

# Verdeos de Invierno

Federico Moreyra  
Fernando Giménez  
Juan Ramón López  
Elián Tranier  
Marcelo Real Ortellado  
Hugo Krüger  
Ayelén Mayo  
Federico Labarthe



**INTA** // Ediciones

*Colección*  
**DIVULGACIÓN**

Verdeos de invierno : utilización de verdeos de invierno en planteos ganaderos del sudoeste bonaerense / Federico Moreyra ... [et.al.] ; edición literaria a cargo de Marcelo Real Ortellado. - 1a ed. – Bordenave, Buenos Aires : Ediciones INTA, 2014.  
E-Book.

ISBN 978-987-521-567-2

1. Cultivos. 2. Forrajes. I. Moreyra, Federico II. Real Ortellado, Marcelo, ed. lit.  
CDD 633.2

Fecha de catalogación: 04/11/2014

**JORNADA DE VERDEOS DE INVIERNO**

**UTILIZACIÓN DE VERDEOS DE INVIERNO EN PLANTEOS GANADEROS DEL SUDOESTE  
BONAERENSE**

**TEMARIO / INDICE**

- 1- *Mejoramiento de Verdeos de Invierno*
- 2- *Estrategias de mejoramiento y evaluación del comportamiento Doble Propósito (pasto y grano) de Trigo y Triticale en la EEA Bordenave INTA*
- 3- *Fertilización de Verdeos de Invierno*
- 4- *Calidad Nutricional de Verdeos de Invierno y Silajes de Planta Entera*
- 5- *Manejo de Cultivo: Criterios a Tener en Cuenta en la Realización de un Verdeo de Invierno*
- 6- *El Alambrado Eléctrico*
- 7- *Toma de Decisión con Conceptos Productivos y Económicos del Verdeo de Invierno en Ciclo Completo en el SOB*
- 8- *Agradecimientos*

## MEJORAMIENTO DE VERDEOS DE INVIERNO

*Autores: Ing. Agr. (M.Sc.) Federico Moreyra, Ing. Agr. (Dra.) Verónica Conti, Lic. Germán González, Ing. Agr. (M.Sc.) Alejandro Vallati y Ing. Agr. (M.Sc.) Fernando Giménez. Área de Mejoramiento y Calidad Vegetal. INTA EEA Bordenave*

Correo-e: [moreyra.federico@inta.gob.ar](mailto:moreyra.federico@inta.gob.ar)

### 1- Comienzos del mejoramiento de verdes de invierno en la EEA Bordenave

La estación experimental Bordenave comenzó a funcionar en el año 1927, casi 30 años antes de la creación del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Los primeros ensayos relacionados con el mejoramiento de avena datan del año 1934.

Desde hace aproximadamente 50 años, el mejoramiento de avena (*Avena sativa* y *Avena bizantina*), cebada forrajera (*Hordeum vulgare*) y centeno (*Secale cereale*) es realizado por el Programa de Mejoramiento de Cereales Forrajeros cuyo objetivo histórico ha sido y es generar materiales doble propósito (producción de pasto y grano) con excelente adaptación a las condiciones agroclimáticas de la zona semiárida. En este sentido, la EEA Bordenave ha registrado hasta el momento 11 cultivares de avena, 8 cultivares de cebada forrajera y 14 cultivares de centeno (*Cuadro 1*). En la última década, la participación de germoplasma de INTA Bordenave en el Registro Nacional de Cultivares del INASE (Instituto Nacional de Semillas) fue del 50% para avena y cebada forrajera, y alcanza el 75 % en el caso de centeno.

*Cuadro 1: Cultivares de avena, cebada forrajera y centeno registrados por la EEA Bordenave. Adaptado del Instituto Nacional de Semillas (INASE, 2014)*

Orden	Avena	Cebada	Centeno
1	Millauquen INTA (1988)	Uñaiche INTA (1962)	Choique INTA (1980)
2	Cristal INTA (1991)	Bordenave Ranquelina (1980)	Don Enrique INTA (1981)
3	Máxima INTA (1995)	Huitru INTA (1980)	Don Luis INTA (1984)
4	Pilar INTA (1998)	Alicia INTA (1997)	Naico INTA (1988)
5	Aurora INTA (2001)	Mariana INTA (2002)	Don Guillermo INTA (1994)
6	Rocío INTA (2001)	Melipal INTA (2003)	Lisandro INTA (1994)
7	Milagros INTA (2002)	Rayen INTA (2009)	Quehue INTA (1997)
8	Graciela INTA (2005)	Huilén INTA 2013	Don Norberto INTA (2004)
9	Violeta INTA (2005)		Camilo INTA (2004)
10	Carlota INTA (2010)		Fausto INTA (2005)
11	Marita INTA (2011)		Don Ewald INTA (2010)
12			Emilio INTA (2012)
13			Don José INTA (2013)
14			Don Ricardo INTA (2014)

