



# Uso de Brassicas en Sistemas Pastoriles de Producción de Leche

Rolando Demanet Filippi  
Universidad de La Frontera

Empresas Nestlé  
Osorno, 6 de Agosto de 2008

## **¿Por qué Sembrar Brassicas en la Zona Sur?**

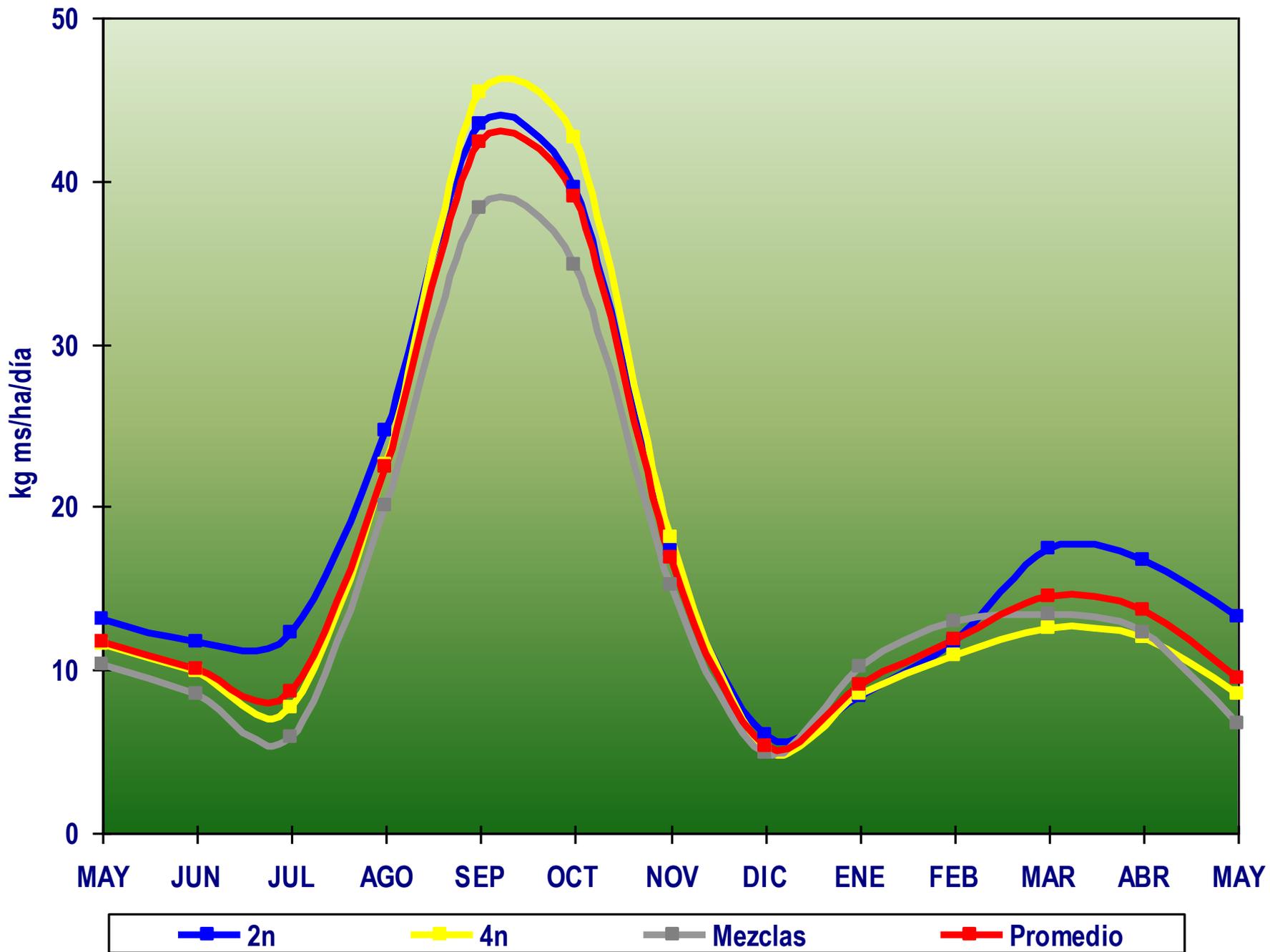
**La principal razón es lograr cubrir los déficit de periodos críticos, con un alimento que produce en un corto tiempo una alta cantidad y calidad forraje**

