dolomita más yeso en una proporción de 1:1. La cal dolomita, debe ser aplicada o pre incorporada con al menos tres meses de anticipación, dado la baja solubilidad de este producto. El yeso por ser un producto más soluble, es posible aplicarlo incluso un día antes de la siembra o pre-emergente si el establecimiento se retrasa.

La cantidad de enmienda aplicada previo al establecimiento de una pastura depende del nivel de acidez del suelo, requerimientos de neutralización y extracción de la pastura.

Corrección y neutralización de la acidez del suelo con aplicación de enmienda calcárea

u pH/ton Cal	pH Inicial	pH Final	pH Final - pH Inicial	kg Enmienda/ha		kg enmienda/ha
				Corrección	Neutralización	
0,15	4,8	6,2	1,4	9.333	736	10.069
0,15	5,0	6,2	1,2	8.000	736	8.736
0,15	5,2	6,2	1,0	6.667	736	7.403
0,15	5,4	6,2	0,8	5.333	736	6.069
0,15	5,5	6,2	0,7	4.667	736	5.403
0,15	5,8	6,2	0,4	2.667	736	3.403
0,15	5,9	6,2	0,3	2.000	736	2.736
0,15	6,0	6,2	0,2	1.333	736	2.069
0,15	6,2	6,2	0,0	0	736	736

En el cuadro se muestra el requerimiento de enmienda de corrección y neutralización en un suelo con diferentes niveles de pH, donde se va establecer una pastura de gramínea, con un rendimiento estimado de 14 ton MS/ha y aplicación parcializada en el año de 400 kg Urea/ha. Para neutralizar la acidez generada por la urea se consideró 4 kg de enmienda por kilo de nitrógeno aplicado (400 kg Urea/ha equivale a 184 kg N/ha que se neutraliza con 736 kg enmienda/ha)

La corrección se debe enmarcar dentro de un programa gradual que considere la aplicación anual de 1 a 2 toneladas de enmienda por hectárea, hasta lograr la meta de corrección deseada.

Corrección del Nivel de Fósforo en el Suelo

El fósforo es un elemento esencial para el desarrollo de las plantas. La baja disponibilidad en los suelos de la zona sur, es consecuencia del nivel de acidez que estos presentan. Para lograr un nivel adecuado de disponibilidad de este elemento para las plantas, es necesario corregir la acidez y promover la corrección de este elemento en el suelo, a través de la aplicación de dosis de corrección y mantención.

Corrección y fertilización con fósforo

Tipo de Suelo	Rojo - Arcilloso	Transición	Trumao	Ñadi
P mg/kg Inicial	12	12	12	12
P mg/kg Final	30	30	30	30
P final - P inicial	18	18	18	18
CP	14	18	22	24
P requerido	252	324	396	432
P ₂ O ₅ Corrección	577	742	907	989
kg P ₂ O ₅ Requerido/Ton MS	7	7	7	7
Rendimiento Anual (Ton MS/ha)	14	14	14	14
kg P ₂ O ₅ Requerido/ha	98	98	98	98
kg P ₂ O ₅ Requerido Total/ha	675	840	1.005	1.087
kg P ₂ O ₅ /100 kg SFT	46	46	46	46
kg SFT Requerido	1.468	1.826	2.184	2.364

SFT= Superfosfato triple

El proceso de corrección se debe hacer en forma gradual. Anualmente, es necesario considerar como fertilización mínima, la extracción de la pastura, que para el ejemplo basado en una producción de 14 Ton MS/ha, corresponde a 220 kilos de superfosfato triple por hectárea.

Determinaciones en Praderas y Cultivos Suplementarios

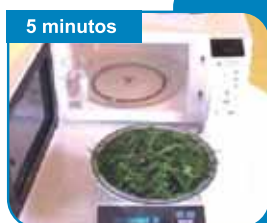
Porcentaje de Materia Seca

La determinación del porcentaje de materia seca en el predio, es una técnica que se puede realizar, en forma rápida y efectiva, a través del uso de un horno microonda. La técnica permite la medición de la materia seca de los forrajes frescos y ensilajes provenientes de praderas y pasturas. No es recomendado utilizar esta metodología en ensilajes de maíz y grano pequeño, dado que se puede producir combustión en el interior del horno, antes que finalice el proceso de secado.

Procedimiento



- 1 En una balanza con una sensibilidad de 0,1 g, coloque un plato y ajuste a cero con la función de "tara" de la balanza.
- 2 Mezcle bien el forraje fresco y tome una muestra representativa de 100 g, la cual debe ser cortada en trozos de 3 cm aproximadamente.



- 3 Coloque la muestra de forraje sobre el plato, pese y registre el dato (100 g). Introduzca el plato con la muestra en el microondas por 5 minutos. La potencia de salida debe ser 850 watts o superior.

Importante: Para evitar que la muestra se queme y proteger el equipo, se debe colocar un vaso con 150 ml de agua fría dentro del microondas.



- 4 Saque el plato con la muestra y registre su peso.
- 5 Coloque nuevamente el plato con la muestra de forraje en el microondas durante 3 minutos. Se recomienda cambiar el agua del vaso cada vez que ingrese la muestra al microondas, para evitar que el agua hierva.



- 6 Repita los pasos 4 y 5 con intervalos de 3 minutos, hasta que la muestra se estabilice y no registre más pérdida de peso.

Si comenzó con un peso inicial de forraje de 100 g, el porcentaje de materia seca corresponderá al último registro del peso (% MS = 17,6)

Técnicas de Manejo de Pastoreo

La clave para un correcto manejo de pastoreo es definir la oferta, disponibilidad e intensidad de uso de la pastura. Ambos factores permiten mantener el nivel de consumo de los animales, según sus requerimientos y, además, permitir un adecuado rebrote de las plantas.

Oferta de forraje

Corresponde al forraje disponible para el consumo de los animales en pastoreo. La medición de la cantidad de forraje ofrecido, se puede realizar a través de métodos directos, que consideran el corte y secado de una superficie conocida o mediante métodos indirectos, que permiten realizar un control de pastoreo oportuno, rápido y dinámico.

A continuación se muestran los criterios de pastoreo y frecuencia de uso, basado en la información generada a partir de los resultados del Plato Medidor de Forraje (Rising Plate Meter), para cada estación del año. La medición permanente de las praderas permite desarrollar una adecuada gestión de pastoreo y genera un incremento de la eficiencia de uso, de los recursos forrajeros del predio.

Verano



Criterio de entrada: 2.200 - 2.400 Kg MS/ha
Criterio Salida: 1.500 - 1.700 Kg MS/ha

Frecuencia de uso, 30 - 40 días

Otoño



Criterio de entrada: 2.200 - 2.400 Kg MS/ha
Criterio Salida: 1.200 - 1.400 Kg MS/ha

Frecuencia de uso, 25 - 35 días

Invierno



Criterio de entrada: 1.800 - 2.000 Kg MS/ha
Criterio Salida: 1.000 - 1.200 Kg MS/ha

Frecuencia de uso, 40 - 60 días

Primavera



Criterio de entrada: 2.500 - 2.800 Kg MS/ha
Criterio Salida: 1.400 - 1.600 Kg MS/ha

Frecuencia de uso, 12 - 25 días

Formulas del plato medidor de forraje por estación:

Verano; $Y=160X + 250$,

Otoño; $Y=120X + 350$,

Invierno; $Y=95X + 400$,

Primavera; $Y=100X + 400$

Franja Diaria de Pastoreo

Oferta de forraje

1 Establecer el consumo de materia seca por animal (El cual dependerá de la oferta de forraje, estrategia de alimentación y capacidad de consumo del animal. Para el ejemplo, utilizaremos un consumo de **10 kg MS/animal/día**).

2 Determinar el requerimiento de Materia Seca (MS) del rebaño por día.

Número de animales	120	
Consumo de MS por animal	10	kg MS/día
Requerimientos de MS del rebaño	1.200	kg MS/día

3 Determinar la disponibilidad de entrada a pastoreo presente en el potrero y considerar el residuo óptimo de acuerdo a la estación del año, de esta forma podremos calcular el forraje aparente disponible en la pradera para el consumo de los animales (Figura 1).

Disponibilidad de MS pre-pastoreo	2.500	kg MS/ha
Residuo MS post-pastoreo	1.500	kg MS/ha
Forraje real disponible	1.000	kg MS/ha

4 Calcular la franja diaria, dividiendo el requerimiento de Materia Seca (MS) del rebaño diario por el forraje aparente disponible por hectárea.

Requerimientos de MS del rebaño	1.200	kg MS/día
Forraje aparente disponible	1.000	kg MS/ha
Franja diaria	1.200/1.000	ha/día
Superficie de pastoreo	1,2	ha/día

5 Teniendo en cuenta las características del potrero se distribuye la franja diaria (Figura 2).

Largo	150	metros
Ancho	80	metros
Superficie de pastoreo	12.000	m ²

Figura 1

Determinación de la oferta de forraje



Figura 2

Asignación de franja diaria, en función de la superficie calculada



Determinación Superficie de Ensilaje

1

Cuantificar el número de animales que se estiman deberán ser suplementados. Determinar el periodo de suplementación en días. Definir el consumo de materia seca promedio diario por animal.

Nº animales	100	
Periodo de suplementación	150	días
Consumo promedio de materia seca por animal*	10	kg MS/vaca/día
* (Considerar el mayor consumo por animal)		

2

Determinar el requerimiento de materia seca (MS) del rebaño por día y periodo de suplementación.

Nº animales	100	
Consumo de MS como ensilaje por animal al día	10	kg MS/día
Requerimientos de ensilaje del rebaño en MS al día	(10x100) 1.000	kg MS/día
Periodo de suplementación	150	días
Requerimientos de ensilaje del rebaño en MS	(1.000 x 150) 150.000	kg MS

3

Calculo de la superficie a rezagar.

Producción de la pradera (inicio espigadura)	3.500	kg MS/ha
Porcentaje de pérdidas en confección	20	%
Cantidad de forraje disponible	(3.500 - 20%) 2.800	kg MS/ha
Requerimientos de ensilaje del rebaño en MS	150.000	kg MS
Rezago para ensilaje	150.000/2.800	ha
Superficie	53,5	ha

Figura 1



Figura 2



Cuando se toma un puñado de forraje a ensilar y se presiona con fuerza (Figura 1), si no sale jugo y solo queda humedad superficial al abrir la mano (Figura 2), tendremos un contenido de materia seca del forraje sobre un 25%, el cual está en el rango óptimo para la confección del ensilaje y no presentará pérdidas de efluentes en el silo.

Superficie de Siembra en Brassicas

La superficie de establecimiento necesaria para suplementar el rebaño, ya sea en el periodo estival o invernal, dependerá del número de animales y periodo de suplementación (día), consumo de materia seca por animal (kg MS/animal día) y rendimiento del cultivo (kg MS/ha).

- 1 Establecer la demanda de materia seca del rebaño (considerando un consumo diario de 5 kg MS por animal al día), para el periodo de suplementación.

		Periodo de suplementación (días)			Demanda de MS del periodo (kg MS) (N° Animales X Consumo x Periodo de suplementación)		
N° Animales	Consumo (kg MS/animal)	Nabos	Raps	Coles	Nabos	Raps	Coles
50	5	70	70	90	17.500	17.500	22.500
100	5	70	70	90	35.000	35.000	45.000
150	5	70	70	90	52.500	52.500	67.500
200	5	70	70	90	70.000	70.000	90.000

- 2 Conocida la demanda del periodo de suplementación, se calcula la superficie a establecer en función de rendimiento promedio de cada cultivo y su respectiva eficiencia de utilización. Tal como se puede visualizar en el siguiente cuadro.

		Demanda de MS del periodo (kg MS)			Rendimiento promedio esperado (kg MS/ha)			Superficie a establecer (ha) Demanda/(rendimiento x eficiencia)		
N° Animales	Eficiencia de uso	Nabos	Raps	Coles	Nabos	Raps	Coles	Nabos	Raps	Coles
50	75%	17.500	17.500	22.500	10.000	9.000	14.000	2,3	2,6	2,1
100	75%	35.000	35.000	45.000	10.000	9.000	14.000	4,7	5,2	4,3
150	75%	52.500	52.500	67.500	10.000	9.000	14.000	7,0	7,8	6,4
200	75%	70.000	70.000	90.000	10.000	9.000	14.000	9,3	10,4	8,6

- 3 Consideraciones Generales

- El ejercicio propuesto para diferentes números de animales, tiene como objetivo mostrar una aproximación rápida a la superficie a establecer. Para llegar a un valor exacto, es necesario considerar la información propia y realizar los cálculos según lo señalado en ésta cartilla.
- Para llegar al valor de rendimiento promedio del cultivo, es necesario considera la cantidad de materia seca al inicio de la suplementación (generalmente muy inferior al potencial), durante la etapa intermedia (donde el cultivo alcanza la mayor producción y calidad) y la etapa final, donde los rendimientos son afectados por maduración, muerte de hojas y deterioro de la calidad.
- La eficiencia de uso dependerá del control de las variables de manejo del cultivo y los animales.

Rendimiento de Brassicas

La definición de la franja de pastoreo se realizar utilizando el valor de forraje disponible y el consumo estimado del rebaño. El forraje disponible se puede evaluar, previo al inicio de la utilización del cultivo, a través de una técnica de pesaje simple y fácil de desarrollar en el campo. Las mediciones de disponibilidad se deben realizar en cada etapa de desarrollo del cultivo, con el objetivo de ajustar en forma permanente la meta de consumo del rebaño.

- 1 Construir un cuadrante de 1 m^2 , con material de plástico u otro material, como se muestra en la Figura 1.

- 2 Elegir al azar tres lugares del cultivo, evitando que sean orillas o alrededores de árboles y proceder a cosechar las plantas que estén contenidas dentro del cuadrante (Figura 2).



Consideraciones: En Raps Forrajero cortar a 5 cm del suelo.
 En Nabos Forrajeros, Colinabos y Rutabagas, arrancar planta entera (hoja y bulbo) y en Coles Forrajeras cortar a 20 cm
 No realizar el procedimiento bajo rocío o lluvia.

- 3 Introducir el material cosechado del cuadrante dentro de un saco y proceder a pesar, tal como se muestra en la Figura 3, luego calcular un peso promedio de las tres muestras.