## **2- Generalidades de los verdes de invierno: características de las especies, usos, similitudes y diferencias:**

En la zona de influencia de la EEA Bordenave los verdes de invierno se han convertido en los principales componentes de la cadena forrajera durante el período otoño - principios de primavera, debido a su excelente adaptación agroecológica (escasas precipitaciones y bajas temperaturas) y a que las pasturas perennes cultivadas o naturales presentan baja disponibilidad de forraje en dicha estación de crecimiento. Estos recursos manejados de forma adecuada cubren gran parte de los requerimientos energéticos y proteicos de los animales, permitiendo sustentar buenos desempeños productivos. En este resumen haremos referencia a las especies: avena, cebada forrajera y centeno. Debe considerarse que otras especies como el triticale (trigo x centeno) y el raigrás anual (*Lolium multiflorum*) son de vital importancia en la planificación forrajera ya que complementan perfectamente la producción de pasto de los verdes mencionados anteriormente. Los datos corresponden a ensayos comparativos de rendimiento donde las parcelas (7m<sup>2</sup>) se ubican según un diseño en bloques completos aleatorizados con cuatro repeticiones. Por ende, probablemente los niveles de producción de forraje se encuentren sobrestimados respecto de aquellos obtenidos en condiciones de campo y deben ajustarse mediante la utilización de un factor de corrección (por ej. 0,4). Todo el manejo de los ensayos se realiza con maquinaria experimental, bajo labranza convencional, con elevados niveles de fertilización y un adecuado control de malezas y plagas.

La especie con mayor producción total de materia seca (kg/ha) es la cebada forrajera, seguida por la avena y el centeno con niveles similares de producción (*Figura 1*), y es la especie que debería encabezar la cadena forrajera debido a su precocidad en la oferta de forraje. Por el contrario, el centeno y el triticale son las especies cuyas curvas son más uniformes, es decir, ofrecen cantidades similares de pasto durante toda la estación de crecimiento (*Figura 2*).

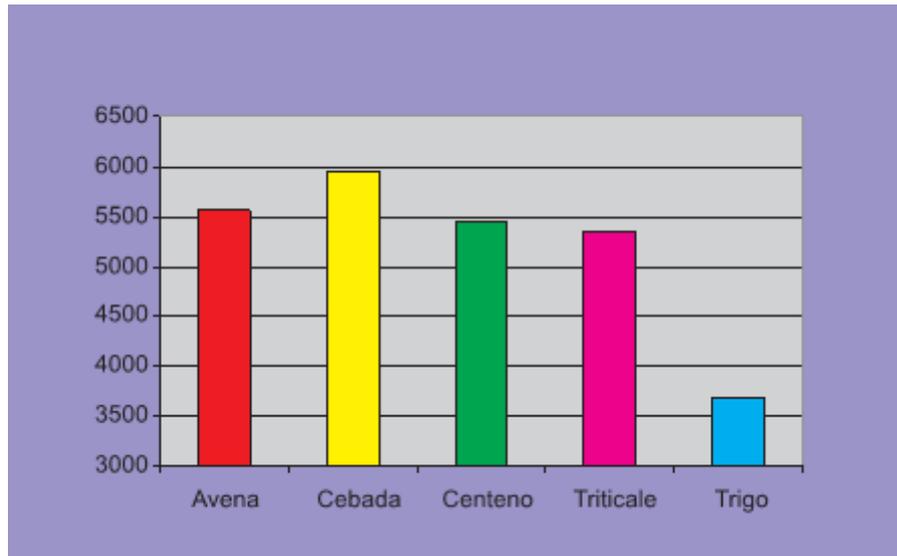


Figura 1: Producción total de materia seca de los verdeos de invierno obtenida en ensayos comparativos de rendimiento (Tomaso, 2008).

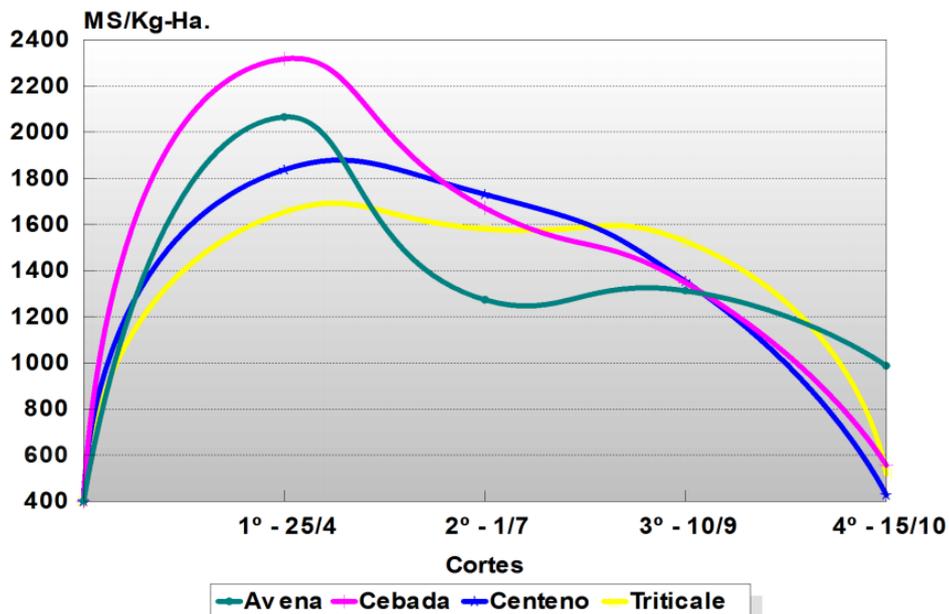


Figura 2: Curvas promedio de producción de materia seca (kg/ha) de avena, cebada, centeno y triticale observadas en Bordenave.