**Las Brassicas son especies son una opción que permite obtener en un corto periodo:**

- **Forraje voluminoso de buena digestibilidad**
- **Buen contenido de proteína**
- **Baja fibra (Fibra Detergente Neutra FDN)**
- **Elevado nivel energético**
- **Bajo costo de producción y cosecha**

## **¿Por qué existen periodos críticos?**

**Dado que la pradera permanente presenta una alta estacionalidad en su producción de materia seca concentrando su disponibilidad de forraje en la estación de primavera ( 55% - 65%)**



## **Cuándo Utilizar Brassicas**

- **En los períodos de escasez de alimentación: verano, otoño e invierno**
- **Para complementar los períodos de baja calidad de pastos**
- **Para los periodos donde el stock de pasto a finalizado**
- **Cuando se desea tener una alimentación segura de verano**
- **Antes de la renovación de las praderas**

# Tipos de Brassicas

- Nabos de Hoja
- Nabos de Hoja y Bulbo
- Colinabos o Rutabagas
  - Coles
  - Raps

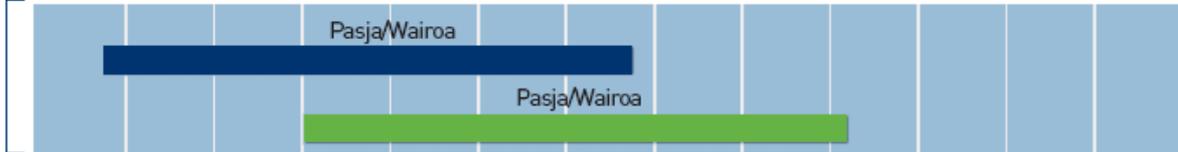
# Crecimiento y Guía de Pastoreo

Siembra Pastoreo

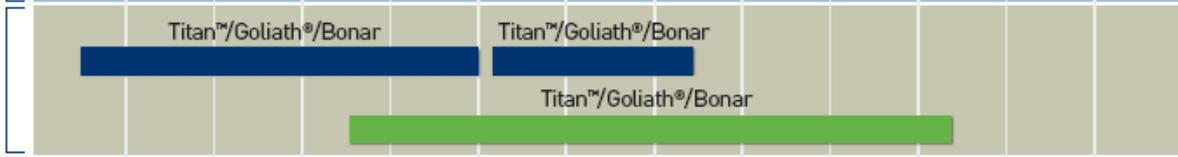


SEP OCT NOV DEC JAN FEB MAR APR MAY JUN JUL AUG SEP

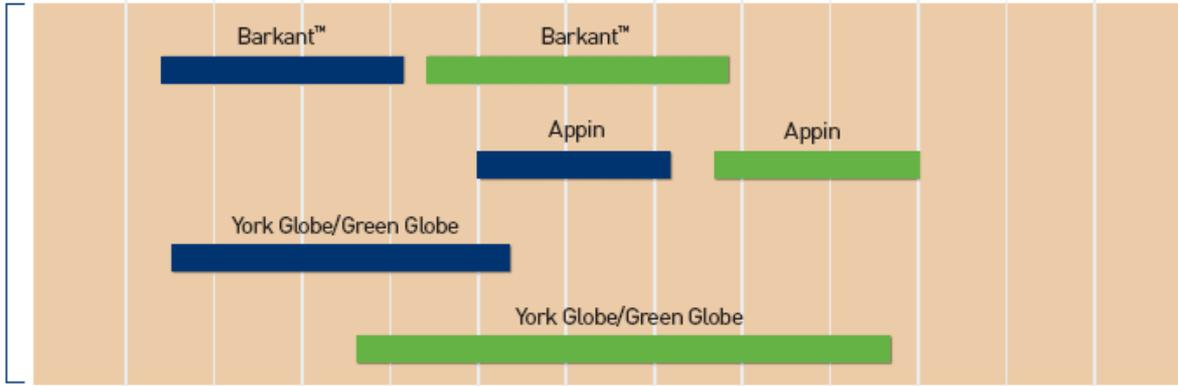
**Brassicas de Hojas**



**Raps Forrajero**



**Nabos Forrajeros**



**Coles**



**Rutabagas o Colinabos**



La temperatura de suelo a la siembra debe superar los 10°C

# Tipos de Brassicas : Nabos de Hoja



## Tipos de Brassicas : Nabos de Hoja y Bulbo



# Tipos de Brassicas : Nabos de Hoja y Bulbo



# Tipos de Brassicas : Colinabos o Rutabaga



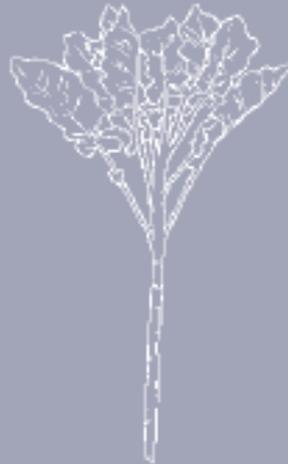
# Tipos de Brassicas : Coles Forrajeras



# Tipos de Brassicas : Coles Forrajeras



KESTREL



REGAL



GRUNER