Pesaje 1 m^2 de coles forrajeras en otoño



Pesaje 1 m^2 de nabos forrajeros en verano

- 4** En función del peso promedio de las muestras cosechadas en un metro cuadrado y el contenido de materia seca de las plantas, se calcula el rendimiento en kilos de materia seca por hectárea.

Cálculos de rendimiento por cultivo a inicio de suplementación.

Brassicac Forrajerac	kg Materia Verde/m ²	kg materia Verde/ha (x 10.000)	% MS	kg MS/ha (kg Materia Verde/ha X %MS)
Raps	5	50.000	7%	3.500
Nabos	7	70.000	8%	5.600
Coles	10	100.000	10%	10.000

Consideraciones:

En la mayoría de los casos, el inicio de la suplementación no coincide con el rendimientos máximos que puede alcanzar cada cultivo.

El porcentaje de materia seca de cada cultivo, al inicio de la suplementación, habitualmente, es inferior al logrado en el periodo de máximo desarrollo.

- 5** Alcanzado el máximo de desarrollo de cada cultivo, se deben repetir los pasos 1, 2 y 3. Con el peso logrado se ajusta el rendimiento de acuerdo al nuevo contenido de materia seca.

Brassicac Forrajerac	kg Materia Verde/m ²	kg Materia Verde/ha (kg MV X 10.000)	% MS	kg MS/ka (kg Materia Verde/ha X %MS)
Raps	8	80.000	10%	8.000
Nabos	10	100.000	10%	10.000
Coles	12	120.000	12%	14.400

Consideraciones Generales:

El cálculo realizado en el ejemplo, se basa en valores habituales de predios lecheros de la región sur del país. El potencial productivo de cada cultivo está determinado por diversos factores, tales como, cultivar, época de siembra, dosis de semilla, preparación de suelos, fertilización, disponibilidad de agua, entre otros.

Franja Diaria de Pastoreo en Brassicas

- 1 Establecer el consumo del rebaño (considerando un consumo diario aproximado de 5 kg MS por animal).

Número de animales	100	
Consumo por animal	5	kg MS
Consumo de materia seca del rebaño	500	kg MS/ha

- 2 Al momento de comenzar la suplementación, como también en el periodo de máximo crecimiento, determinar el rendimiento del cultivo (Ver "Rendimiento de Brassicas")

- 3 Conociendo la demanda diaria de consumo por el rebaño y el rendimiento del cultivo se puede calcular la superficie, con la siguiente fórmula:

$$\text{Franja diaria de pastoreo} = \frac{\text{Demanda del rebaño (kg MS/día)}}{\text{Oferta de Brassicas (kg MS/ha)}} = \frac{500 \text{ (kg MS/día)}}{*10.000 \text{ (kg MS/ha)}} = 0,05 \text{ ha/día (500 m}^2\text{)}$$

*para el ejemplo se utilizó el rendimiento de nabos forrajeros, el cual cambiará según la especie de Brassica que se este trabajando.

- 4 Determinada la superficie de la franja diaria, se debe asignar el cerco eléctrico según las condiciones particulares de cada potrero, procurando que la franja sea larga y angosta, con el objetivo que las vacas consuman el forraje en línea, situación que permite incrementar la eficiencia de uso.



El cerco eléctrico se debe mover al menos dos veces respecto al ancho calculado, con el objetivo de favorecer el consumo y reducir pérdidas por pisoteo y bosteo



Costo de Establecimiento y Producción

En el desarrollo de una adecuada gestión de producción ganadera, se requiere conocer los costos de producción de forraje, principal fuente de alimentación del ganado.

En este capítulo se pretende presentar los costos directos de producción de forraje, independiente del sistema ganadero que se utilice en los predios, pero basado en ciertos estándares de rendimiento que se pueden obtener en la zona sur del país.

Los valores se entregan en pesos chilenos, unidades de fomento que corresponde a unidad financiera reajutable de acuerdo con la inflación del país y en dólares americanos, con el objetivo de ser comparable con sistemas semejantes de otras áreas del mundo.

Costo de establecimiento y mantención de Ballica anual

La estructura de costos directos de establecimiento y mantención de ballica anual, considera las labores e insumos que se deben utilizar para lograr un establecimiento exitoso de la pastura en la zona templada del país.

En esta estructura de costo se consideró establecimiento en sistema de siembra cero labranza (siembra directa), en el mes de febrero y con todas las labores realizadas a través de prestación de servicios externos al predio.

Todos los valores están referidos a 1 hectárea y son sin IVA.

UF : 1 UF = \$ 23.600
Dólar Americano : US\$ 1 = \$ 570

Ítem	\$/U	U/ha	Total \$	Total \$	Total US\$	Total UF	%
Labores				56.500	99	2,39	10
Siembra Cero Labranza	25.000	1	25.000				
Fertilización	3.500	5	17.500				
Fumigación	3.500	4	14.000				
Fertilizante				394.200	692	16,70	70
Dolomita 15	58	1.000	58.000				
Superfosfato triple	340	300	102.000				
Urea	300	400	120.000				
Sulpomag	280	400	112.000				
Análisis de suelos	22.000	0,10	2.200				
Semilla				79.100	139	3,35	14
Ballica anual*	2.300	25	57.500				
Avena	270	80	21.600				
Agroquímicos				35.220	62	1,49	6
Caimán	30.000	0,15	4.500				
MCPA-750	5.500	1,00	5.500				
Heat	27.000	0,06	1.620				
Panzer Gold	2.600	8,00	20.800				
Karate o Zero	16.000	0,15	2.400				
LI 700	4.000	0,10	400				
Total (\$)			565.020	565.020	991	23,94	100

(*)Incluye insecticida Couraze, Gaucho o Punto

El 70% del costo de establecimiento es fertilizantes y sólo un 14% corresponde a la semilla, la cual debe ser de calidad y certificada por organismos oficiales.

El 90% del costo total corresponde a los insumos y el 10% a las labores realizadas por maquinaria contratada.

Ítem	\$/ha	US\$/ha	UF/ha	%
Insumos	508.520	892	21,55	90
Labores	56.500	99	2,39	10
Total	565.020	991	23,94	100

Costo del kilo de materia seca

Para definir el costo de materia seca se debe considerar la forma de utilización y el consumo efectivo realizado por los animales. Habitualmente, este valor se sub estima debido a que se considera la producción total de materia seca y no lo que efectivamente es consumida. En esta presentación se consideran diferentes niveles de consumo, lo cual depende de la eficiencia de uso del forraje producido.

Si se supone que la pastura será utilizada **sólo en pastoreo**, el costo de producción de materia seca según nivel de consumo, es el que se presenta en el siguiente cuadro:

kg MS consumido/ha	\$/kg MS	US\$/kg MS	UF/kg MS
6.000	94	0,17	0,00399
7.000	81	0,14	0,00342
8.000	71	0,12	0,00299
9.000	63	0,11	0,00266
10.000	57	0,10	0,00239
11.000	51	0,09	0,00218
12.000	47	0,08	0,00200
14.000	40	0,07	0,00171
16.000	35	0,06	0,00150
18.000	31	0,06	0,00133

El costo de un kilo de materia seca efectivamente consumido puede fluctuar entre **\$ 94 y \$ 31** según sea el consumo efectivo que se realice en el sistema productivo.

Costo del kilo de materia seca como ensilaje

Las pasturas de rotación corta, son habitualmente, destinadas en el periodo de primavera a la confección de forraje conservado. Las pasturas son rezagadas a partir del mes de septiembre y el forraje es conservado a través de la técnica de ensilaje o henilaje, a partir del mes de octubre en adelante.

La técnica más adecuada para lograr una óptima calidad de forraje conservado y que presenta una alta versatilidad de uso es la elaboración de bolos, los cuales son fáciles de transportar y almacenar. Con esta forma de conservar el forraje, la calidad del producto se garantiza utilizando aditivos biológicos aplicados a la masa ensilada y sellando en forma segura el bolo. El porcentaje de materia seca que debe ser considerado en la elaboración del bolo, es entre 35% y 42%.

Para el cálculo del costo de un kilo de materia seca de ensilaje elaborado bajo la modalidad de bolos se han considerado los siguientes antecedentes:

Peso promedio de un bolo	: 180 kilos de materia seca
Porcentaje de materia seca	: 35%
Costo de elaboración y transporte/Bolo	: \$ 14.000, incluye aplicación de aditivo biológico
Costo de elaboración/kilo de materia seca	: \$ 78

Independiente del volumen de forraje que se destine a la elaboración de bolos el costo de un kilo de materia seca de forraje conservado a través de este sistema se presenta en el siguiente cuadro, donde se supone el consumo efectivo anual de la pastura.

kg MS consumido/ha	\$/kg Ensilaje	US\$/kg MS	UF/kg MS
6.000	172	0,30	0,00729
7.000	158	0,28	0,00672
8.000	148	0,26	0,00629
9.000	141	0,25	0,00596
10.000	134	0,24	0,00569
11.000	129	0,23	0,00547
12.000	125	0,22	0,00529
14.000	118	0,21	0,00501
16.000	113	0,20	0,00479
18.000	109	0,19	0,00463

Al costo del kilo de materia seca generado por la pastura y efectivamente consumido se le adicionó el costo de elaboración, valores que determinan que el costo de un kilo materia seca de ensilaje fluctúa entre **\$ 172 y \$109**.

Costo de producción de Ballica de rotación corta

La estructura de costos directos de establecimiento y mantención de ballica de rotación corta, considera las labores e insumos que se deben utilizar para lograr un establecimiento exitoso de la pastura en la zona templada del país.

En esta estructura de costo se consideró el establecimiento en sistema de siembra cero labranza (siembra directa), en el mes de febrero y con todas las labores realizadas a través de prestación de servicios externos al predio.

Todos los valores están referidos a 1 hectárea y son sin IVA.

UF : 1 UF = \$ 23.600
Dólar Americano : US\$ 1 = \$ 570

Costo de establecimiento

Ítem	\$/U	U/ha	Total \$	Total \$	Total US\$	Total UF	%
Labores				56.500	99	2,39	10
Siembra Cero Labranza	25.000	1	25.000				
Fertilización	3.500	5	17.500				
Fumigación	3.500	4	14.000				
Fertilizante				394.200	692	16,70	70
Dolomita 15	58	1.000	58.000				
Superfosfato triple	340	300	102.000				
Urea	300	400	120.000				
Sulpomag	280	400	112.000				
Análisis de suelos	22.000	0,10	2.200				
Semilla				79.500	139	3,37	14
Ballica híbrida*	2.650	30	79.500				
Agroquímicos				35.220	62	1,49	6
Caiman	30.000	0,15	4.500				
MCPA-750	5.500	1,00	5.500				
Heat	27.000	0,06	1.620				
Panzer Gold	2.600	8,00	20.800				
Karate o Zero	16.000	0,15	2.400				
LI 700	4.000	0,10	400				
Total (\$)			565.420	565.420	992	23,96	100

(*) Incluye insecticida Couraze, Gaucho o Punto

El 70% del costo de establecimiento es fertilizantes y sólo un 14% corresponde a la semilla, la cual debe ser de calidad y certificada por organismos oficiales.

El 90% del costo total corresponde a los insumos y el 10% a las labores realizadas por maquinaria contratadas para su ejecución.

Ítem	\$/ha	US\$/ha	UF/ha	%
Insumos	508.920	893	21,56	90
Labores	56.500	99	2,39	10
Total	565.420	992	23,96	100

Costo de mantención anual

Las pasturas de rotación poseen una longevidad de dos a cuatro años. En este ejemplo se consideró una pastura de dos años, por lo cual, en el segundo año, se supone un gasto de mantención que incluye fertilización y aplicaciones de agroquímicos que permiten mantener el nivel productivo. Los costos de mantención del segundo año se presentan en el siguiente cuadro:

Ítem	\$/U	U/ha	Total \$	Total \$	Total US\$	Total UF
Labores				21.000	37	0,89
Fertilización	3.500	5	17.500			
Fumigación	3.500	1	3.500			
Fertilizante				329.000	577	13,94
Mezcla 9N/41P/3K/2Ca/3Mg/5S/0,3B	300	500	150.000			
Mezcla pradera (Urea + Sulpomag)	300	500	150.000			
Dolomita*	58	500	29.000			
Herbicida				7.900	14	0,33
MCPA-750	5.500	1,00	5.500			
Karate o Zero	16.000	0,15	2.400			
Total (\$)			357.900	357.900	628	15,17

(*) Considera la aplicación de 1 ton/ha cada dos años

Costo de Kilo de Materia Seca

Para definir el costo de materia seca se debe considerar la forma de utilización y el consumo efectivo realizado por los animales. Habitualmente, este valor se sub estima debido a que se considera la producción total de materia seca y no lo que efectivamente es consumido. En esta presentación se suponen diferentes niveles de consumo, lo cual depende de la eficiencia de uso del forraje producido.

Debido a que la longevidad de la pastura es superior a un año se deben considerar las siguientes premisas:

Vida útil de la pastura	2
Años de mantención	1
Costo Establecimiento (\$/ha)	565.420
Costo mantención de un año (\$/ha)	357.900
Total dos años (\$/ha)	923.320
Costo (\$)/ha/año	307.773

Si se supone que la pastura será utilizada **sólo en pastoreo**, el costo de producción de materia seca según nivel de consumo, es el que se presenta en el siguiente cuadro:

kg MS consumido/ha	\$/kg MS	US\$/kg MS	UF/kg MS
6.000	51	0,09	0,00217
7.000	44	0,08	0,00186
8.000	38	0,07	0,00163
9.000	34	0,06	0,00145
10.000	31	0,05	0,00130
11.000	28	0,05	0,00119
12.000	26	0,04	0,00109
14.000	22	0,04	0,00093
16.000	19	0,03	0,00082
18.000	17	0,03	0,00072

El costo de un kilo de materia seca efectivamente consumido puede fluctuar entre **\$ 51 y \$ 17** según sea el consumo efectivo que se realice en el sistema productivo.

Costo del kilo de materia seca como ensilaje

Las pasturas de rotación corta son, habitualmente, destinadas en el periodo de primavera a la confección de forraje conservado. Las pasturas son rezagadas a partir del mes de septiembre y el forraje es conservado a través de la técnica de ensilaje o henilaje, desde el mes de octubre en adelante.