**Avena:** es el cereal forrajero de invierno más importante del país, considerando la superficie sembrada, que alcanza 1.790.000 hectáreas (INDEC 2002). Resulta ser una especie muy plástica en su utilización dado que produce pasto desde mayo hasta noviembre. Aún cuando esta especie se encuentra panojada y granada es posible pastorearla ya que su calidad se mantiene debido a un adecuado balance de nutrientes que se traduce en altas ganancias diarias de peso. Los cultivares antiguos de avena entregaban hasta el 50% del forraje total en el primer pastoreo, en cambio los cultivares modernos tienen una curva de producción de pasto más equilibrada lo cual les permite cubrir con mayor eficiencia el “bache” invernal de forraje.

**Centeno:** es el segundo cereal forrajero de invierno en importancia del país (386.000 has). Al igual que la avena es utilizado como cultivo doble propósito, es decir, para la producción de pasto y eventualmente la producción de grano cuando se realiza una restricción total del pastoreo en el momento adecuado. Sin embargo, también se siembra una superficie importante para la cosecha del grano exclusivamente (INDEC 2002). El atributo que distingue al centeno es su rusticidad, que le brinda una excelente adaptación a condiciones de sequía, bajas temperaturas y suelos livianos. Como desventaja podemos mencionar que cuando el cultivo alcanza el estado reproductivo disminuye notoriamente la digestibilidad del forraje (baja calidad). Los cultivares antiguos (ej. Choique INTA) sólo deben considerarse cuando el objetivo es realizar un cultivo de cobertura debido a que producen una gran cantidad de biomasa en corto tiempo (rápido encañado) y de manera eficiente en términos de consumo hídrico. Cuando el objetivo es el pastoreo directo, los cultivares modernos ofrecen la posibilidad de una siembra temprana sin encañar, mayor período de aprovechamiento y mayor cantidad de materia seca por unidad de superficie (ej. Emilio INTA).

**Cebada Forrajera:** en la actualidad se siembra una superficie cercana a las 31.000 hectáreas, casi todas con destino doble propósito para la producción de pasto y grano (INDEC 2002). Como ya se mencionó, es la especie con mayor precocidad pero además presenta otras ventajas como: mayor tolerancia a condiciones de salinidad del suelo, mayor respuesta productiva en ambientes buenos y excelente relación cantidad/calidad de forraje cuando se la destina a la confección de silajes de planta entera. Como contrapartida, debemos mencionar que los cultivares de seis hileras presentan dificultades al momento de cosecha que obligan a realizar ajustes en el sistema de trilla. Los cultivares antiguos (ej. Uñaiche INTA) resultaban ser muy susceptibles a mancha en red pero las opciones actuales tienen, además de un alto potencial de rendimiento de forraje, un excelente comportamiento frente a este patógeno.

### **3- Nuevos cultivares inscriptos**

Elegir la especie y la variedad adecuada a nuestras necesidades es clave a la hora de sembrar. Los diferentes cultivares aportan la máxima cantidad de forraje en distintos momentos, permitiendo encadenar la producción para cubrir los requerimientos nutricionales de cada categoría.

El Programa de Mejoramiento de Cereales Forrajeros del INTA Bordenave viene generando nuevos materiales con excelente comportamiento al pastoreo directo, alto potencial de rendimiento en grano y adaptación a las condiciones ambientales de la zona semiárida pampeana. A continuación se presentan las características más relevantes de los nuevos cultivares obtenidos de avena (Violeta, Carlota INTA y Marita

INTA), cebada forrajera (Rayen INTA y Huilen INTA) y centeno (Don José, Don Ewald INTA, Emilio INTA y Fausto INTA).

### 3.a- Avenas

Cuadro 2: Características de los últimos cultivares inscriptos por la EEA Bordenave de avena.

Cultivar	Violeta INTA	Carlota INTA	Marita INTA
Porte vegetativo	Semi-erecto	Semi-rastrero	Semi-erecto
Precocidad	Precoz	Precoz	Precoz
Emergencia - Panojamiento	89	95	97
Emergencia-Madurez	133	138	132
Altura (cm)	82	82	82
Roya de la hoja (resistencia)	Pc.99-1; Bulk Pc.	Pc. 8-19-(1); Pc. 08-20-(2); Pc.8-24-(3);Pc.7-17-(1)	Pc. 08-19-(1), Pc. 08-20-(2), Pc.06 (1), Pc. 07-17-(1)
Roya del tallo	5940;M Pg. 99-9	Pg. 07-8-(1); Pg.08-19-(4)	Pg. 07-8-(1)
BYDV <sup>1</sup>	Bueno	Bueno	Bueno
Bacteriosis <sup>1</sup>	Bueno	Bueno	Bueno
Heladas <sup>1</sup>	Excelente	Excelente	Excelente
Sequía <sup>1</sup>	Excelente	Excelente	Muy Bueno
Vuelco <sup>1</sup>	Resistente	Resistente	Bueno
Desgrane <sup>1</sup>	Resistente	Resistente	Bueno
Rend. Pasto*	5188	5824	6308
Rend. Grano**	3964	3030	3081
PMG	34	36	33
Proteína (%)	14,3	16,5	16,7
P. Hect. (kg/hL)	53,45	52,0	49,4
Siembra pasto	1/2feb-fin mar	1/2 feb- 1/2mar	1/2 feb- 1/2mar
Siembra grano	Fin jun-Fin jul	Fin jun-Fin jul	Fin jun-Fin jul

Referencias: E-P: período en días desde emergencia a panojamiento; E-M: período en días desde emergencia a madurez; <sup>1</sup> Comportamiento en relación a testigos comerciales; \*kg MS/ha; \*\*kg Grano/ha; PMG: peso de mil granos.