RAWARA

## Tipos de Brassicas : Raps



	Brassicas Hojas		Nabos Forrajeros		
Cultivar	Pasja	Wairoa	Barkant	Appin	Green Globe
Dosis de semilla (kg/ha)	3 a 4	3 a 4	2 a 3	2 a 3	1 a 2
Días a pastoreo	42-70	70-85	60-90	60-100	90-120
Rebrote	Alta	Moderada	No	Alta	No
Número Pastoreos	3	2	1	2	1
% Proteína Tallos/Bulbos		10-14	10-16		10-16
% Proteína parte aerea	13-22	15-24	12-22	13-22	13-22
Digestibilidad (%)	85	80	85	80	85
EM (Mcal/kg)	3,25	3,06	3,25	3,06	3,25
Rendimiento Potencial Ton MS/ha	12,0	10,0	15,0	8,5	10,0
Rendimiento Real (Ton MS/ha)	9,0	7,0	10,0	7,5	8,0
% Utilización	75	75	90	80	80
Consumo Real (Ton MS/ha)	6,75	5,25	9,00	6,00	6,40

	<b>Raps</b>		<b>Colinabos</b>	
<b>Cultivar</b>	<b>Titan</b>	<b>Bonar</b>	<b>Winton</b>	<b>Highlander</b>
<b>Dosis de semilla (kg/ha)</b>	<b>3-4</b>	<b>3-4</b>	<b>1-1,5</b>	<b>1-1,5</b>
<b>Días a pastoreo</b>	<b>70-90</b>	<b>90-110</b>	<b>170-250</b>	<b>170-250</b>
<b>Rebrote</b>	<b>Alto</b>	<b>Moderado</b>	<b>No</b>	<b>No</b>
<b>Número Pastoreos</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>% Proteína Tallos/Bulbos</b>	<b>10-14</b>	<b>10-14</b>	<b>8-12</b>	<b>8-12</b>
<b>% Proteína parte aerea</b>	<b>15-24</b>	<b>15-24</b>	<b>15-24</b>	<b>15-24</b>
<b>Digestibilidad (%)</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>87</b>	<b>87</b>
<b>EM (Mcal/kg)</b>	<b>3,06</b>	<b>3,06</b>	<b>3,32</b>	<b>3,32</b>
<b>Rendimiento Potencial Ton MS/ha</b>	<b>10,0</b>	<b>10,0</b>	<b>18,0</b>	<b>18,0</b>
<b>Rendimiento Real (Ton MS/ha)</b>	<b>9,0</b>	<b>9,0</b>	<b>14,0</b>	<b>14,0</b>
<b>% Utilización</b>	<b>90</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>80</b>
<b>Consumo Real (Ton MS/ha)</b>	<b>8,10</b>	<b>7,20</b>	<b>11,20</b>	<b>11,20</b>