En esta evaluación se ha supuesto que la elaboración de ensilaje en bolo va a generar un producto de calidad y que otorga garantías de fácil transporte y almacenaje. Con esta forma de conservar el forraje la calidad del producto se avala utilizando aditivos biológicos aplicados a la masa ensilada y sellando en forma segura el bolo. El porcentaje de materia seca que debe ser considerada en la elaboración del bolo es entre 35% y 42%.

Para el cálculo del costo de un kilo de materia seca de ensilaje elaborado bajo la modalidad de bolos se han considerado los siguientes antecedentes:

Peso promedio de un bolo : 180 kilos de materia seca

Porcentaje de materia seca : 35%

Costo de elaboración y transporte/Bolo : \$ 14.000, incluye aplicación de aditivo biológico

Costo de elaboración/kilo de materia seca : \$ 78

Independiente del volumen de forraje que se destine a la elaboración de bolos el costo de un kilo de materia seca de forraje conservado a través de este sistema se presenta en el siguiente cuadro, donde se considera el consumo efectivo de la pastura.

kg MS consumido/ha	\$/kg Ensilaje	US\$/kg MS	UF/kg MS
6.000	129	0,23	0,00547
7.000	122	0,21	0,00516
8.000	116	0,20	0,00493
9.000	112	0,20	0,00474
10.000	109	0,19	0,00460
11.000	106	0,19	0,00448
12.000	103	0,18	0,00438
14.000	100	0,18	0,00423
16.000	97	0,17	0,00411
18.000	95	0,17	0,00402

Al costo del kilo de materia seca generado por la pastura y efectivamente consumido se le adicionó el costo de elaboración, valores que determinan que el costo de un kilo materia seca de ensilaje fluctúa entre **\$ 129 y \$ 95**.

Costo de producción de Ballica perenne + Trébol blanco

La estructura de costos directos de establecimiento y mantención de ballica perenne + trébol blanco, considera las labores e insumos que se deben utilizar para lograr un establecimiento y longevidad exitosa de la pastura en la zona templada del país.

En esta estructura de costo se consideró establecimiento en sistema de siembra con labranza convencional, esto con roturación de suelo, en el mes de febrero y con todas las labores realizadas a través de prestación de servicios externos al predio.

Todos los valores están referidos a 1 hectárea y son sin IVA.

UF : 1 UF = \$ 23.600
Dólar Americano : US\$ 1 = \$ 570

Costo de establecimiento

Ítem	\$/U	U/ha	Total \$	Total \$	Total US\$	Total UF	%
Labores				106.000	186	4,49	19
Jympa (Subsolador)	15.000	1	15.000				
Smaragd (Incorporador de rastrojo)	9.000	1	9.000				
Rastra	8.000	2	16.000				
Vibrocultivador	5.000	1	5.000				
Rodón	4.000	2	8.000				
Siembra	25.000	1	25.000				
Fertilización	3.500	5	17.500				
Fumigación	3.500	3	10.500				
Fertilizante				301.200	528	12,76	55
Dolomita 15	58	1.000	58.000				
Superfosfato triple	320	300	96.000				
Urea	300	250	75.000				
Sulpomag	280	250	70.000				
Análisis de suelos	22.000	0,10	2.200				
Semilla				102.500	180	4,34	19
Ballica perenne*	3.500	25	87.500				
Trébol blanco	5.000	3	15.000				
Agroquímicos				39.100	69	1,66	7
Preside	146.000	0,065	9.490				
Venceweed	18.000	1,00	18.000				
Heat	27.000	0,03	810				
Panzer Gold	2.600	4,00	10.400				
LI 700	4.000	0,10	400				
Total (\$)			548.800	548.800	963	23,25	100

(*) Incluye insecticida Couraze, Gaucho o Punto

El 55% del costo de establecimiento corresponde a fertilizantes y sólo un 19% a la semilla, la cual debe ser de calidad y certificada por organismos oficiales.

El 81% del costo total corresponde a los insumos y el 19% a las labores realizadas por maquinaria contratada para su ejecución a nivel predial.

Ítem	\$/ha	US\$/ha	UF/ha	%
Insumos	442.800	777	18,76	81
Labores	106.000	186	4,49	19
Total	548.800	963	23,25	100

Costo de mantención Anual

La pastura permanente puede alcanzar una longevidad superior a seis años, por lo cual, a partir del segundo año en adelante, posee un gasto de mantención que considera fertilización y aplicaciones de agroquímicos que permiten mantener el nivel productivo. Los costos de mantención anual se presentan en el siguiente cuadro:

Ítem	\$/U	U/ha	Total \$	Total \$	Total US\$	Total UF	%
Labores				24.500	43	1,04	10
Fertilización	3.500	5	17.500				
Fumigación	3.500	2	7.000				
Fertilizante				197.400	346	8,36	84
Mezcla 9N/41P/3K/2Ca/3Mg/5S/0,3B	300	300	90.000				
Mezcla pradera (Urea + Sulpomag)	300	300	90.000				
Dolomita*	58	300	17.400				
Agroquímicos				12.900	23	0,55	5
MCPA-750	5.500	1,00	5.500				
Ryzup	250.000	0,02	5.000				
Karate o Zero	16.000	0,15	2.400				
Total (\$)			234.800	234.800	412	9,95	100

* Considera la aplicación de 1 ton/ha cada dos años

Costo del kilo de materia seca

Para definir el costo de materia seca se debe considerar la forma de utilización y el consumo efectivo realizado por los animales. Habitualmente, este valor se sub estima debido a que se considera la producción total de materia seca y no lo que efectivamente es consumido. En esta presentación se suponen diferentes niveles de consumo, lo cual depende de la eficiencia de uso del forraje producido.

Debido a que la longevidad de la pastura es superior a un año se deben considerar las siguientes premisas:

Vida útil de la pastura	6
Años de mantención	5
Costo Establecimiento (\$/ha)	548.800
Costo mantención de cinco años (\$/ha)	1.174.000
Total seis años (\$/ha)	1.722.800
Costo (\$)/ha/año	287.133

Si se supone que la pastura será utilizada **sólo en pastoreo**, el costo de producción de materia seca según nivel de consumo, es el que se presenta en el siguiente cuadro:

kg MS consumido/ha	\$/kg MS	US\$/kg MS	UF/kg MS
6.000	48	0,08	0,00203
7.000	41	0,07	0,00174
8.000	36	0,06	0,00152
9.000	32	0,06	0,00135
10.000	29	0,05	0,00122
11.000	26	0,05	0,00111
12.000	24	0,04	0,00101
14.000	21	0,04	0,00087
16.000	18	0,03	0,00076
18.000	16	0,03	0,00068

El costo de un kilo de materia seca efectivamente consumido puede fluctuar entre **\$ 48 y \$ 16** según sea el consumo efectivo que se realice en el sistema productivo.

Costo del kilo de materia seca como ensilaje

Las pasturas permanentes, habitualmente, a partir del tercer año son destinadas en el periodo de primavera a la confección de forraje conservado. Las pasturas son rezagadas a partir de los meses de septiembre - octubre y el forraje es conservado a través de la técnica de ensilaje o henilaje, a partir del mes de noviembre en adelante.

La técnica más adecuada para lograr una adecuada calidad de forraje conservado y que presenta una alta versatilidad de uso es la elaboración de bolos. Con esta forma de conservar el forraje la calidad del producto se garantiza utilizando aditivos biológicos aplicados a la masa ensilada y sellando en forma segura el bolo. El porcentaje de materia seca que debe ser considerada en la elaboración del bolo es entre 35% y 42%.

Para el cálculo del costo de un kilo de materia seca de ensilaje elaborado bajo la modalidad de bolos se han considerado los siguientes antecedentes:

Peso promedio de un bolo	: 180 kilos de materia seca
Porcentaje de materia seca	: 35%
Costo de elaboración y transporte/Bolo	: \$ 14.000, incluye aplicación de aditivo biológico
Costo de elaboración/kilo de materia seca	: \$ 78

Independiente del volumen de forraje que se destine a la elaboración de bolos el costo de un kilo de materia seca de forraje conservado a través de este sistema se presenta en el siguiente cuadro, donde se supone el consumo efectivo de la pastura.

kg MS consumido/ha	\$/kg Ensilaje	US\$/kg MS	UF/kg MS
6.000	126	0,22	0,00532
7.000	119	0,21	0,00503
8.000	114	0,20	0,00482
9.000	110	0,19	0,00465
10.000	106	0,19	0,00451
11.000	104	0,18	0,00440
12.000	102	0,18	0,00431
14.000	98	0,17	0,00416
16.000	96	0,17	0,00406
18.000	94	0,16	0,00397

Al costo del kilo de materia seca generado por la pastura y efectivamente consumido se le adicionó el costo de elaboración, valores que determinan que el costo de un kilo materia seca de ensilaje fluctúa entre **\$ 126 y \$ 94**.

Costo de producción de Alfalfa en secano

La estructura de costos directos de establecimiento y mantención de una pastura de alfalfa sembrada en condiciones de secano, considera las labores e insumos que se deben utilizar para lograr un establecimiento y longevidad exitosa de la pastura en la zona templada del país.

En esta estructura de costo se consideró el establecimiento en sistema de siembra con labranza convencional, esto con roturación de suelo, en el mes de septiembre y con todas las labores realizadas a través de prestación de servicios externos al predio.

Todos los valores están referidos a 1 hectárea y son sin IVA.

UF : 1 UF = \$ 23.600
Dólar Americano : US\$ 1 = \$ 570

Costo de establecimiento

Ítem	\$/U	U/ha	Total \$	Total \$	Total US\$	Total UF	%
Labores				109.500	192	4,64	14
Jympa (Subsolador)	15.000	1	15.000				
Smaragd (Incorporador de rastrojo)	9.000	1	9.000				
Rastra	8.000	2	16.000				
Vibrocultivador	5.000	1	5.000				
Rodón	4.000	2	8.000				
Siembra	25.000	1	25.000				
Fertilización	3.500	5	17.500				
Fumigación	3.500	4	14.000				
Fertilizante				474.200	832	20,09	59
Dolomita 15	58	3.000	174.000				
Superfosfato triple	320	500	160.000				
Sulpomag	280	400	112.000				
Boronatocalcita	280	30	8.400				
BoronMax	3.300	4	13.200				
Multichem	2.200	2	4.400				
Análisis de suelos	22.000	0,10	2.200				
Semilla				155.000	272	6,57	19
Alfalfa*	6.200	25	155.000				
Agroquímicos				65.610	115	2,78	8
Pivot	36.000	1,000	36.000				
Venceweed	18.000	1,00	18.000				
Heat	27.000	0,03	810				
Panzer Gold	2.600	4,00	10.400				
LI 700	4.000	0,10	400				
Total (\$)			804.310	804.310	1.411	34,08	100

(*) Incluye Inoculante y Fungicida

El 59% del costo de establecimiento es fertilizantes y sólo un 19% corresponde a la semilla, la cual debe ser de calidad y certificada por organismos oficiales.

El 86% del costo total corresponde a los insumos y el 14% a las labores realizadas por maquinaria contratada para su ejecución a nivel predial.

Ítem	\$/ha	US\$/ha	UF/ha	%
Insumos	694.810	1.219	29,44	86
Labores	109.500	192	4,64	14
Total	804.310	1.411	34,08	100

Costo de mantención anual

La Alfalfa en seco puede alcanzar una longevidad superior a cinco años, por lo cual, a partir del segundo año en adelante, posee un costo de mantención que considera fertilización y aplicaciones de agroquímicos que permiten mantener el nivel productivo. Los costos de mantención anual se presentan en el siguiente cuadro:

Ítem	\$/U	U/ha	Total \$	Total \$	Total US\$	Total UF	%
Labores				31.500	55	1,33	12
Fertilización	3.500	5	17.500				
Fumigación	3.500	4	14.000				
Fertilizante				203.000	356	8,60	79
Sulpomag	280	600	168.000				
BoronMax	3.300	4	13.200				
Multichem	2.200	2	4.400				
Dolomita	58	300	17.400				
Agroquímicos				22.000	39	0,93	9
Paraquat	9.800	2,00	19.600				
Karate o Zero	16.000	0,15	2.400				
Total (\$)			256.500	256.500	450	10,87	100

Costo del kilo de materia seca

Para definir el costo de materia seca se debe considerar la forma de utilización y el consumo efectivo realizado por los animales. Habitualmente, este valor se sub estima debido a que se considera la producción total de materia seca y no lo que efectivamente es consumida por los animales. En esta presentación se consideran diferentes niveles de consumo, lo cual depende de la eficiencia de uso del forraje producido.

Debido a que la longevidad de la pastura es superior a un año se deben considerar las siguientes premisas:

Vida útil de la pastura	6
Años de mantención	5
Costo Establecimiento (\$/ha)	804.310
Costo mantención de cinco años (\$/ha)	1.282.500
Total seis años (\$/ha)	2.086.810
Costo (\$)/ha/año	347.802

El costo del **forraje en pie** se presenta en el siguiente cuadro:

kg MS consumido/ha	\$/kg MS	US\$/kg MS	UF/kg MS
6.000	58	0,10	0,00246
7.000	50	0,09	0,00211
8.000	43	0,08	0,00184
9.000	39	0,07	0,00164
10.000	35	0,06	0,00147
11.000	32	0,06	0,00134
12.000	29	0,05	0,00123
14.000	25	0,04	0,00105
16.000	22	0,04	0,00092
18.000	19	0,03	0,00082
20.000	17	0,03	0,00074
22.000	16	0,03	0,00067
24.000	14	0,03	0,00061

Hay que considerar que en la zona templada, la alfalfa es destinada a la elaboración de henilaje y eventualmente, soling. También es factible la elaboración de heno, el cual presenta un alto riesgo y habitualmente el forraje cosechado es de mala calidad. Frecuentes lluvias y lloviznas de verano, impiden la rápida deshidratación del forraje cortado. En este estudio de costo se consideró que el 100% del forraje se va a conservar como henilaje.

El costo de un kilo de materia seca de Alfalfa en pie puede fluctuar entre **\$ 58 y \$ 14** según sea la cosecha efectiva que se realice en el sistema productivo.