**Carlota INTA** es un nuevo cultivar de avena de porte vegetativo semirastrero con un alto crecimiento de pasto inicial, superior al de Cristal INTA, lo que permite tener una rápida y alta producción durante el otoño y principios del invierno. Además, por su excelente rebrote, es capaz de mantener la producción de materia seca durante el

invierno. Posee un excelente anclaje, lo que evita pérdidas de plantas durante el primer pastoreo. Tiene un buen comportamiento frente a frío y sequía, semejante a Aurora INTA y Cristal INTA. En cuanto a enfermedades posee un muy buen nivel de resistencia frente a la mayoría de las razas de roya de la hoja y del tallo. Posee un alto potencial de rendimiento en grano, superior a Cristal INTA, y una muy buena calidad comercial del grano, debido a un tamaño de grano grande, alto peso hectolítrico y buen tenor de proteínas, siendo apto para la industria alimenticia (*Cuadro 2*).

**Marita INTA** es un nuevo cultivar de avena blanca de porte vegetativo semierecto con un excelente potencial de rendimiento en pasto durante el período otoño-invierno. Tiene muy buen comportamiento como avena de doble propósito, pues el potencial de rendimiento de grano es alto. Posee una excelente tolerancia a frío, similar a Cristal y Aurora INTA, y un buen desempeño ante déficit hídrico, similar a Cristal INTA. En cuanto al comportamiento frente a enfermedades, es resistente a la mayoría de las razas de roya de la hoja y de roya del tallo y presenta un muy buen comportamiento al virus del enanismo amarillo y bacteriosis, en comparación con Cristal INTA.

Muestra un buen comportamiento a vuelco y desgrane. La calidad comercial del grano es buena ya que tiene un buen tamaño (menor al de Carlota INTA) y muy buen peso hectolítrico, sumado a un buen tenor de proteína del grano (*Cuadro 2*).

### **3.b- Centenos**

**Don Ewald INTA** es un nuevo cultivar de centeno diploide que posee una alta producción de forraje durante todo el ciclo y un excelente comportamiento a frío y sequía. Este cultivar tiene una producción de forraje superior a Lisandro INTA, Quehue INTA y Don Norberto INTA. Tiene un crecimiento inicial muy importante lo cual permite obtener mucho pasto en etapas tempranas. Además, posee un alto potencial de rendimiento en grano superior al de los testigos antes mencionados.

**Emilio INTA** es un nuevo cultivar diploide que se caracteriza por tener una elevada producción de pasto durante todo el ciclo, pero a diferencia de Don Ewald INTA permite una siembra temprana (mediados de febrero) debido a que no tiende a encañar temprano. Se destaca por su excelente rebrote y resistencia a frío y sequía. Tiene un alto potencial de rendimiento en grano como resultado de una selección a favor de una alta fertilidad floral de la espiga y un mayor número de macollos fértiles. Muestra buena resistencia a vuelco y desgrane, producto de la selección por baja altura. Por lo tanto, tiene muy buen comportamiento como centeno de doble propósito y además la calidad comercial es muy buena debido a un grano de tamaño superior al de un centeno diploide tradicional y a un muy buen peso hectolítrico. Esta calidad del grano lo convierte en el primer centeno obtenido en el país con calidad industrial (alto rendimiento en harina).

En el Cuadro 3 se resumen las características de los cultivares descriptos y además se adelanta información sobre el cultivar Don José cuya semilla estará disponible comercialmente en la próxima campaña.

*Cuadro 3: Características de los últimos cultivares inscriptos por la EEA Bordenave de centeno.*

<b>Característica</b>	<b>Don José</b>	<b>Don Ewald</b>	<b>Emilio</b>	<b>Fausto INTA</b>
Nivel Ploidía	Diploide	Diploide	Diploide	Diploide
Siembra grano	½ junio – ½ jul	Fin jun-1/2jul	½ junio – ½ jul	Pcipro. Jul-1/2jul
Siembra pasto	½ feb – ½ mar	Fin feb – ½ mar	½ feb – ½ mar	Fin feb – ½ mar
Porte vegetativo	Semi-rastrero	Srastrero-Serecto	Rastrero	Semi-rastrero
PMG (g)	25	20	23	23
Emergencia.-Espigazón	95	87	101	82
Peso Hect.	71,85	72,80	73,58	74,05
Emergencia.-Madurez	150	140	150	138
Precocidad	Med. Tardío	Med. Precoz	Med. Tardío	Med. Precoz
Vuelco	Resistente	Muy Bueno	Resistente	Resistente
Roya	Med. susceptible	Med. Susceptible	Med. Susceptible	Med. Susceptible
Rend. MS (kg/ha)	6117	4559	4630	5700
Rend. grano	2268	2172	2430	2488
Heladas	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Sequía	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente
Rebrote	Excelente	Excelente	Excelente	Excelente

Referencias: PMG: peso de mil granos.

### **3.c- Cebada Forrajera**

**Rayén INTA** ha mostrado por más de 10 años de evaluación un elevado potencial de rendimiento de forraje verde durante todo el ciclo. Es de porte vegetativo semierecto, con crecimiento inicial más rápido que Alicia INTA, el cultivar más difundido en el país.