	<b>Coles</b>		
<b>Cultivar</b>	<b>Regal</b>	<b>Kestrel</b>	<b>Gruner</b>
<b>Dosis de semilla (kg/ha)</b>	<b>3-4</b>	<b>3-4</b>	<b>3-4</b>
<b>Días a pastoreo</b>	<b>150-220</b>	<b>150-220</b>	<b>150-220</b>
<b>Rebrote</b>	<b>Bajo</b>	<b>Bajo</b>	<b>Bajo</b>
<b>Número Pastoreos</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>% Proteína Tallos</b>	<b>8-12</b>	<b>8-12</b>	<b>8-12</b>
<b>% Proteína Hojas</b>	<b>15-20</b>	<b>15-20</b>	<b>15-20</b>
<b>Digestibilidad (%)</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>80</b>
<b>EM (Mcal/kg)</b>	<b>3,06</b>	<b>3,06</b>	<b>3,06</b>
<b>Rendimiento Potencial Ton MS/ha</b>	<b>18,0</b>	<b>12,0</b>	<b>17,0</b>
<b>Rendimiento Real (Ton MS/ha)</b>	<b>12,0</b>	<b>9,5</b>	<b>13,0</b>
<b>% Utilización</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>
<b>Consumo Real (Ton MS/ha)</b>	<b>8,40</b>	<b>6,65</b>	<b>9,10</b>

<b>Variedad</b>	<b>Ploidía</b>	<b>Ciclo</b>	<b>Madurez</b>
<b>Barkant</b>	<b>2n</b>	<b>60 - 90</b>	<b>Precoz</b>
<b>Dynamo</b>	<b>2n</b>	<b>70 - 80</b>	<b>Precoz</b>
<b>Blanco de Lugo</b>	<b>2n</b>	<b>70 - 100</b>	<b>Semi precoz</b>
<b>Gigante Violeta (York Globe)</b>	<b>2n</b>	<b>80 -110</b>	<b>Semi precoz</b>
<b>Rival</b>	<b>2n</b>	<b>70 - 100</b>	<b>Semi precoz</b>
<b>Verde Norfolk (Green Globe )</b>	<b>2n</b>	<b>90 - 120</b>	<b>Tardío</b>
<b>New York</b>	<b>2n</b>	<b>80 - 110</b>	<b>Tardío</b>
<b>Marco</b>	<b>4n</b>	<b>50 - 70</b>	<b>Precoz</b>

## **REQUERIMIENTOS DE CLIMA Y SUELO**

***“El uso de enmiendas calcáreas asociadas a la aplicación de boro son la clave para el éxito del cultivo”***

**Para llegar a su máximo potencial, las Brassicas requieren durante la época de germinación temperatura del suelo de 10° C, no obstante, una vez establecido soporta de buena forma altas temperaturas y periodos prolongados de sequía.**

**El primer factor a considerar es la corrección de acidez y la neutralización de los fertilizantes nitrogenados acidificantes.**

**Si se utiliza Carbonato de calcio, es necesario aplicar e incorporar el producto al menos con un mes de anticipación antes de la siembra.**