Costo del kilo de materia seca como henilaje

Desde el primer corte la alfalfa es destinada a la elaboración de henilaje. El número de cortes por temporada fluctúa entre tres y cinco, dependiendo del área agroecológica donde se ubique el cultivo. Lo habitual es no superar los cuatro cortes por temporada, que se efectúan en el periodo de noviembre a marzo.

La técnica más adecuada para lograr una adecuada calidad de forraje conservado y que presenta una alta versatilidad de uso es la elaboración de bolos, los cuales son fáciles de transportar, almacenar. Con esta forma de conservar el forraje la calidad del producto se garantiza utilizando aditivos biológicos aplicados a la masa ensilada y sellando en forma segura el bolo. El porcentaje de materia seca que debe ser considerada en la elaboración del bolo es entre 35% y 42%.

Para el cálculo del costo de un kilo de materia seca de ensilaje elaborado bajo la modalidad de bolos se han considerado los siguientes antecedentes:

Peso promedio de un bolo	: 200 kilos de materia seca
Porcentaje de materia seca	: 38%
Costo de elaboración y transporte/Bolo	: \$ 14.000, incluye aplicación de aditivo biológico
Costo de elaboración/kilo de materia seca	: \$ 70

El costo de un kilo de materia seca de forraje conservado a través de este sistema se presenta en el siguiente cuadro, donde se considera la cosecha efectiva de la pastura.

kg MS consumido/ha	\$/kg Ensilaje	US\$/kg MS	UF/kg MS
6.000	128	0,22	0,00542
7.000	120	0,21	0,00507
8.000	113	0,20	0,00481
9.000	109	0,19	0,00460
10.000	105	0,18	0,00444
11.000	102	0,18	0,00431
12.000	99	0,17	0,00419
14.000	95	0,17	0,00402
16.000	92	0,16	0,00389
18.000	89	0,16	0,00378
20.000	87	0,15	0,00370
22.000	86	0,15	0,00364
24.000	84	0,15	0,00358

Al costo del kilo de materia seca generado por la pastura y efectivamente consumido se le adicionó el costo de elaboración de ensilaje, valores que determinan que el costo de un kilo materia seca de ensilaje fluctúa entre \$ 128 y \$ 84.

Costo de producción de Alfalfa con riego

La estructura de costos directos de establecimiento y mantención de una pastura de alfalfa sembrada bajo riego, considera las labores e insumos que se deben utilizar para lograr un establecimiento y longevidad exitosa de la pastura en la zona templada del país.

En esta estructura de costo se consideró establecimiento en sistema de siembra con labranza convencional, esto con roturación de suelo, en el mes de septiembre y con todas las labores realizadas a través de prestación de servicios externos al predio.

Todos los valores están referidos a 1 hectárea y son sin IVA.

UF : 1 UF = \$ 23.600
Dólar Americano : US\$ 1 = \$ 570

Costo de establecimiento

Ítem	\$/U	U/ha	Total \$	Total \$	Total US\$	Total UF	%
Labores				253.500	445	10,74	27
Jympa (Subsolador)	15.000	1	15.000				
Smaragd (Incorporador de rastrojo)	9.000	1	9.000				
Rastra	8.000	2	16.000				
Vibrocultivador	5.000	1	5.000				
Rodon	4.000	2	8.000				
Siembra	25.000	1	25.000				
Fertilización	3.500	5	17.500				
Fumigación	3.500	4	14.000				
Riego	48.000	3	144.000				
Fertilizante				474.200	832	20,09	50
Dolomita 15	58	3.000	174.000				
Superfosfatto triple	320	500	160.000				
Sulpomag	280	400	112.000				
Boronatrocaltita	280	30	8.400				
BoronMax	3.300	4	13.200				
Multichem	2.200	2	4.400				
Análisis de suelos	22.000	0,10	2.200				
Semilla				155.000	272	6,57	16
Alfalfa*	6.200	25	155.000				
Agroquímicos				65.610	115	2,78	7
Pivot	36.000	1,000	36.000				
Venceweed	18.000	1,00	18.000				
Heat	27.000	0,03	810				
Panzer Gold	2.600	4,00	10.400				
LI 700	4.000	0,10	400				
Total (\$)			948.310	948.310	1.664	40,18	100

(*) Incluye Inoculante y Fungicida

El 50% del costo de establecimiento es fertilizantes y sólo un 16% corresponde a la semilla, la cual debe ser de calidad y certificada por organismos oficiales.

El 73% del costo total corresponde a los insumos y el 27% a las labores realizadas por maquinaria contratada para su ejecución a nivel predial.

Ítem	\$/ha	US\$/ha	UF/ha	%
Insumos	694.810	1.219	29,44	73
Labores	253.500	445	10,74	27
Total	948.310	1.664	40,18	100

Costo de mantención anual

La Alfalfa en condiciones de riego puede alcanzar una longevidad superior a cinco años, por lo cual, a partir del segundo año en adelante, posee un gasto de mantención que considera fertilización y aplicaciones de agroquímicos que permiten mantener el nivel productivo. Los costos de mantención anual se presentan en el siguiente cuadro:

Ítem	\$/U	U/ha	Total \$	Total \$	Total US\$	Total UF	%
Labores				223.500	392	9,47	50
Fertilización	3.500	5	17.500				
Fumigación	3.500	4	14.000				
Riego	48.000	4	192.000				
Fertilizante				203.000	356	8,60	45
Sulpomag	280	600	168.000				
BoronMax	3.300	4	13.200				
Multichem	2.200	2	4.400				
Dolomita	58	300	17.400				
Agroquímicos				22.000	39	0,93	5
Paraquat	9.800	2,00	19.600				
Karate o Zero	16.000	0,15	2.400				
Total (\$)			448.500	448.500	787	19,00	100

Costo del kilo de materia seca

Para definir el costo de materia seca se debe considerar la forma de utilización y el consumo efectivo realizado por los animales. Habitualmente, este valor se sub estima debido a que se considera la producción total de materia seca y no lo que efectivamente es consumida por los animales. En esta presentación se consideran diferentes niveles de consumo, lo cual depende de la eficiencia de uso del forraje producido.

Debido a que la longevidad de la pastura es superior a un año se deben considerar las siguientes premisas:

Vida útil de la pastura	6
Años de mantención	5
Costo Establecimiento (\$/ha)	948.310
Costo mantención de cinco años (\$/ha)	2.242.500
Total seis años (\$/ha)	3.190.810
Costo (\$)/ha/año	531.802

El costo del **forraje en pie** se presenta en el siguiente cuadro:

kg MS consumido/ha	\$/kg MS	US\$/kg MS	UF/kg MS
6.000	89	0,16	0,00376
7.000	76	0,13	0,00322
8.000	66	0,12	0,00282
9.000	59	0,10	0,00250
10.000	53	0,09	0,00225
11.000	48	0,08	0,00205
12.000	44	0,08	0,00188
14.000	38	0,07	0,00161
16.000	33	0,06	0,00141
18.000	30	0,05	0,00125
20.000	27	0,05	0,00113
22.000	24	0,04	0,00102
24.000	22	0,04	0,00094

Hay que considerar que en la zona templada, la alfalfa es destinada a la elaboración de henilaje y eventualmente, soling. También es factible la elaboración de heno, el cual presenta un alto riesgo y habitualmente el forraje cosechado es de mala calidad. Frecuentes lluvias y lloviznas de verano, impiden la rápida deshidratación del forraje cortado. En este estudio de costo se consideró que el 100% del forraje se va a conservar como henilaje.

El costo de un kilo de materia seca de Alfalfa en pie puede fluctuar entre **\$ 89 y \$ 22** según sea el la cosecha efectivo que se realice en el sistema productivo.

Costo del kilo de materia seca como henilaje

Desde el primer corte la alfalfa es destinada a la elaboración de henilaje. El número de cortes por temporada fluctúa entre tres y cinco, dependiendo del área agroecológica donde se ubique el cultivo. Lo habitual es no superar los cuatro cortes por temporada, que se efectúan en el periodo de noviembre a marzo.

La técnica más adecuada para lograr una adecuada calidad de forraje conservado y que presenta una alta versatilidad de uso es la elaboración de bolos, los cuales son fáciles de transportar, almacenar. Con esta forma de conservar el forraje la calidad del producto se garantiza utilizando aditivos biológicos aplicados a la masa ensilada y sellando en forma segura el bolo. El porcentaje de materia seca que debe ser considera en la elaboración del bolo es entre 35% y 42%.

Para el cálculo del costo de un kilo de materia seca de ensilaje elaborado bajo la modalidad de bolos se han considerado los siguientes antecedentes:

Peso promedio de un bolo	: 200 kilos de materia seca
Porcentaje de materia seca	: 38%
Costo de elaboración y transporte/Bolo	: \$ 14.000, incluye aplicación de aditivo biológico
Costo de elaboración/kilo de materia seca	: \$ 70

El costo de un kilo de materia seca de forraje conservado a través de este sistema se presenta en el siguiente cuadro, donde se considera la cosecha efectiva de la pastura.

kg MS cosechado/ha	\$/kg Ensilaje	US\$/kg MS	UF/kg MS
6.000	159	0,28	0,00672
7.000	146	0,26	0,00619
8.000	136	0,24	0,00578
9.000	129	0,23	0,00547
10.000	123	0,22	0,00522
11.000	118	0,21	0,00501
12.000	114	0,20	0,00484
14.000	108	0,19	0,00458
16.000	103	0,18	0,00437
18.000	100	0,17	0,00422
20.000	97	0,17	0,00409
22.000	94	0,17	0,00399
24.000	92	0,16	0,00391

Al costo del kilo de materia seca generado por la pastura y efectivamente consumido se le adicionó el costo de elaboración, valores que determinan que el costo de un kilo materia seca de ensilaje fluctúa entre \$ 159 y \$ 92.

Costo de producción de Maíz ensilaje en seco

La estructura de costos directos de establecimiento de maíz para ensilaje bajo condiciones de seco, considera las labores e insumos que se deben utilizar para lograr un buen establecimiento y producción, de este cultivo suplementario en la zona templada del país.

En esta estructura de costo se consideró el establecimiento en sistema de siembra con labranza convencional, esto con roturación de suelo, en el mes de octubre y con todas las labores realizadas a través de prestación de servicios externos al predio.

Todos los valores están referidos a 1 hectárea y son sin IVA.

UF : 1 UF = \$ 23.600
Dólar Americano : US\$ 1 = \$ 570

Costo de establecimiento y producción

Ítem	\$/U	U/ha	Total \$	Total \$	Total US\$	Total UF	%
Labores				355.500	624	15,06	32
Jympa	15.000	1	15.000				
Smaragd	9.000	1	9.000				
Rastra	8.000	2	16.000				
Vibrocultivador	5.000	1	5.000				
Rodon	4.000	1	4.000				
Siembra	35.000	1	35.000				
Fertilización	3.500	4	14.000				
Fumigación	3.500	5	17.500				
Cosecha	240.000	1	240.000				
Fertilizante				594.700	1.043	25,20	53
Dolomita 15	56	1.000	56.000				
Mezcla Maíz	320	1.100	352.000				
Urea	300	400	120.000				
Sulpomag	300	200	60.000				
Multichem	2.200	1,50	3.300				
Nitrofoska Foliar	1.200	1,00	1.200				
Análisis de suelos	22.000	0,10	2.200				
Semilla				126.000	221	5,34	11
Maíz	90.000	1,4	126.000				
Agroquímicos				45.445	80	1,93	4
Accent	300	30,00	9.000				
Arrat	38.000	0,15	5.700				
Heat	27.000	0,30	8.100				
Frontier	8.000	1,50	12.000				
Panzer Gold	2.600	3,00	7.800				
Karate	16.000	0,12	1.920				
Dash	3.700	0,25	925				
Total (\$)			1.121.645	1.121.645	1.968	47,53	100

(*) Semilla incluye insecticida y Fungicida

El 53% del costo de establecimiento es fertilizantes y sólo un 11% corresponde a la semilla, la cual debe ser de calidad y certificada por organismos oficiales.

El 68% del costo total corresponde a los insumos y el 32% a las labores realizadas por maquinaria contratada para su ejecución a nivel predial.

Ítem	\$/ha	US\$/ha	UF/ha	%
Insumos	766.145	1.344	32	68
Labores	355.500	624	15	32
Total	1.121.645	1.968	47,53	100

Costo de Kilo de Materia Seca

Para definir el costo de materia seca se debe considerar el consumo efectivo realizado por los animales. Habitualmente, este valor se sub estima debido a que se considera la producción total de materia seca y no lo que efectivamente es utilizado en alimentación. En esta presentación se consideran diferentes niveles de consumo, lo cual depende de la eficiencia de uso del forraje producido.

kg MS consumido/ha	\$/kg MS	US\$/kg MS	UF/kg MS
6.000	187	0,33	0,008
7.000	160	0,28	0,007
8.000	140	0,25	0,006
9.000	125	0,22	0,005
10.000	112	0,20	0,005
11.000	102	0,18	0,004
12.000	93	0,16	0,004
14.000	80	0,14	0,003
16.000	70	0,12	0,003
18.000	62	0,11	0,003
20.000	56	0,10	0,002
22.000	51	0,09	0,002
24.000	47	0,08	0,002
26.000	43	0,08	0,002

Hay que considerar que en la zona templada, el maíz es destinado a la elaboración de ensilaje cuyo donde el costo de cosecha corresponde al 21% del costo total de producción de materia seca. La cosecha se realiza con al menos 30% de materia seca de la planta entera y es fundamental el uso de maquinaria con cabezal rotativo y craqueado.

El costo de un kilo de materia seca de ensilaje de maíz puede fluctuar entre \$ 187 y \$ 43 según sea la cosecha efectiva que se realice en el sistema productivo.

Costo de producción de Maíz ensilaje con riego

La estructura de costos directos de establecimiento de maíz para ensilaje bajo condiciones de riego, considera las labores e insumos que se deben utilizar para lograr un buen establecimiento y producción, de este cultivo suplementario en la zona templada del país.

En esta estructura de costo se consideró el establecimiento en sistema de siembra con labranza convencional, esto con roturación de suelo, en el mes de octubre y con todas las labores realizadas a través de prestación de servicios externos al predio.