Esto permite tener pasto en forma temprana, pero a diferencia de este cultivar, mantiene una producción superior a fines de otoño y durante el invierno debido a su mayor resistencia a heladas. Se destaca por poseer un excelente anclaje y rebrote. Además, posee un muy buen comportamiento a factores abióticos, como frío y sequía. En cuanto a las principales enfermedades, posee un comportamiento superior a los testigos (Alicia INTA y Mariana INTA) para mancha en red y al virus del enanismo amarillo de la cebada. También posee muy buen comportamiento frente a la roya de la hoja de la cebada. Si el objetivo es obtener pasto este cultivar puede sembrarse desde mediados de febrero a fines de marzo. Si deseamos realizarlo como cultivo de cosecha el período de siembra se extiende desde el 20 de junio hasta el 10 de julio aproximadamente en la zona semiárida pampeana.

*Cuadro 4: Características de los últimos cultivares inscriptos por la EEA Bordenave de cebada forrajera.*

<b>Característica</b>	<b>Huilén INTA</b>	<b>Rayén INTA</b>
Nº hileras	6	6
Porte vegetativo	Semierecto - Semirastrero	Semi-erecto
PMG (g)	34	39
Emergencia-Espigazón	103	100
Peso Hectolítrico	67,4	63
Emergencia-Madurez	134	136
Precocidad	Medianamente precoz	Medianamente precoz
Vuelco	Susceptible	Susceptible
Mancha en red	Poco susceptible	Poco susceptible
Rend. MS (kg/ha)	5800	6230
Rend. grano	2968	2650
Heladas	Excelente	Excelente
Sequía	Muy Bueno	Muy Bueno
Rebrote	Excelente	Excelente

Referencias: PMG: peso de mil granos.

**4- ¿Dónde se puede adquirir semilla certificada de estos cultivares?**

La semilla de avena Violeta INTA, Marita INTA y Carlota INTA es comercializada por la empresa SEEDAR S.A. ([www.seedar.com.ar/](http://www.seedar.com.ar/)).

La cebada forrajera Rayen INTA será comercializada el año entrante nuevamente por la empresa Barenbrug Palaversich ([www.barenbrug.com.ar/](http://www.barenbrug.com.ar/)). Asesor comercial: Enrique Kelly (tel.: 02477- 15660360).

Los centenos Don Ewald INTA y Don José se encuentran disponibles en INTA-EEA Anguil.

Por último, la semilla del centeno Emilio INTA y de la cebada forrajera Huilen INTA se puede obtener contactando al señor José Villegas, responsable de la Asociación Cooperadora INTA-EEA Bordenave ([eeabordenave.coop@inta.gob.ar](mailto:eeabordenave.coop@inta.gob.ar)).

## **ESTRATEGIAS DE MEJORAMIENTO Y EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DOBLE PROPÓSITO (PASTO Y GRANO) DE TRIGO Y TRITICALE EN LA E.E.A. BORDENAVE – INTA**

*Ing. Agr. Juan Ramón López. Mejoramiento de Trigo y Triticale. INTA EEA Bordenave.*

Correo-e: [lopez.juanr@inta.gob.ar](mailto:lopez.juanr@inta.gob.ar)

### **1- Introducción**

En la Región Semiárida pampeana predominan los sistemas mixtos ganadero-agrícolas, donde el trigo es el principal cultivo agrícola. Los cereales forrajeros son uno de los principales recursos para la alimentación del ganado, especialmente avena y centeno.

Los trigos doble propósito y triticales son un importante recurso nutritivo para el ganado durante los meses invernales. En la Región Semiárida Pampeana, son generalmente utilizados para el pastoreo de novillos de invernada y más antiguamente para ovejas en parición y lactancia.

En la EEA Bordenave se comenzaron las evaluaciones del comportamiento de trigo al pastoreo y doble propósito en 1935, manteniéndose en forma continua y permanente esta evaluación del comportamiento de variedades comerciales y líneas avanzadas en el plan de mejoramiento, desde 1963 (más de 50 años).

Con triticale, los primeros trabajos de introducción y selección se iniciaron en 1968 y rápidamente se vislumbró la orientación de seleccionar el germoplasma hacia los tipos forrajeros, por sus ventajas de adaptación y rusticidad.

Si bien el desarrollar germoplasma de trigo con destacada aptitud para el doble propósito no había sido priorizado hasta el 2004 dentro de los objetivos del plan de mejoramiento de Bordenave. Las características intrínsecas del idiotipo de trigo adaptado a esta región ha generado materiales con buena performance en esta práctica (Eureka FCS, General Roca MAG, Bordenave Puán SAG, Chasicó INTA, PROINTA Pincén, etc).

A esto se suma cierta metodología de selección del material en generaciones segregantes (incremento de la presión de selección por pastoreos intensivos y drásticos), buscando mayor proporción de tipos invernales o facultativos, que ha determinado indirectamente el desarrollo de germoplasma con excelentes aptitudes para el doble propósito, destacado desarrollo de grano con tolerancia al “arrebato”, y muy elevado potencial de rendimiento (en pasto y grano).

El cultivar PROINTA Pincén fue un primer aporte en esta nueva generación de germoplasma con alto potencial de rendimiento de grano y excelente aptitud para el pastoreo.