**Si se utiliza cal dolomita, la aplicación e incorporación se debe ser realizada con al menos 3 meses de anticipación, dado la menor solubilidad de este producto.**

**Es recomendable, aplicar asociado a la enmienda calcárea, sulfato de calcio (yeso), en una proporción 1:1.**

**El yeso dada su mayor solubilidad, es posible aplicarlo incluso un día antes de la siembra o pre emergente si el establecimiento se retrasa por factores como malas condiciones climáticas, falta de maquinaria, o retraso en la adquisición de los insumos.**

**Todas las brassicas no son tolerantes a la acidez, la corrección de este parámetro es fundamental dentro del desarrollo y establecimiento del cultivo**

**Habitualmente, en este cultivo, dado los suelos donde se establece, es necesario aplicar al menos 1.000 kg de dolomita + 1.000 kg de yeso/ha, con el objetivo de generar una adecuada neutralización de los fertilizantes nitrogenados acidificantes y nutrir al cultivo de calcio, magnesio y azufre.**

**Al establecimiento, la aplicación de una mezcla de fósforo, potasio, magnesio, azufre y boro, son los elementos esenciales para lograr un buen desarrollo del cultivo. Su aplicación se realizará en línea o al voleo, dependiendo del sistema de siembra escogido por el productor.**

**Especial importancia tiene la incorporación de boro a la siembra.**

**En suelos con niveles menores a 1 ppm de boro es necesario aplicar 30 kg de Boronatrocalcita/ha y en suelos con niveles superiores a 1 ppm se debe aplicar 2 kg de Boro, equivalentes a 20 kg de Boronatrocalcita/ha.**

**En siembras en línea, no se debe aplicar cantidades de boro superiores a las recomendadas, dado que causarían fitotoxicidad en algunas plantas cuyo síntoma es el blanqueamiento de las hojas, donde la nervadura central y lateral posee una coloración morada.**

**La fertilización nitrogenada puede ser aplicada pre siembra incorporada o pre siembra e incluso post emergencia, siendo esta última opción menos recomendada, dado el daño que genera las ruedas de las máquinas en el cultivo, especialmente, cuando la aplicación se retrasa y las plantas se encuentran en un estado avanzado de desarrollo (2 a 3 hojas). La dosis de aplicación debe ser al menos 138 kg de nitrógeno, equivalentes a 300 kg de urea/ha, que pueden ser aplicados en una o dos parcialidades.**

## **MÉTODO Y DOSIS DE SIEMBRA**

***“La localización de la semilla en forma superficial y el paso de rodón antes y después de la siembra es fundamental en el logro de la emergencia de las plantas”***

<b>Fecha de Siembra</b>	<b>Variedad</b>	<b>Dosis de Semilla (kg)</b>	<b>Plantas/m2</b>
22-09 al 20-10	Rival y Barkant	3	52
25-10 al 20-11	Rival y Barkant	4	71

## **Época de siembra**

***“Para decidir la fecha de siembra más oportuna es importante definir el momento en el cual se requiere que el cultivo sea pastoreado”***