Todos los valores están referidos a 1 hectárea y son sin IVA.

UF : 1 UF = \$ 23.600
Dólar Americano : US\$ 1 = \$ 570

Costo de establecimiento y producción

Ítem	\$/U	U/ha	Total \$	Total \$	Total US\$	Total UF	%
Labores				603.500	1.059	25,57	44
Jympa	15.000	1	15.000				
Smaragd	9.000	1	9.000				
Rastra	8.000	2	16.000				
Vibrocultivador	5.000	1	5.000				
Rodon	4.000	1	4.000				
Siembra	35.000	1	35.000				
Fertilización	3.500	4	14.000				
Fumigación	3.500	5	17.500				
Riego	62.000	4	248.000				
Cosecha	240.000	1	240.000				
Fertilizante				594.700	1.043	25,20	43
Dolomita 15	56	1.000	56.000				
Mezcla Maíz	320	1.100	352.000				
Urea	300	400	120.000				
Sulpomag	300	200	60.000				
Multichem	2.200	1,50	3.300				
Nitrofoska Foliar	1.200	1,00	1.200				
Análisis de suelos	22.000	0,10	2.200				
Semilla				126.000	221	5,34	9
Maíz	90.000	1,4	126.000				
Agroquímicos				45.445	80	1,93	3
Accent	300	30,00	9.000				
Arrat	38.000	0,15	5.700				
Heat	27.000	0,30	8.100				
Frontier	8.000	1,50	12.000				
Panzer Gold	2.600	3,00	7.800				
Karate	16.000	0,12	1.920				
Dash	3.700	0,25	925				
Total (\$)			1.369.645	1.369.645	2.403	58,04	100

(*) Semilla incluye insecticida y Fungicida

El 43% del costo de establecimiento es fertilizantes y sólo un 9% corresponde a la semilla, la cual debe ser de calidad y certificada por organismos oficiales.

El 56% del costo total corresponde a los insumos y el 44% a las labores realizadas por maquinaria contratada para su ejecución a nivel predial.

Ítem	\$/ha	US\$/ha	UF/ha	%
Insumos	766.145	1.344	32	56
Labores	603.500	1.059	26	44
Total	1.369.645	2.403	58,04	100

Costo del kilo de materia seca

Para definir el costo de materia seca se debe considerar el consumo efectivo realizado por los animales. Habitualmente, este valor se sub estima debido a que se considera la producción total de materia seca y no lo que efectivamente es utilizado en la alimentación. En esta presentación se consideran diferentes niveles de consumo, lo cual depende de la eficiencia de uso del forraje producido.

kg MS consumido/ha	\$/kg MS	US\$/kg MS	UF/kg MS
6.000	228	0,40	0,010
7.000	196	0,34	0,008
8.000	171	0,30	0,007
9.000	152	0,27	0,006
10.000	137	0,24	0,006
11.000	125	0,22	0,005
12.000	114	0,20	0,005
14.000	98	0,17	0,004
16.000	86	0,15	0,004
18.000	76	0,13	0,003
20.000	68	0,12	0,003
22.000	62	0,11	0,003
24.000	57	0,10	0,002
26.000	53	0,09	0,002

Hay que considerar que en la zona templada, el maíz es destinado a la elaboración de ensilaje cuyo donde el costo de cosecha y riego corresponde al 36% del costo total de producción de materia seca. La cosecha se realiza con al menos 30% de materia seca de la planta entera y es fundamental el uso de maquinaria con cabezal rotativo y craqueado.

El costo de un kilo de materia seca de ensilaje de maíz puede fluctuar entre \$ 228 y \$ 53 según sea la cosecha efectiva que se realice en el sistema productivo.

Costo de producción de Nabo forrajero

La estructura de costos directos de establecimiento de nabos forrajeros, considera las labores e insumos que se deben utilizar para lograr un buen establecimiento y producción, de este cultivo suplementario, en la zona templada del país.

En esta estructura de costo se consideró el establecimiento en sistema de siembra con labranza convencional, esto con roturación de suelo, en el mes de octubre y con todas las labores realizadas a través de prestación de servicios externos al predio.

Todos los valores están referidos a 1 hectárea y son sin IVA.

UF : 1 UF = \$ 23.600
Dólar Americano : US\$ 1 = \$ 570

Ítem	\$/U	U/ha	Total \$	Total \$	Total US\$	Total UF	%
Labores				76.500	134	3,24	17
Smaragd	1	9.000	9.000				
Rastra	2	8.000	16.000				
Vibrocultivador	1	5.000	5.000				
Rodon	2	4.000	8.000				
Siembra	1	14.000	14.000				
Fertilización	3	3.500	10.500				
Fumigación	4	3.500	14.000				
Fertilizante				322.100	565	13,65	71
Dolomita 15	58	1.000	58.000				
Superfosfato triple	320	400	128.000				
Mezcla pradera	300	400	120.000				
Boronatrocita	280	30	8.400				
Boron Max	3.300	2,00	6.600				
Análisis de suelos	22.000	0,05	1.100				
Semilla				19.500	34	0,83	4
Nabos	6.500	3	19.500				
Agroquímicos				35.568	62	1,51	8
Panzer Gold	2.600	3,0	7.800				
Heat	27.000	0,03	810				
Trifluralina	10.550	1,5	15.825				
Tordon	19.000	0,15	2.850				
Lontrel	18.900	0,15	2.835				
Janus	98.000	0,04	3.528				
Karate	16.000	0,12	1.920				
Total (\$)			453.668	453.668	796	19,22	100

(*) Semilla incluye Fungicida

El 71% del costo de establecimiento y mantención en el año de siembra es fertilizantes y sólo un 4% corresponde a la semilla, la cual debe ser de calidad y certificada por organismos oficiales.

El 56% del costo total corresponde a los insumos y el 44% a las labores realizadas por maquinaria contratada para su ejecución a nivel predial.

Ítem	\$/ha	US\$/ha	UF/ha	%
Insumos	377.168	662	15,98	83
Labores	76.500	134	3,24	17
Total	453.668	796	19,22	100

Costo del kilo de materia seca

Para definir el costo de materia seca se debe considerar el consumo efectivo realizado por los animales. Habitualmente, este valor se sub estima debido a que se considera la producción total de materia seca y no lo que efectivamente es utilizado en la alimentación. En esta presentación se consideran diferentes niveles de consumo, lo cual depende de la eficiencia de uso del forraje producido.

kg MS consumido/ha	\$/kg MS	US\$/kg MS	UF/kg MS
6.000	76	0,13	0,00320
7.000	65	0,11	0,00275
8.000	57	0,10	0,00240
9.000	50	0,09	0,00214
10.000	45	0,08	0,00192
11.000	41	0,07	0,00175
12.000	38	0,07	0,00160
14.000	32	0,06	0,00137
16.000	28	0,05	0,00120
18.000	25	0,04	0,00107
20.000	23	0,04	0,00096
22.000	21	0,04	0,00087
24.000	19	0,03	0,00080

Hay que considerar que en la zona templada, el nabo forrajero es consumido bajo un sistema de pastoreo controlado, en el periodo de diciembre a marzo. El costo de un kilo de materia seca de nabos puede fluctuar entre \$ 76 y \$ 19 según sea la cosecha efectiva que se realice en el sistema productivo.

Evaluación comparativa de costos de producción de forrajes

En la zona templada existen diversas opciones forrajeras cuyo objetivo es lograr la máxima producción y calidad para la alimentación animal. Tener una aproximación de los costos de producción de materia seca de cada recurso, es una herramienta importante para poder desarrollar planes de explotación y alimentación del ganado.

La estructura de costos directos de establecimiento y producción de cada opción debe considerar las labores e insumos que se realizan para lograr una buena siembra y rendimiento de cada pastura

Costo del kilo de materia seca de pasturas y cultivos suplementarios en pastoreo

Para definir el costo de materia seca se debe considerar el consumo efectivo realizado por los animales. Habitualmente, este valor se sub estima debido a que se considera la producción total de materia seca y no lo que efectivamente es utilizada en la alimentación. En esta presentación se consideran diferentes niveles de consumo, lo cual depende de la eficiencia de uso del forraje producido.

kg MS consumido/ha	Ballica anual	Ballica Rotación	Ballica perenne	Nabos
6.000	94	51	48	76
7.000	81	44	41	65
8.000	71	38	36	57
9.000	63	34	32	50
10.000	57	31	29	45
11.000	51	28	26	41
12.000	47	26	24	38
14.000	40	22	21	32
16.000	35	19	18	28
18.000	31	17	16	25

Costo del kilo de materia seca como ensilaje

La elaboración de ensilaje y henilaje, es una labor que se desarrolla en el periodo de primavera - verano y donde se pretende conservar el forraje excedente de las pasturas o elaborar ensilajes de alta calidad energética (maíz) y proteica (alfalfa), para suplementación de los animales durante todo el año.

El costo de materia seca de cada opción que se presenta a continuación representa lo que efectivamente es consumido por el ganado en su alimentación.

kg MS consumido/ha	Ballica anual	Ballica Rotación	Ballica perenne	Alfalfa Secano	Alfalfa Riego	Maíz Secano	Maíz Riego
6.000	172	129	126	128	159	187	228
7.000	158	122	119	120	146	160	196
8.000	148	116	114	113	136	140	171
9.000	141	112	110	109	129	125	152
10.000	134	109	106	105	123	112	137
11.000	129	106	104	102	118	102	125
12.000	125	103	102	99	114	93	114
14.000	118	100	98	95	108	80	98
16.000	113	97	96	92	103	70	86
18.000	109	95	94	89	100	62	76
20.000				87	97	56	68
22.000				86	94	51	62
24.000				84	92	47	57
26.000						43	53

Es importante considerar las grandes diferencias de costos que existen entre las opciones y entre la eficiencia de uso, por ello en la planificación de las explotaciones ganaderas es absolutamente necesario considerar estos valores, antes de tomar la decisión de cambio o introducción de nuevas especies forrajeras al sistema.