Esta factibilidad concreta de desarrollar trigos con altas capacidad de rendimiento de pasto y grano, permite esperar un marcado incremento de su utilización con este propósito en las zonas mixtas (ganadero-agrícolas), y la repriorización de objetivos

dentro del plan de mejoramiento, para lograr una mayor rapidez y eficiencia en la obtención de cultivares destacados para este fin.

En triticale, esta metodología de selección bajo presión de pastoreos intensivos a partir de generaciones tempranas (F2), permitió el desarrollo de cultivares de destacada aptitud para el doble propósito como Ranquel INTA (1980), Tehuelche INTA (1986), Yagán INTA (1993), y ONA INTA en 2009. En la presente campaña 2014 se prevé la inscripción de la línea inédita LABVT 72 (CCTCLP-F7-9438-44(98) de destacada performance productiva de pasto y grano.

Los materiales de triticale y trigo constituyen un valioso complemento a la cadena de verdeos de invierno integrada por la buena performance de la avena, centeno y cebada en orden de importancia y área sembrada.

## **2- Evaluación de triticale y trigo para doble propósito**

Para evaluar el comportamiento de líneas avanzadas y cultivares en su performance como doble propósito (pasto y grano), se realizan sendos ensayos comparativos de rendimiento de trigo y de triticale en el cual se incluyen como testigos cultivares de cereales forrajeros, avena, cebada, centeno, triticales y trigo de buen comportamiento.

Se utiliza un diseño de bloques completos aleatorizados con 5 repeticiones, incluyendo de 20 a 25 entradas. Las parcelas son de 7 m de largo y 1,40 m de ancho (7 surcos a 0,20 m), utilizando una sembradora experimental con abresurco de disco y fertilización en el surco de siembra, con aproximadamente 70 kg/ha de PDA

La siembra se realiza a fines de marzo-principios de abril a una densidad de 250 granos por m<sup>2</sup>, y cada vez que el cultivo alcanza el desarrollo adecuado (20-25 cm) se pastorea con una alta carga de bovinos, extrayendo previamente muestras de cada parcela (1 m<sup>2</sup>), para determinar el rendimiento de materia seca. La misma se determina mediante secado en estufa de circulación forzada, a 60 °C durante 24 horas. A fines de agosto – principios de septiembre se suspenden los pastoreos para permitir la recuperación del cultivo y posterior producción de grano que se evalúa en el mes de diciembre (cosecha)

En el Cuadro 1 se detallan promedios quinquenales 2007-2012 (en 2009 se perdieron todos los ensayos), registrados en el ensayo de pastoreo de trigos doble propósito de líneas avanzadas y variedades.

Los cultivares incluidos en el cuadro, son los que en la actualidad tienen mejores aptitudes para este uso, destacándose Buck Taita, Buck Malevo, BIOINTA 3005, P. Pincén, Buck Charrúa, ACA315, y otros con fluctuaciones en el comportamiento como Baguette Premium 11. Se perfila con buen comportamiento, con menos información, Baguette 802. Anualmente se incorporan al ensayo nuevos cultivares con posibilidad de adaptarse a esta práctica y se eliminan los ineptos.

En el Cuadro 2 se detallan promedios quinquenales 2007-2012, registrado en el ensayo de pastoreo de triticales doble propósito que incluye líneas avanzadas y cultivares, asimismo con las variedades de buen comportamiento y difusión en la región de avena, cebada, centeno y un trigo doble propósito. Se destacan la buena aptitud doble propósito de Yagán INTA y Ona INTA, la gran capacidad de producción de forraje de la cebada, siendo la avena más vulnerable a condiciones abióticas desfavorable como las heladas, que restringen su capacidad de producir forraje y grano.

### **3- Manejo de los trigos y triticales con doble propósito**

La experimentación realizada en la EEA Bordenave durante varios años ha permitido determinar prácticas de manejo adecuadas para el cultivo doble propósito en la región, pudiéndose sintetizar en las siguientes:

#### ***3.a- Época de e siembra***

La fecha de siembra más apropiada para compatibilizar la producción de pasto y grano es la de fines de marzo-principios de abril. Un atraso de un mes (principios de mayo), significa una disminución del rendimiento de forraje de alrededor del 50%, la producción de grano en cambio incrementa en un 15 %. La disminución del rendimiento de grano debido al pastoreo en siembras de fines de marzo y principio de mayo, es de alrededor del 20% y 5% respectivamente, cuando se las compara con las siembras de junio para producción de grano exclusivamente.