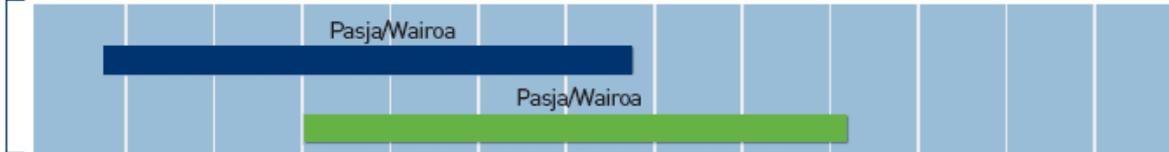
# Crecimiento y Guía de Pastoreo

Siembra Pastoreo

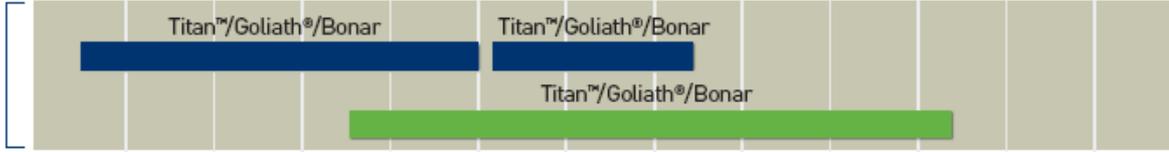


SEP OCT NOV DEC JAN FEB MAR APR MAY JUN JUL AUG SEP

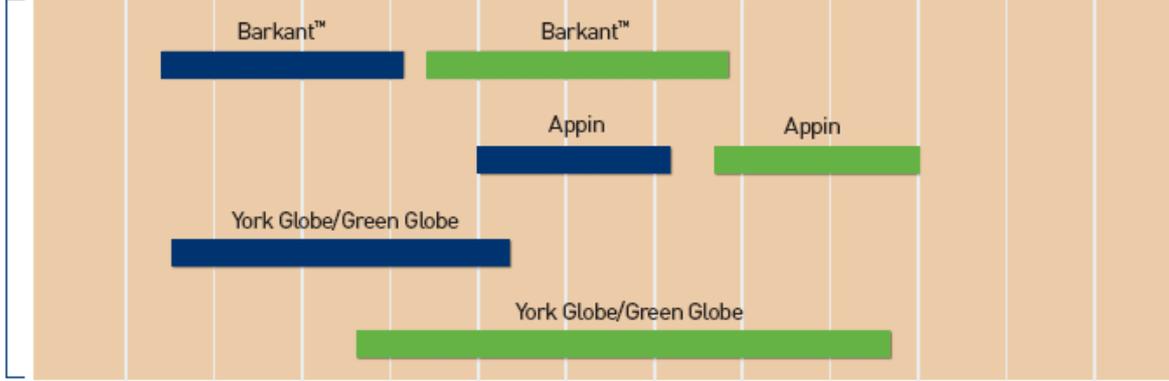
**Brassicas de Hojas**



**Raps Forrajero**



**Nabos Forrajeros**



**Coles**



**Rutabagas o Colinabos**



La temperatura de suelo a la siembra debe superar los 10°C

## **Malezas, Enfermedades y Plagas**

***“Para prevenir el ataque de infecciones se recomienda la rotación del cultivo, evitando la siembra en el mismo potrero por más de dos años seguidos”***

**El control de malezas se inicia con la aplicación de Glifosato como barbecho químico (4 L de producto comercial/ha en 100 L de agua).**

**En los casos que este producto se aplique en forma tardía, es posible acelerar el proceso aplicando un desecante de contacto adicional, cinco días después de aplicado el primer barbecho químico (Diquat o Paraquat).**

**De esta forma, cinco días después de la aplicación de Paraquat es posible iniciar la preparación de suelos.**

**Para asegurar que el cultivo tenga una emergencia sin competencia de especies residente, es factible aplicar 1,5 L Trifluralina/ha en 250 L de agua, pre incorporado.**

**En post emergencia, las aplicaciones de herbicidas, no son recomendables y sólo en casos de exceso de presencia de duraznillo u otras, es factible aplicar Dicamba en baja dosis (90 g Caimán/ha en 150 L de agua).**

**En siembras que dejan espacios sin plantas, es habitual la presencia de especies de hoja ancha y gramíneas como chéptica, pasto miel, pasto cebolla, entre otras.**

**Aun cuando los graminicidas no se consideran en este cultivo, dado que normalmente no interfieren en el desarrollo de las plantas, en casos de alta contaminación es factible aplicar 1.5 L Galant plus/ha en 150 L de agua u otro graminicida equivalente.**

**En el cultivo, es habitual la presencia de enfermedades como rizoctonia, antracnosis, hernia de las coles, virosis, entre otras, que son motivo de selección en el mejoramiento genético de las plantas.**