- Águila, C.H., 1967. Pastos y Empastadas. Editorial Universitaria. Octava Edición. Santiago, Chile. 314p.
- Aguilera, M.; Mora, M.L.; Borie, G.; Peirano, P. y Zunino, H. 2002. Balance and distribution of sulphur in volcanic ash-derived soils in Chile. *Soil Biology & Biochemistry* 34: 1355-1361.
- Aguilera, P., Briceño, G., Candia M., Mora, M.L., Demanet, R., Palma, G. 2009. Effect of dairy manure rate and the stabilization time of amended soils on atrazine degradation. *Chemosphere* 77(6): 785-790.
- Aguilera, P.; Briceño, G.; Mora, M.L.; Demanet, R. y Palma, G. 2010. Effect of liquid cow manure on chemical and biological properties in an Andisol. *R.R. Suelo Nutr. Veg.* 10:158-169.
- Aguilera, S.M.E., Borie, B.G., Mora, G.M.L. y Demanet, F.R. 1995. Los purines en la fertilidad del suelo. *Frontera Agrícola* 3(1): 36-42.
- Anasac, 2013. Catálogo Forrajeras. Las forrajeras que todos prefieren. Santiago, Chile. 32p.
- Anrique, G.R., 2011. Análisis de las características del consumo de nueve predios bajo monitoreo en dos escenarios pluviométricos. 2008/2009; 2009/2010. Plan de desarrollo Lechero Watt's S.A. PDP Corfo. Publicación N° 1. Año 2. Osorno, Chile. 55p.
- Anrique, G.R., 2013. Nutrición y alimentación de vacas lecheras en pastoreo. Plan Lechero Watt's, CORFO. Publicación N° 2, Enero 2013. Imprenta América. Osorno, Chile. 65p.
- Anrique, G.R.; Rosales, P.P. y Escobar, B.P., 2013. Manual de Uso Balanceador Forrajero. Consorcio Lechero, Universidad Austral de Chile, INIA y FIA. Editado por America Impresores. Valdivia, Chile. 37p.
- Anrique, R.; Fuchslocher, R.; Iraira, S. y Saldaña, P. 2010. Composición de alimentos para el ganado bovino. Consorcio Lechero, Universidad Austral. Osorno, Chile. 87p.
- Arachevaleta, M.; Bacon, C.W.; Hoveland, C.S. & Radcliffe, D.E., 1989. Effect of the tall fescue endophyte on plant response to environmental stress. *Agronomy Journal* 81: 83-90.
- Araya, R.; Balocchi, O.; Canales, C.; Contreras, K.; Díaz, N.; Gaete, P.; Moscoso, C.; Salazar, M.; Saldivia, E.; Torres, A.; Vázquez, M y Wulf, M. 2012. Manejo eficiente del pastoreo. Consorcio Lechero, CORFO. Imprenta América. Osorno, Chile. 51p.
- Araya, V.O., 2009. Plantas tóxicas y micotoxinas para el Ganado en Chile. María Cuneo Ediciones. Valdivia, Chile. 232p.
- Arriola, K. 2006. Effect of stay-green ranking, maturity and moisture concentration of corn hybrids on silage quality and the health and productivity of lactating dairy cows. Thesis presented to the Graduate School of the University of Florida. University of Florida, USA. 114p.
- Bacon C.W.; Lyons P.C.; Porter J.K. & Robbins J.D., 1986. Ergot toxicity from endophyte-infected grasses: A Review. *Agron. J.* 78, 106-116.
- Bacon C.W.; Porter J.K.; Robbins J.D. & Luttrell E.S., 1977. Epichloe typhina from toxic tall fescue grasses. *Appl. Environ. Microbiol.* 34, 576-581.
- Balocchi, L.O. & López, C.I., 1996. Especies pratenses nativas y naturalizadas del sur de Chile. En: Latrille L. (ed). Producción Animal. Serie B-19. Universidad Austral de Chile, p. 65-80.
- Barker, M.J. y Williams, W.M., 1987. White Clover. Cab International. United Kingdom. 534p.
- Benton Jones, J.; Wolf, B. y Mills, H., 1991. Plant Analysis Handbook. Micro Macro Publishing, Inc. USA. 213p.
- Bertsch P., Phillips R., Scow K. y Wilding L. 2012. Advances in Agronomy. Elsevier Inc. USA. 269p.
- Blanco, J.A., Balocchi, O. y López, I., 2010. Variabilidad fenotípica en accesiones de *Bromus valdivianus* Phil. *Agro Sur* Vol. 38(2): 68-79.
- Bretschneider, G., 2010. Una actualización sobre el meteorismo espumoso bovino. *Arch Med Vet* 42: 135-146.
- Briceño G, Jorquera M, Demanet R, Mora ML, Durán N, Palma G. 2010. Effect of cow slurry amendment on atrazine dissipation and bacterial community in an agricultural Andisol. *Science Total Environment* 408:2833-2839.
- Briceño, G., Demanet, R., Mora, M.L., Palma, G. (2008). Effect of liquid cow manure on andisol properties and atrazine adsorption. *Journal of Environmental Quality* 37:1519-1526.
- Briceño, G.; Demanet, R.; Mora, M.L. y Palma, G. 2008. Degradation of atrazine in an agricultural andisol amended with liquid cow manure. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* 8(3), 239.
- Briceño, G.; Jorquera, M.; Demanet, R., Mora, M.L. y Palma, G. 2008. Determination of changes in the microbial community in a soil amended with liquid cow manure and application of atrazine through molecular techniques. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* 8(3), 269.
- Broderick G.; Albrecht, K.; Owens, V. y Smith, R. 2004. Genetic variation in red clover for rumen protein degradability. *Animal Feed Science and Technology* 113: 157-167.
- C.A. Marriott, J.M. Fisher, K. Hood, R.J. Pakeman, 2010. Impacts of extensive grazing and abandonment on grassland soils and productivity. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 139: 476-482.
- Candia O., Aguilera P., Briceño G., Candia M., Sanhueza K., Mora M.L., Demanet R., Palma G. 2008. Microbiological activity in an Andisol amended with dairy slurry and Dimethenamid application. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* 8(3), 241.
- Candia, M.; Aguilera, P.; Briceño, G.; Candia, O.; Sanhueza, K.; Demanet, R.; Mora, M.L. y Palma, G. 2008. Microbiological activity in the enzyme activity of an andisol with application of liquid cow manure. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* 8(3), 240.
- Carambula, M., 1997. Producción y manejo de Pasturas Sembradas. Editorial Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay. 464 p.
- Cartes, P, Jara, A.A., Demanet, R. and Mora, M.L. 2009. Urease activity and nitrogen mineralization as affected by time, temperature and urea input rate in Andisol. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* 9(1):69-82.
- Cartes, P.; Shene, C. y Mora, M.L. 2006. Selenium distribution in ryegrass and its antioxidant role as affected by sulfur fertilization. *Plant Soil* 285:187-195.
- Cafford, A.J.; Daehler, C.C.; Murphy, T.H.; Sheppard, W.A.; Hardesty, D.B.; Westcott, A.D.; Rejmánek, M.; Bellingham, J.P & Pergl, J., 2012. The intermediate disturbance hypothesis and plant invasions: Implications for species richness and management. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 14: 231- 241.
- Chapman, G.P. y Peat, W.E., 1992. An Introduction to the Grasses. CAB International. UK. 11p.
- Chapman, G.P., 1996. The Biology of Grasses. CAB International. UK. 273p.
- Charlton, D. y Stewart, A., 2006. Pasture and forage plants for New Zealand. New Zealand Grassland Association, New Zealand Grassland Trust. Grassland Research and Practice series N°8 Third Edition. New Zealand. 128p.
- Cheng, A. y Xia, G. 2004. Somatic hybridisation between common wheat and Italian ryegrass. *Plant Science* 166: 1219-1226.
- Chunli Li, Xiyang Hao, Walter D. Willms, Mengli Zhao y Guodong Han. 2009. Seasonal response of herbage production and its nutrient and mineral contents to long-term cattle grazing on a Rough Fescue grassland. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 132: 32-38.
- Clark, D.; Howse, S.; Johnson, R.; Pearson, A.; Penno, J. y Thomson, N. 1996. Turnips for summer milk production. *Proceedings of the New Zealand Grassland Association* 57: 145-150.
- Cofré, B.P., 2001. Henificación de la Alfalfa. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Regional de Investigación Quilamapu. Boletín INIA N° 51. ISSN 0717-4829. Chillán, Chile. 146p.
- Cookson, W.; Rowarth, J.S. y Cameron, K. 2001. The fate of autumn, late winter and spring-applied nitrogen fertilizer in a perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) seed crop on a silt loam soil in Canterbury, New Zealand. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 84: 67-77.
- Cropmark Seeds. 2012. Brochure Cropmark Seeds only the best. New Zealand. 11p.
- Cuevas, E.; Balocchi, L.O.; Anrique, R. & Jorquera, M., 1982. Valor nutritivo de las principales especies de una pradera permanente de la X Región. I. Proteína y pared celular. *Agro Sur* 10(2):79-83.
- De Ruiter, J.; Wilson, D.; Maley, S.; Fletcher, A.; Fraser, T.; Scott, W.; Berryman, S.; Dumbleton, A. y Nichol, W. 2009. Management practices for forage Brassica. Forage brassica development group. New Zealand. 62p.

- Dekker J. & Duke, S.O., 1995. Herbicide-Resistant Field Crops. *Advances in Agronomy* 54:69-116.
- Del Pozo, M.; Osoro, K. y Celaya, R. 1998. Effects of complementary grazing by goats on sward composition and on sheep performance managed during lactation in perennial ryegrass and white clover pastures. *Small Ruminant Research* 29 : 173-184.
- Demanet, 1993. Ballicas BIANUALES. *Frontera Agrícola* 1(1): 59- 65.
- Demanet, F.R. & Contreras, D.R. 1988. Pradera naturalizada en la precordillera. *Investigación y Progreso Agropecuario-Carillanca (INIA), Temuco*. 7(4): 2-6.
- Demanet, F.R. & Neira, R.L., 1996. Zona de Pastizales de Chile. Publicación Docente N° 1. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Departamento de producción Agropecuario. Universidad de La Frontera. Temuco, Chile. 100 p.
- Demanet, F.R. 1993. Ballicas BIANUALES. *Frontera Agrícola* 1(1): 59-65
- Demanet, F.R. 1993. Establecimiento de arveja forrajera asociada a ballicas. *Frontera Agrícola*. 1(2): 34-39.
- Demanet, F.R. 1993. Establecimiento de arveja forrajera asociada a ballicas. *Frontera Agrícola* 1(2): 34-39.
- Demanet, F.R. 1994. Variedades de ballicas bianuales. *Frontera Agrícola* 2(2): 47-49.
- Demanet, F.R. 1994. Variedades de ballicas perennes. *Frontera Agrícola* 2(1): 38-43.
- Demanet, F.R. 1994. Variedades de ballicas perennes. *Frontera Agrícola* 2(1): 38-43.
- Demanet, F.R. 1995. Mezcla de ballicas perennes. *Frontera Agrícola* 3(1): 68-71.
- Demanet, F.R. 1995. Mezcla de ballicas perennes. *Frontera Agrícola* 3(1):68-71.
- Demanet, F.R. and Mora, M.L. 1994. Pasture grasses response to P-Fertilization of liming acid soils with high Al content of Southern Chile. *Transection* 5:267-268.
- Demanet, F.R. y García D.J.C. 1993. Productividad de la asociación *Pisum sativum* cv. *Magnus* - Avena sativa cv. Llaofén en el secano de la IX Región. *Agricultura Técnica* 52 (3): 259-264.
- Demanet, F.R. y Mora M.L. 1995. Efecto de las fuentes de fósforo sobre la producción. II. Praderas. *Frontera Agrícola* 3(1):22-35
- Demanet, F.R. y Mora, G.M.L., 1999. Efecto de la solubilidad de las fuentes de fósforo sobre la producción de una pradera permanente. *Frontera Agrícola* 5(1-2): 82-86.
- Demanet, F.R. y Mora, M.L. 1995. Efecto de las fuentes de fósforo sobre la producción. II. Praderas. *Frontera Agrícola* 3(1): 22-35.
- Demanet, F.R., 2009. Praderas y Pasturas para Producción de Carne. En AASA (ed). Manual del Ganadero AASA. Plan de desarrollo de Empresas AASA. Santiago, Chile. pp: 112 - 137.
- Demanet, F.R., Contreras, D.R. & Campillo, R.R. 1991. La pradera natural en el secano costero. *Investigación y Progreso Agropecuario-Carillanca (INIA), Temuco*. 10(1): 31-36.
- Demanet, F.R.; Aguilera, S.M. y Mora, G.M., 1999. Efecto de la aplicación de purines sobre el sistema suelo - planta. *Frontera Agrícola* 5(1-2): 87-94.
- Demanet, F.R.; Contreras, R. e Hiriart, M 1992. Productividad de dos praderas naturalizadas en el secano de la IX Región. *Agricultura Técnica*. 52(1): 48-53.
- Demanet, F.R.; Schnettler, M.B. y Mora, G.M., 1999. Efecto del encalado y su relación con los nutrientes sobre la producción de pasturas en suelos ácidos. *Frontera Agrícola* 5(1-2): 95-110.
- Demanet, R., M.L. Mora, F. Borie, J.R. Sedcole and J.S. Rowarth, 1999. The Relationship Between Applied Nitrogen, Nitrogen Concentration in Herbage and Seed Yield in Ryegrass (*Lolium sp.*). V. Cultivars in Chile. *Journal of Applied Seed Production*. 17: 77-82
- Devine, M.D & Shukla, A., 2000. Altered target sites as a mechanism of herbicide resistance. XIVth International Plant Protection Congress. *Crop Protection* 19: 881-889.
- Dornbos, D.; Gayland, F.; Spencer, G. y Miller, R. 1990. Medicago Delays Alfalfa Seed Germination and Seedling Growth. *Crop Science* 30: 162-166.
- Dow AgroSciences, 2012. Maíces híbridos BMR. Mejor Alimento, Mejor rendimiento. Ensilaje de Maíz, Guía de Uso. Argentina. 17p.
- Freja E. Dreesen, Hans J. De Boeck, Ivan A. Janssens y Ivan Nijs, 2012. Summer heat and drought extremes trigger unexpected changes in productivity of a temperate annual/biannual plant community. *Environmental and Experimental Botany* 79: 21-30.
- Fuentes, B.; Mora G.M.L.; Bolan. S.N. & Naidu, R., 2008. Assessment of phosphorus bioavailability from organic wastes in soil. In: Nauri, R. (ed.) *Developments in Soil Science*, Volume 32, Chapter 16. pp: 363-411.
- Fundación Chile, 2009. Manual de producción de Alfalfa. Fundación Chile, InocaChile, CORFO. Santiago, Chile. 67p.
- Gallardo, A.F. y Borie, B.F., 1999. Sensibilidad y tolerancia de especies y cultivares a condiciones de acidez. Test rápidos de diagnóstico. *Frontera Agrícola* 5(1-2):3-18.
- Gazey, Ch. y Davies, S. 2009. Soil acidity. A guide for WA farmers and consultants. Centre for Cropping Systems, Department of Agriculture and Food, Western Australia. 47p.
- Geerts, N.; De Brabander, D.; Vanacker, J.; De Boever, J. y Botterman, S. 2004. Milk urea concentration as affected by complete diet feeding and protein balance in the rumen of dairy cattle. *Livestock Production Science* 85: 263-273.
- Germinal Seeds NZ Ltd., 2012. Management Guide. Aber White Clover. Hastings, New Zealand. 16p.
- Germinal Seeds, 2012. Management Guide Aber White Clover. NZ. 16 p.
- Glenn, A.E.; Bacon, C.W.; Price R. & Hanlin R.T., 1996. Molecular phylogeny of *Acremonium* and its taxonomic implications. *Mycologia* 88, 369-383.
- Goic, M.L. & Matzner, K.M., 1977. Distribución de la producción de materia seca y características de tres regiones de la zona de las lluvias. *Avances en Producción Animal* 1(2):23-32.
- Goic, M.L.; Becker, F. & Matzner, K.M., 1977. Pastoreo continuo y rotativo con ovejas en suelos arcillosos de la zona sur. *Avances en Producción Animal* 1(2):33-36.
- Goldberg, S. 1997. Reactions of boron with soils. *Plant and Soil* 193: 35-48.
- Guillet, M, 1984. Gramíneas Forrajeras. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 370 p.
- Haaranen, S. 2003. Does high plant feed magnesium and potassium protect healthy ruminants from atherosclerosis? A review. *Pathophysiology* 10: 1-6.
- Hale, K.; McGrath, S.; Lombi, E.; Stack, S.; Terry, N.; Pickering, I.; George, G. y Pilon-Smits, E. 2001. Molybdenum Sequestration in Brassica Species. A Role for Anthocyanins? *Plant Physiology* 126: 1391-1402
- Hasan, M y Solaiman, AHM. 2012. Efficacy of organic and organic fertilizer on the growth of Brassica oleracea L. (Cabbage). *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*. 4(3): 128-138.
- Hijano, E. y Navarro, A., 1995. Alfalfa, Actualización. Forrajes & Granos. *Agribusiness Journal*. INTA EEA Rafaela. Cuyo, Argentina. 112p.
- Hill NS, Stringer WC, Rottinghaus GE, Belesky DP, Parrott WA, Pope DD. 1990. Growth, morphological, and chemical component responses of tall fescue to *Acremonium coenophialum*. *Crop Science* 30: 156-161.
- Hill, N. S.; Belesky D. P. & Stringer W. C., 1998. Encroachment of Endophyte-infected on Endophyte-free Tall Fescue. *Annals of Botany* 81: 483-488.
- Høgh-Jensen, H.; Fabricius, V. y Schjoerring, J. 2001. Regrowth and Nutrient Composition of Different Plant Organs in Grass-clover Canopies as Affected by Phosphorus and Potassium Availability. *Annals of Botany* 88: 153 - 162.
- Holmes, W., 1989. Grass. Its Production and Utilization. The British Grassland Society by Blackwell Scientific Publication. London, UK. 306p.
- Hubbard, C.E., 1992. Grasses. Aguide to their satructure, identification, uses and distribution in the British Isles. Penguin Books. Third Edition. England. 476p.
- Jacob I., Hartmann S., Schubiger F.X. y Struck C. 2010. Genetic