#### ***3.b- Densidad***

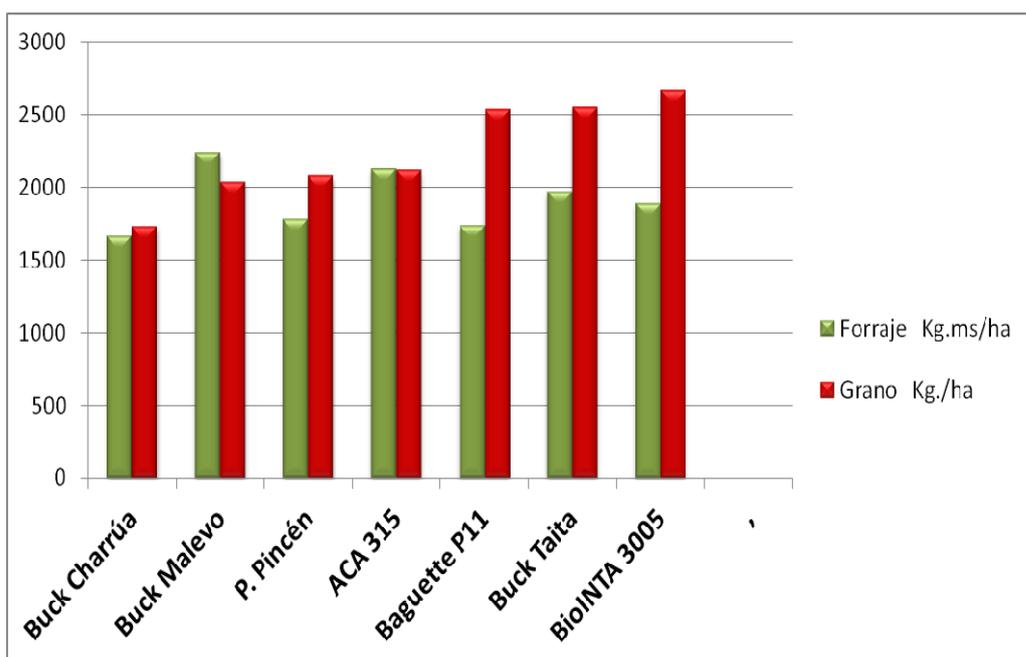
La más adecuada es de 250 granos/m<sup>2</sup>. Un incremento en la densidad sobre este nivel, no se traduce en un mayor rendimiento de forraje, mientras que una disminución significaría una caída de la producción. Normalmente se debe utilizar un 25 a 30 % más de semilla que la necesaria para producción de grano.

#### ***3.c- Período de pastoreo***

En siembras de principios de abril, el trigo y triticales demora aproximadamente 60 a 80 días para estar en condiciones de pastoreo (según las condiciones agroclimáticas y características de algunos cultivares más invernales). Si la siembra se atrasa un mes este período de alarga a 90-120 días. A efectos de preservar la producción de grano si interesa esta alternativa, es necesaria regular la prolongación del pastoreo, para no retrasar el cultivo. La época normal de espigazón de los trigos y triticales pastoreados es de mediados de octubre a principios de noviembre, y si consideramos como prudente un período de recuperación de 50-60 días antes de espigazón, el pastoreo no debe prolongarse más allá de fines de agosto-principio de septiembre, para que la disminución de producción de grano no sea excesiva.

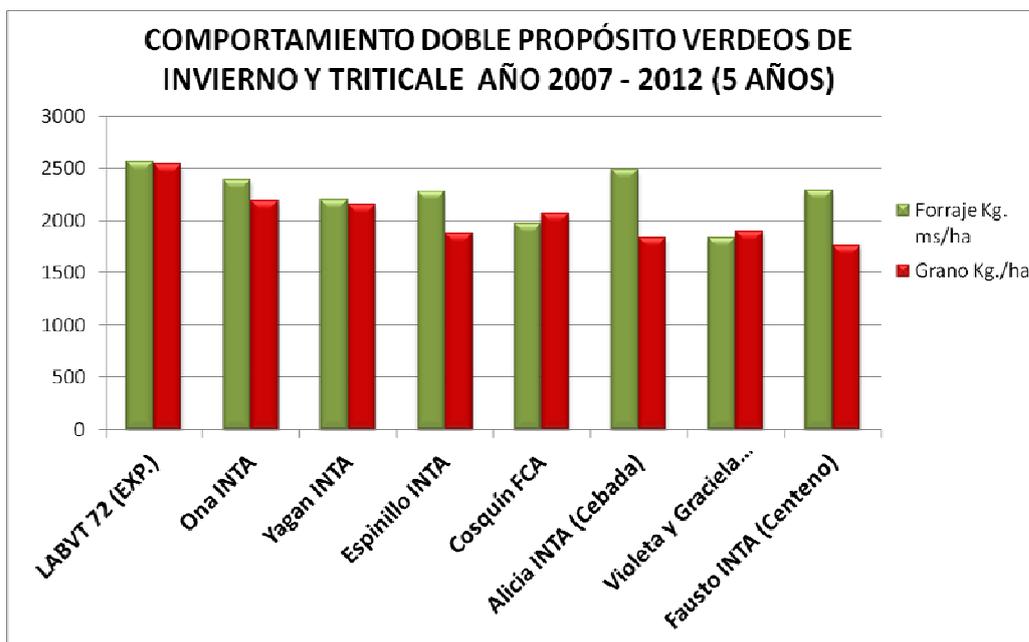
Cuadro 1: Comportamiento trigo doble propósito 2007 - 2012 (5 años)

Designación	Forraje	Grano
	Kg.ms/ha	Kg./ha
Buck Charrúa	1658	1731
Buck Malevo	2236	2039
P. Pincén	1780	2077
ACA 315	2125	2117
Baguette P11	1735	2540
Buck Taita	1965	2552
BioINTA 3005	1887	2663



*Cuadro 2: Comportamiento doble propósito verdes de invierno y triticales año 2007 - 2012 (5 años)*

Designación	Forraje	Grano
	Kg.ms/ha	Kg./ha
LABVT 72 (EXP.)	2561	2538
Ona INTA	2388	2185
Yagan INTA	2195	2150
Espinillo INTA	2280	1875
Cosquín FCA	1967	2066
Alicia INTA (Cebada)	2485	1834
Violeta y Graciela INTA (Avena)	1831	1890
Fausto INTA (Centeno)	2290	1761