**En el cultivo comercial, parte de estas enfermedades son tratadas con la aplicación de fungicidas a la semilla antes de la siembra.**

**Más importante que el uso de fungicidas es la rotación de cultivos y no es recomendable sembrar el cultivo de nabos por más de dos años en un potrero.**

**En forma ideal, este cultivo se debe ir rotando en los potreros cercanos a la sala que se encuentren más degradados.**

Diversas Brassicas poseen un tratamiento especial a las semillas con un producto llamado ULTRASTRIKE que contiene:

- Un insecticida sistémico para el control de Collembola, pulgones, gorgojo barrenador del tallo de las ballicas y Proporciona 10 semanas de protección a la semilla a pulgones
- Dos fungicidas de contacto eficaces contra Dumping off, enfermedad causada por el complejo *Pythium*, *Fusarium* y *Rhizoctonia solani*
- Molibdeno, un oligoelemento esencial para el crecimiento de las plantas que evita la reducción del tamaño de las hojas y de las irregularidades de las hojas en formación
- Repelente de pájaros.



**La presencia de babosas es un problema que puede ocurrir en sectores húmedos y con 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%.**

Una vez que las plantas ya se encuentran establecidas los ataques por pulgones representan una dificultad, ya que éstos se alimentan del reverso de las hojas y de los puntos de crecimiento, tornándose amarillas y curvas si estos ataques son severos.

Aunque existen variedades resistentes a estos ataques, la mayoría de las variedades que se comercializan en el país presentan daños foliares de pulgón, larvas minadoras y de mariposa, que se pueden ser controlados con la aplicación de 160 cc Karate/ha diluidos en 250 litros de agua.

**La época de inicio de cosecha es como mínimo el periodo en que cada variedad alcanza la madurez, donde 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.**

# **Rendimiento y Relación Hoja:Bulbo**

## Población de Plantas y Rendimiento

Cultivar	pl/m <sup>2</sup>	Hojas kg MS/ha	Bulbo kg MS/ha	Total kg MS/ha	% Hojas
Rival	29	6,96	5,23	12,19	57
Barkant	25	5,77	5,97	11,74	49

# **Secuencia de Establecimiento de Brassica**

























































## **Rival: Nabo de hoja y bulbo**



**Se utiliza en el periodo de verano posee alta digestibilidad y no rebrota post pastoreo**

## HUNTER, Brassica de Hoja



**HUNTER, sembrado en Octubre y esta listo para ser consumido en Diciembre**

**Hunter** es un híbrido intra específico desarrollado a partir de nabos de verduras con nabos de hojas provenientes de Asia.

De rápido desarrollo esta listo para su utilización en 6 semanas, resistente al pastoreo posee rebrote y puede ser pastoreado 2 a 3 veces en la temporada.

La dosis de semilla es 3 a 4 kg/ha y el potencial de rendimiento 10 Ton MS/ha.

Posee tolerancia al virus del nabo y de la coliflor, pero es susceptible a afidos y sequía estival prolongada. Posee alta respuesta al riego.

**Consumos inferiores a esta altura disminuyen la capacidad de recuperación y generan una disminución en la performance animal**



## **Sovereign Col de Floración tardía**

- **De mediana altura es una col que posee un potencial de rendimiento de 18 Ton MS/ha, aun cuando en el campo alcanza a 14 Ton MS/ha.**
- **La proporción hoja:tallo es 50% y posee una alta digestibilidad**
- **Sembrada en primavera se puede utilizar en a partir de Febrero**
- **La dosis de semilla es 4 kg/ha y tiene nula capacidad de rebrote.**
- **En siembras de febrero su utilización se puede realizr en Juio pero con menor rendimiento.**
- **Sus hojas y tallos son de alta calidad y proporcionan un excelente forraje para los periodos de otoño – invierno.**