- diversity of red clover varieties listed in Germany concerning the resistance to Southern Anthracnose. *Grassland Science in Europe* 15: 344-346.
- Jian Feng Ma, Peter R. Ryan and Emmanuel Delhaize, 2001. Aluminium tolerance in plants and the complexing role of organic acids. *Trends in Plant Science* 6: 273-278.
- Kaiser, B.; Gridley, K.; Brady, J.; Phillips, T y Tyerman, S. 2005. The Role of Molybdenum in Agricultural Plant Production. *Annals of Botany* 96: 745-754.
- Klimeka, S.; Marini, L.; Hofmann, M. y Isselstein, J. 2008. Additive partitioning of plant diversity with respect to grassland management regime, fertilisation and abiotic factors. *Basic and Applied Ecology* 9: 626-634.
- KWS, 2012. Maize for profit. Growing and feeding maize silage with KWS. United Kingdom. 16p.
- KWS, 2013. KWS, Innovación y Selección. Catalogo 2013. Valladolid, España. 44p.
- KWS, 2013. KWS-maïssassenbrochure 2013. Nederland. 76p.
- KWS, 2013. Maize Portfolio 2013/14. Thriplow, Nr Royston, Hertfordshire, UK. 32p.
- Lambrechtsen, N.C., 1992. What grass is that? New Zealand Department of Scientific and Industrial Research. Information Series N° 87. GP Publications Ltd. Wellington, New Zealand. 150p.
- Lambrechtsen, N.C., 1992. What grass is That?. Information Series N° 87. NeW Zealand Department of Scientific and Industrial Research. GP Publication. Fourth Edition. Wellington, New Zealand. 149 p.
- Langer, R. 1981. Las pasturas y sus plantas. Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay. 518 p.
- Langer, R.H.M., 1994. Pastures their ecology and management. Oxford University Press. Auckland, New Zealand. 499p.
- Lanuza, A.F.; Torres, B.A. y Cisternas, A.E., 2003. El gorgojo y el endófito de las ballicas en la producción bovina de leche y carne en el sur de Chile. Ministerio de Agricultura, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación INIA Remehue. Boletín INIA N° 100. ISSN 0717 - 4829. Osorno, Chile. 156p
- Limagrain, 2012. GROENVOEDERGids, Mais 2012. Nederland. 52p.
- Limagrain, 2013. Maize. A Grower's Guide. Limagrain UK Limited Rothwell Market Rasen Lincolnshire. UK. 44p.
- M. Blanco, I. Casasús, G. Ripoll, B. Panea, P. Albertí, M. Joy, 2010. Lucerne grazing compared with concentrate-feeding slightly modifies carcase and meat quality of young bulls. *Meat Science* 84: 545-552.
- Marschner, Petra, 2012. Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants Third Edition. Academic Press, Elsevier Ltd. USA. 408p.
- McLaren, R. y Cameron, K. 1996. Soil science: Sustainable production and environmental protection. Oxford University Press. 304p.
- Melgar, R. y Díaz Zorita, M., 2008. Fertilización de cultivos y pasturas. 2° Edición. Editorial Hemisferio Sur Limitada - INTA. Buenos Aires, Argentina. 569p.
- Mier Quiroz, Maritza de los Ángeles, 2009. Córdoba, 2009 Caracterización del valor nutritivo y estabilidad aeróbica de ensilados en forma de microsilos para maíz forrajero. Trabajo de fin de Master. Universidad de Córdoba, Departamento de Producción Animal. Córdoba, España. 66p.
- Mora M.L., Demanet, R., Vistoso, E. And Gallardo F. (2005) Influence of sulfate concentration in mineral solution on ryegrass grown at different pH and Aluminium levels. *Journal of Plant Nutrition*. 28 (7) 1-16.
- Mora, G.M., 1993. Nivel de fertilidad de los suelos de la IX Región y su relación con la acidificación. *Frontera Agrícola* 1(1): 5-12.
- Mora, G.M., 1999. Uso de enmiendas calcáreas en suelos acidificados. *Frontera Agrícola* 5(1-2): 43-58.
- Mora, G.M.; García, D.J.C.; Santander, E.J. y Demanet, F.R., 1999. Rol de los fertilizantes nitrogenados y fosfatados en los procesos de acidificación. *Frontera Agrícola* 5(1-2): 59-81.
- Mora, M.L. y Demanet, F.R. 1995. Efecto de las relaciones Ca/P y Ca/K en el establecimiento de pasturas en suelos acidificados. *Frontera Agrícola* 3(1): 28-35.
- Mora, M.L., Alfaro, M., Sterh, W., Williams, P.H. and Demanet, R. 2004. Production and mineral composition of a *Lolium multiflorum* pasture growing on an acidic Andisol with two levels of acidity. *Soil Science and Plant Nutrition*, 4 (1): 28-40.
- Mora, M.L., Baeza, G., Pizarro, C. and Demanet, R. 1999. Effect of calcitic and dolomitic lime on physicochemical properties of Chilean Andisol. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 30 (3-4): 427-439
- Mora, M.L., Cartes, P., Demanet, R. and Cornforth, I.S. 2002. The effects of lime and gypsum on pasture growth and composition on an acid Andisol in Chile, South America. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 33(13, 14): 2069-2081.
- Mora, M.L., Cartes, P., Núñez, P., Salazar, M. and Demanet, R. 2007. Movement of NO₃-N and NH₄⁺-N in an andisol and its influence on ryegrass production in a short term study. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* 7: 43-63
- Mora, M.L., Ghiselini, V., Ribera, A., Demanet, R., and Gallardo, F. 2010. Phosphorous-molybdenum relationship in soil and red clover (*Trifolium pratense* L.) on an acid Andisol. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*. 10 (1): 78-91.
- Mora, M.L., Schnettler, B and Demanet, R. 1999. Effect of liming and gypsum on soil chemistry, yield, and mineral composition of ryegrass grown in and acidic Andisol. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 30: 1251-1266.
- Mora, M.L., Venegas, C., Lobos, W. y Demanet, R. 1993. Dolomita una nueva alternativa para suelos ácidos. *Frontera Agrícola* 1(2): 54-62.
- Mora, M.L., y Demanet, F.R. 1995. Efecto de las relaciones Ca/P y Ca/K en el establecimiento de pasturas en suelos acidificados. *Frontera Agrícola* 3(1): 28-35.
- Mora, M.L.; Venegas, C.; Lobos, W. y Demanet, F.R. 1993. Dolomita una nueva alternativa para suelos ácidos. *Frontera Agrícola* 1(2): 54-62.
- Mora, M.L., Aguilera, S., Borie, G., Peirano, P. y Demanet, F.R. 1995. Caracterización de purines para su potencial uso como fertilizante y mejorador de suelos. *Agricultura Técnica*. 55(3-4): 251-256.
- Muslera, P.E. & Ratera G.C., 1991. Praderas y Forrajes. Producción y Aprovechamiento. Ediciones Mundi - Prensa. Segunda Edición. Madrid, España. 674 p.
- Narits, L. 2010. Effect of nitrogen rate and application time to yield and quality of winter oilseed rape (*Brassica napus* L. var. *oleifera subvar. biennis*). *Agronomy Research* 8 (Special Issue III): 671-686.
- New Zealand Agriseeds Limited, 2013. Brochure Pasture 2013. Christchurch, New Zealand. 203 p
- Núñez, P.; Demanet, R.; Jara, A. y Mora, M.L. 2012. Emisión de amoníaco y óxido nítrico en diferentes sistemas de pastoreo en el sur de Chile. *Revista Agropecuaria y Forestal APF* 1(1): 21-28.
- Núñez, P.; Demanet, R.; Misselbrook, T.; Alfaro, Marta y Mora, María de la Luz, 2010. Nitrogen losses under different cattle grazing frequencies and intensities in a volcanic soil of southern Chile. *Chilean Journal of Agricultural Research* 70(2):237-250.
- Núñez, P.; Jara, A.; Sandoval, Y.; Demanet, R. y Mora, M.L. 2012. Biomasa microbiana y actividad ureasa del suelo en una pradera permanente pastoreada de Chile. *Ciencia del Suelo (Argentina)* 30(2): 187-199.
- Núñez, R.P., Demanet, R., Matus, F. and Mora, M.L. 2007. The effect of grazing management on ammonia and nitrous oxide emissions from the soil: a review. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* 3: 61-99.
- Ohno, T. y Doolan, K. 2001. Effects of red clover decomposition on phytotoxicity to wild mustard seedling growth. *Applied Soil Ecology* 16: 187-192.
- Ortega, K. F., Demanet, F.R., Paladines, M.O. y Medel, R.M. 1994. Colecta y caracterización de poblaciones de trébol blanco (*Trifolium repens* L.) en la zona sur de Chile. *Agricultura Técnica* 54(1):22-29.
- Ortega, K.F., Demanet, F.R., Paladines, M.O. y Medel, R.M. 1994. Colecta y caracterización de poblaciones de trébol blanco (*Trifolium repens* L.) en la zona sur de Chile. *Agricultura Técnica* 54(1):22-29.
- Paratori, B.O. y Alatamirano, S.S., 1995. El cultivo de maíz. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Centro Experimental La Platina. ISBN 956-7016-04.06. Santiago, Chile. 173p.

- Paterson J.; Forcherio C.; Larson B.; Samford M. & Kerley M., 1995. The effects of fescue toxicosis on beef cattle productivity. *J. Anim. Sci.* 73, 889-898.
- PGG Seeds. 2008. Manual for Brassicas and Alternative Forages. Christchurch, New Zealand. 36 p.
- PGG Wrigthton Seeds, 2012. Lucerne Management Guide 2012. Christchurch, New Zealand. 24 p
- PGG Wrigthton Seeds, 2013. Brassica Options 2013/14. Christchurch, New Zealand. 28 p
- PGG Wrigthton Seeds, 2013. Crop Options 2013/14. Christchurch, New Zealand. 35 p
- PGG Wrigthton Seeds, 2013. Maize hybrid guide. Christchurch, New Zealand. 32 p
- PGG Wrigthton Seeds, 2013. Pasture Options 2103. Pasture options for dairy, sheep, beef and deer. Christchurch, New Zealand. 44 p
- Phillips, C.; Waita, J.; Arney, D. y Chiy, P. 1999. The effects of sodium and potassium fertilizers on the grazing behaviour of dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science* 61: 201-213.
- Pioneer - Du Pont, 2013. Manual Zona Silo. Santiago, Chile. 28p.
- Piri, I.; Nik, M.; Tavassoli, A y Rastegaripour, F. 2011. Effect of irrigation intervals and sulphur fertilizer on growth analyses and yield of *Brassica juncea*. *African Journal of Microbiology Research* 5(22): 3640-3646.
- Poff, J.; Balocchi, O. y López, I. 2011. Sward and tiller growth dynamics of *Lolium perenne* L. as affected by defoliation frequency during autumn. *Crop & Pasture Science* 62: 346-354.
- Pulido, R.; Parga, J.; Lanuza, F. y Balocchi, O. 2011. Suplementación de vacas lecheras en pastoreo. Consorcio Lechero, INIA Remehue, Universidad Austral. Osorno, Chile. 80p.
- Rashad Rafique, Robert Anex, Deirdre Hennessy y Gerard Kiely, 2012. What are the impacts of grazing and cutting events on the N2O dynamics in humid temperate grassland?. *Geoderma* 181-182: 36-44.
- Rimi, F.; Macolino, S.; Leinauer, B.; Lauriault, L. y Ziliotto, U. 2010. Alfalfa Yield and Morphology of Three Fall-Dormancy Categories Harvested at Two Phenological Stages in a Subtropical Climate. *Agronomy Journal* 102 (6): 1578 - 1585.
- Robertson, F. y Nash, D. 2008. Phosphorus and nitrogen in soil, plants, and overland flow from sheep-grazed pastures fertilized with different rates of superphosphate. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 126: 195-208.
- Romero, Y.O. 1992. Seminario Alfalfa y su Utilización en la Zona Sur. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Carillanca. Serie Carillanca N° 31. ISSN 0716 - 7679. Temuco, Chile. 224p.
- Ruiz, I. 1988. Praderas para Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Ministerio de Agricultura, Primera Edición. Santiago, Chile. 723 p.
- Ruiz, I. 1996. Praderas para Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Ministerio de Agricultura. Segunda Edición. Santiago, Chile. 734 p.
- Sadzawka A. & Carrasco, R., 1985. Química de los suelos volcánicos. En. Tosso, T.J. (ed.). Suelos Volcánicos de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Ministerio de Agricultura, Santiago. pp: 337 - 434.
- Sanhueza, K.; Candia, O.; Demanet, R. y Palma, G. 2008. Effect of dimethenamid on 946;-glucosidase activity evaluated in andisol with lcm application. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition* 8(3), 260-261.
- Scognamiglio, M.; Fiumano, V.; D'Abrosca, B.; Pacifico, S.; Messere, A.; Esposito, A. y Fiorentino, A., 2012. Allelopathic potential of alkylphenols from *Dactylis glomerata subsp. hispánica* (Roth) Nyman. *Phytochemistry Letters* 5: 206-210.
- Singer, J.; Casler, M. y Kohler, K., 2006. Wheat Effect on Frost-Seeded Red Clover Cultivar Establishment and Yield. *Agronomy Journal* 98:265-269.
- Skinner, R.; Corson, M. y Rotz, C. 2009. Comparison of two pasture growth models of differing complexity. *Agricultural Systems* 99: 35-43.
- Soto, O.P., 1990. Seminario Producción y Utilización de Alfalfa. Zona Centro Sur y Sur. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Quilamapu. Serie Quilamapu N° 24. ISSN 0716-6265. Chillán, Chile. 308p.
- Soto, O.P., 2000. Alfalfa en la Zona centro Sur de Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Ministerio de Agricultura. Centro Regional de Investigación Quilamapu. Colección libros INIA N° 4. ISSN 0717-4713. Chillán, Chile. 266p.
- Stenberga, M.; Aronsson, H.; Böerje Lindén; Rydberg, T. y Gustafson, A. 1999. Soil mineral nitrogen and nitrate leaching losses in soil tillage systems combined with a catch crop. *Soil & Tillage Research* 50: 115-125.
- T. Yan , C. S. Mayne , F. G. Gordon , M. G. Porter , R. E. Agnew , D. C. Patterson , C. P. Ferris y D. J. Kilpatrick, 2010. Mitigation of enteric methane emissions through improving efficiency of energy utilization and productivity in lactating dairy cows. *Journal Dairy Science* 93 :2630-2638.
- Teuber, N. 2009. Praderas permanentes en las zonas lecheras de Chile. Curvas de crecimiento, distribución y producción. INIA Remehue - Consorcio Lechero. Osorno, Chile. 62p.
- Thornton, B. y Millard, P. 1997. Increased Defoliation Frequency Depletes Remobilization of Nitrogen for Leaf Growth in Grasses. *Annals of Botany* 80: 89-95.
- Trevaskis, L. y Fulkerson, W. 1999. The relationship between various animal and management factors and milk urea, and its association with reproductive performance of dairy cows grazing pasture. *Livestock Production Science* 57: 255-265.
- Trevaskis, L.; Fulkerson, W. y Nandra, K. 2004. Effect of time of feeding carbohydrate supplements and pasture on production of dairy cows. *Livestock Production Science* 85: 275-285.
- Undersander, D.; Martin, N.; Cosgrove, D.; Kelling, K.; Schmitt, M.; Wedberg, J.; Becker, R.; Garu, C.; Doll, J. y Rice, M. 1988. Alfalfa management guide. NCR547 North Central Regional Extension Publication. University of Wisconsin. USA. 51p.
- Undersander, D.; Hall, M.; Vassalotti, P. y Cosgrove, D. 2011. Alfalfa Germination and Growth. National Alfalfa & Forage Alliance (NAFA). Wisconsin, USA. 18p.
- Vallentine, J., 2001. Grazing Management. Second Edition. Academic Press. USA. 659p.
- Van Hove, L.; Heeres, P. y Bossen, M.E. 2002. The annual variation in stomatal ammonia compensation point of rye grass (*Lolium perenne* L.) leaves in an intensively managed grassland. *Atmospheric Environment* 36: 2965-2977.
- W. R. Simpsona, J. Schmid, J. Singh, M. J. Faville y, R. D. Johnson. 2012. A morphological change in the fungal symbiont *Neotyphodium lolii* induces dwarfing in its host plant *Lolium perenne*. *Fungal Biology* 116: 234 - 240
- Warringa, J- y Kreuzer, D. 1996. The Effect of New Tiller Growth on Carbohydrates, Nitrogen and Seed Yield per Ear in *Lolium perenne* L. *Annals of Botany* 78: 749-757.
- Weishaar, M.A.; Brummer, E.C.; Volenec, J.J.; Moore, K.J. y Cunningham, S. 2005. Improving Winter Hardiness in Nondormant Alfalfa Germplasm. *Crop Science* 45:60-65.
- White, D. 2004. Plagas y Enfermedades del Maíz. The American Phytopathological Society. Ediciones Mundi Prensa. Third Edition. Madrid, España. 78p.
- White, J. y Hodgson, J. 2000. New Zealand pasture and crop science. New Zealand. Oxford University Press USA. 323p
- Woodfield, D. 1996. White clover, New Zealand's competitive edge. *Agronomy Society of New Zealand*. 178p.
- Woodfield, D.R. y Matthew, C., 1999. Ryegrass endophyte: an essential New Zealand symbiosis. Proceeding of a New Zealand Grassland association. Symposium held at Napier, New Zealand. 168p.
- Zongjian Yanga, Thomas R. Sinclair, Maggie Zhu, Carlos D. Messina, Mark Cooper y Graeme L. Hammer. 2012. Temperature effect on transpiration response of maize plants to vapour pressure deficit. *Environmental and Experimental Botany* 78: 157- 162.