## Consumo de Coles Forrajeras



**Sovereign**

## **Colinabo cultivar Dominion**



**Dominion es un colinabo de maduración temprana, se utiliza en los meses de mayo – junio, es muy suave y presenta alta palatabilidad**

## **Utilización**

***“Lo normal es aportar 5 Kg MS/vaca/día, cantidad que debe ser pastoreada en aproximadamente 3 horas”***

**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.**



## Utilización de Brassicas en pastoreo



## **Consumo de Nabos**

**Los animales una vez acostumbrados a este forraje voluminoso presentan una fuerte avidez por el consumo en pastoreo.**

**En el periodo de acostumbramiento las vacas suelen generar un rechazo producto del desconocimiento que poseen las vacas producto vegetal ofrecido**

**Este comportamiento suele cambiar en dos a tres días, donde las vacas en una primera etapa consumen, las partes tiernas**

**Los restos que quedan sobre el suelo son consumidos en el pastoreo del día siguiente, donde presentan un grado variable de deshidratación generando un incremento de la palatabilidad del producto ofrecido.**

## **Uso de Brassicas en Alimentación Animal**

- **No se debe permitir el acceso repentino de los animales al consumo de Brassicas**
- **El acceso debe ser restringido dado que el consumo de Brassicas provoca un cambio en la flora microbiana del rumen**
- **Los excesos provocan problemas metabólicos como por ejemplo acidosis**
- **Los animales deben ser mantenidos en las Brassicas por un máximo de dos horas diarias**
- **El rumen requiere 7 a 10 días para adaptar la flora ruminal al ingreso de un forraje de alta calidad**

## **La Fibra es Fundamental en la Entrega de Brassicas en Pastoreo**

- Las Brassicas son demasiado digestibles y contiene un bajo nivel de fibras
- El otorgar fibra antes y durante el consumo de las Brassias permite incrementar la masticación y salivación
- Este sistema permite mantener el nivel de pH en el rumen y evita trastornos digestivos
- Además, se logra un adecuado funcionamiento ruminal, adaptación de los microorganismos
- Se recomienda que del total de la dieta un 20% a 30% sea heno, paja o pasto maduro.

## **ALIMENTAR CON BRASSICAS COMO LA PARTE DE UNA DIETA EQUILIBRADA.**

- El consumo de Brassicas es mejor cuando los animales son alimentados con una dieta equilibrada
- La carencia de proteína y falta de energía en verano, permite que las Brassicas sean un complemento a la fibra aportada por la pradera en Verano.
- Igual situación ocurre en invierno con forrajes conservados (Heno o Henilaje) o ensilajes con bajo contenido de proteína: praderas sobremaduras, ensilajes de cereal de grano pequeño y ensilaje de maíz.

## **Acceso Permanente al Agua**

- **Aun cuando el contenido de agua de las Brassicas sea alto es necesario mantener un permnente acceso a agua de bebida**
- **Si existe falta de agua se produce un declive en el consumo de materia seca de los alimentos fibrosos.**

## **Problemas de Salud Animal**

- **Se debe reconocer que el uso de Brassicas en alimentación animal puede causar problemas en la salud animal, por ello es fundamental restringir el consumo a través del uso de cerco eléctrico.**

## **Uso del Suelo Post Nabos**

**Una vez terminado el consumo de las brassicas, el suelo debe ser sembrado con praderas permanentes o de rotación, que permita utilizar el efecto residual de la fertilización del cultivo y del reciclaje realizado por los animales en pastoreo.**

**En potreros, donde el pastoreo se realizó en forma homogénea, es factible realizar la siembra de la pastura en cero labranza, sin roturación de suelos.**



# Uso de Brassicas en Sistemas Pastoriles de Producción de Leche

Rolando Demanet Filippi  
Universidad de La Frontera

Empresas Nestlé  
Osorno, 6 de Agosto de 2008