Índice alfabético



Índice alfabético

Cultivar o Híbrido	Especie	Persistencia	Página
● Aabsolut	Maíz	1 año	106
● Aber Storm	Ballica rotación larga	> 3 años	23
● AberAvon	Ballica perenne	> 5 años	30
● AberDart HSG	Ballica perenne	> 5 años	30
● Aberecho	Ballica rotación larga	> 3 años	23
● AberMagic HSG	Ballica perenne	> 5 años	30
● Acrobat	Ballica rotación larga	> 3 años	23
● Adrenalina	Ballica anual	1 año	09
● Advance	Festuca	> 5 años	38
● Alto	Ballica perenne	> 5 años	30
● Amba	Pasto ovido	> 5 años	44
● Ambrosini	Maíz	1 año	106
● Andy	Ballica anual	1 año	09
● Apex	Trébol blanco	> 5 años	56
● Apolo	Trébol blanco	> 5 años	56
● APT	Nabo Forrajero	1 año	79
● Archie	Ballica anual	1 año	09
● Aries	Ballica perenne	> 5 años	30
● Arrow	Ballica perenne	> 5 años	30
● Athios	Pasto ovido	> 5 años	44
● Ayrro	Maíz	1 año	106
● Bahial	Ballica rotación larga	> 3 años	23
● Balance	Nabo Forrajero	1 año	79
● Banquet II	Ballica perenne	> 5 años	31
● Bárbara	Ballica de rotación corta	2 años	16
● Bareno	Bromo	> 5 años	50
● Barkant	Nabo Forrajero	1 año	79
● Barlemas	Pasto ovido	> 5 años	44
● Base	Ballica perenne	> 5 años	31
● Bealey	Ballica perenne	> 5 años	31
● Belinda	Ballica rotación larga	> 3 años	23
● Bill Max	Ballica anual	1 año	09
● Blanco de Lugo	Nabo Forrajero	1 año	79
● Bolero	Ballica de rotación corta	2 años	16

Cultivar o Híbrido	Especie	Persistencia	Página
● Bonar	Raps	1 año	97
● Bounty	Trébol blanco	> 5 años	56
● Bromino	Bromo	> 5 años	50
● Bronco	Bromo	> 5 años	50
● Bull	Maíz	1 año	106
● Caledonian	Col	1 año	85
● Calibra	Ballica perenne	> 5 años	31
● Cannon	Ballica perenne	> 5 años	30
● Chatillon	Maíz	1 año	106
● Civasto	Nabo Forrajero	1 año	79
● Coleor	Col	1 año	85
● Concord	Ballica de rotación corta	2 años	16
● Commando	Ballica perenne	> 5 años	30
● Crusader	Ballica de rotación corta	2 años	16
● Crusader	Ballica perenne	> 5 años	30
● Currie	Pasto ovillo	> 5 años	44
● Delicial	Ballica rotación larga	> 3 años	23
● Delish	Ballica rotación larga	> 3 años	23
● Dominion	Rutabaga	1 año	91
● Dominó	Ballica de rotación corta	2 años	16
● Dovey	Festuca	> 5 años	38
● Dynamo	Nabo	1 año	79
● Edison	Ballica de rotación corta	2 años	16
● Ella	Pasto ovillo	> 5 años	44
● Exella	Festuca	> 5 años	38
● Expo	Ballica perenne	> 5 años	30
● Extreme	Ballica perenne	> 5 años	30
● Falkone	Maíz	1 año	106
● Fawn Tall	Festuca	> 5 años	38
● Fieldstar	Maíz	1 año	106
● Foxtrot	Ballica perenne	> 5 años	30
● Galaxy	Ballica rotación larga	> 3 años	23
● Gigante Violeta	Nabo Forrajero	1 año	79
● Goliath	Trébol blanco	> 5 años	56

Cultivar o Híbrido	Especie	Persistencia	Página
● Goliath	Raps	1 año	97
● Green Globe	Nabo Forrajero	1 año	79
● Greenly	Pasto ovinillo	> 5 años	44
● Gruner	Col	1 año	85
● Halo	Ballica perenne	> 5 años	31
● Haifa	Trébol blanco	> 5 años	56
● Harper	Ballica rotación larga	> 3 años	23
● Hércules	Ballica anual	1 año	09
● Highlander	Rutabaga	1 año	91
● Hillary	Ballica perenne	> 5 años	30
● Horizon	Ballica rotación larga	> 3 años	23
● Hunter	Nabo Forrajero	1 año	79
● Huia	Trébol blanco	> 5 años	56
● Hybriforce-2400	Alfalfa	> 5 años	70
● Hybriforce-2420/WET	Alfalfa	> 5 años	70
● Hybriforce-2600	Alfalfa	> 5 años	70
● Ideal	Ballica perenne	> 5 años	31
● Interval	Raps	1 año	97
● Invitation	Rutabaga	1 año	91
● Jack	Ballica bianual	2 años	16
● Jumbo	Ballica perenne	> 5 años	30
● Kara	Pasto ovinillo	> 5 años	44
● Kestrel	Col	1 año	85
● Keystone	Rutabaga	1 año	91
● Kingston	Ballica perenne	> 5 años	30
● Koloris	Maíz	1 año	106
● Kora	Festuca	> 5 años	38
● Kotare	Trébol blanco	> 5 años	56
● Kroft	Maíz	1 año	106
● Ladino Italia	Trébol blanco	> 5 años	56
● LG 30.211 HDI*	Maíz	1 año	106
● LG 30.218 HSV*	Maíz	1 año	106
● LG 30.225	Maíz	1 año	225
● LG 3216	Maíz	1 año	216

Cultivar o Híbrido	Especie	Persistencia	Página
● LG 3258	Maíz	1 año	258
● LG 3264 HDI*	Maíz	1 año	106
● Luna	Ballica perenne	> 5 años	30
● Major Plus	Rutabaga	1 año	91
● Manade	Festuca	> 5 años	38
● Marco	Nabo Forrajero	1 año	79
● Maverick GII	Ballica rotación larga	> 3 años	23
● Maximize	Festuca	> 5 años	38
● Messago	Maíz	1 año	106
● Monblanc	Ballica rotación corta	2 años	16
● Napoleón	Ballica perenne	> 5 años	31
● New York	Nabo Forrajero	1 año	79
● Noria	Festuca	> 5 años	38
● Nui	Ballica perenne	> 5 años	30
● Nusiral	Trébol blanco	> 5 años	56
● One 50	Ballica perenne	> 5 años	30
● Ohau	Ballica rotación larga	> 3 años	23
● Omeha	Pasto ovillo	> 5 años	44
● P-39G12	Maíz	1 año	106
● P-39M20	Maíz	1 año	106
● P-39T83	Maíz	1 año	106
● P-7631	Maíz	1 año	106
● P-7951	Maíz	1 año	106
● Paleton	Ballica anual	1 año	09
● Pasja	Nabo Forrajero	1 año	79
● Pasja II	Nabo Forrajero	1 año	79
● Pomposo	Ballica perenne	> 5 años	31
● Primus	Ballica perenne	> 5 años	30
● Pronto	Ballica anual	1 año	09
● Prospect	Ballica perenne	> 5 años	30
● Proteor	Col	1 año	85
● Quantum II	Festuca	> 5 años	38
● Quartet II	Ballica perenne	> 5 años	31
● Quiñequeli – INIA	Trébol rosado	3 años	62

Cultivar o Híbrido	Especie	Persistencia	Página
● Rastro	Ballica perenne	> 5 años	30
● Red Gold	Trébol rosado	3 años	62
● Redqueli - INIA	Trébol rosado	3 años	62
● Regal	Trébol blanco	> 5 años	56
● Regal	Col	1 año	85
● Ricardinio	Maíz	1 año	106
● Rival	Nabo Forrajero	1 año	79
● Royal Q 100	Festuca	> 5 años	38
● Safin	Pasto ovido	> 5 años	44
● Samson	Ballica perenne	> 5 años	30
● Selva	Ballica rotación corta	2 años	16
● Sensation	Trébol rosado	3 años	62
● SF Stellar	Ballica perenne	> 5 años	30
● Shogun	Ballica rotación larga	> 3 años	23
● Sonik	Ballica rotación corta	2 años	16
● Sovereign	Col	1 año	85
● Spitfire	Raps	1 año	97
● Starfire	Trébol rosado	3 años	62
● Starly	Pasto ovido	> 5 años	44
● Status	Ballica rotación corta	2 años	16
● Sterling	Ballica rotación larga	> 3 años	23
● Súbito	Maíz	1 año	106
● Sunaro	Maíz	1 año	106
● Superqueli - INIA	Trébol rosado	3 años	62
● Supreme	Ballica rotación larga	> 3 años	23
● Sustain	Trébol blanco	> 5 años	56
● T-100	Maíz	1 año	106
● T-90	Maíz	1 año	106
● T-9018	Maíz	1 año	106
● Tabú	Ballica rotación corta	2 años	16
● Tama	Ballica anual	1 año	09
● Tango	Maíz	1 año	106
● Tekapo	Pasto ovido	> 5 años	44
● Titan	Raps	1 año	97

Cultivar o Híbrido	Especie	Persistencia	Página
● Toltén	Trébol rosado	3 años	62
● Tonyl	Ballica rotación corta	2 años	16
● Trojan	Ballica perenne	> 5 años	30
● Tribute	Trébol blanco	> 5 años	56
● Virgyl	Ballica rotación corta	2 años	16
● Vital	Ballica perenne	> 5 años	30
● Visión	Pasto ovillo	> 5 años	44
● Wana	Pasto ovillo	> 5 años	44
● Warrior	Ballica rotación corta	2 años	16
● Will	Trébol blanco	> 5 años	56
● Winfred	Raps	1 año	97
● Winter Star II	Ballica anual	1 año	09
● Winton	Rutabaga	1 año	91
● WL 330 HQ	Alfalfa	> 5 años	69
● York Globe	Nabo Forrajero	1 año	79
● Zoom	Ballica anual	1 año	09
● 350 acb	Alfalfa	> 5 años	70



Autor:

Rolando Demanet Filippi
Ingeniero Agrónomo
Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales
Universidad de La Frontera, Temuco

Comité Editor:

Francisco Deck Román
Alex Knopel Schüller
Leonardo Salas García
Luis Reyes Dimter
Cristian Canales Cartes

Edición de contenidos:

Carla Bizama Del Pino

Diseño y diagramación: Cecilia Araneda Padilla

Segunda edición:

Impreso en Imprenta America, Valdivia
Agosto 2014

Derechos reservados. ninguna parte de esta obra puede ser reproducida, almacenada o transmitida a través de medios ópticos, eléctricos, electrónicos, químicos, fotográficos o fotocopia, sin la autorización previa por escrito del autor.