## FERTILIZACIÓN DE VERDEOS DE INVIERNO

*Dr. Hugo Krüger, Ing. Agr. Josefina Zilio y Ing. Agr. Franco Frolla. Manejo y Conservación de Suelos. INTA EEA Bordenave.*

Correo-e: [Kruger.hugo@inta.gob.ar](mailto:Kruger.hugo@inta.gob.ar)

### 1- Introducción

Por sus características los verdeos invernales constituyen un capítulo especial en la producción agropecuaria de zonas semiáridas. Se los considera costosos en relación con las pasturas perennes, principalmente por la mayor duración de estas últimas que reduce el costo relativo de las raciones. Su carácter de cultivo anual, con alta extracción de nutrientes, los equipara con los cultivos de cosecha en cuanto a posibles efectos negativos sobre el suelo si se repiten con excesiva frecuencia. Sin embargo son un recurso estratégico para la ganadería, no sólo por la calidad del forraje que aportan sino por hacerlo en un período del año en que la oferta forrajera suele ser escasa. Por todo esto resulta importante asegurar las mejores condiciones para la producción de estos cultivos, sin afectar la calidad de los suelos.

La información aportada por experimentos en la EEA Bordenave y otros puntos de la región coincide en señalar que los principales factores que regulan el rendimiento de los verdeos invernales son: disponibilidad de agua, temperatura y fertilidad del suelo, representada principalmente por los contenidos de nitrógeno y fósforo.

En las secuencias más utilizadas regionalmente el antecesor de los verdeos de invierno es trigo, por esto el barbecho resulta de corta duración (diciembre a marzo), y transcurre bajo una alta demanda climática (alta temperatura y evaporación, vientos desecantes). Esto, junto con la escasa capacidad de retención de agua de los suelos, hace que en la práctica resulte de baja eficiencia hídrica y las reservas de agua logradas apunten fundamentalmente a posibilitar la implantación del verdeo. Su desarrollo posterior dependerá en buena medida de la precipitación durante el ciclo.

La Fig.1a muestra, en estas condiciones, la estrecha relación entre la precipitación durante el período enero-agosto y la producción de los verdeos en Bordenave. La temperatura es otro factor del rendimiento, siendo importantes los valores mínimos que disminuyen la tasa de crecimiento del cultivo, especialmente cuando se trata de avena. Ocasionalmente fuertes heladas, ocurridas luego de un pastoreo que deja expuestos los tejidos en crecimiento, pueden determinar pérdida de plantas y aun del cultivo.

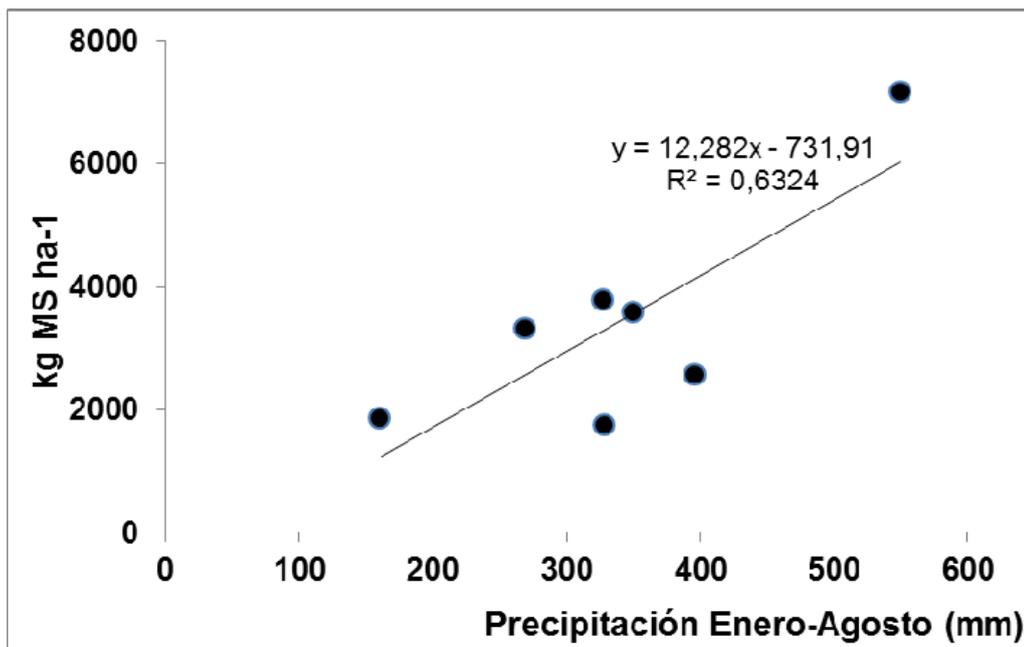


Figura 1: Relación entre la precipitación del período Enero-Agosto y la producción de materia seca (MS) de verdeos de invierno. Experimento de Labranzas EEA INTA Bordenave, campañas 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010 y 2013.

Las fuentes más importantes de nitrógeno para el cultivo son: la materia orgánica del suelo; la denominada "fertilización biológica (representada por la fijación simbiótica en leguminosas, y por la inoculación con organismos promotores del crecimiento), y la fertilización química. Uno de los indicadores más utilizados de la disponibilidad de nitrógeno en el suelo es el contenido de nitratos ( $N-NO_3$ ), que se determina por muestreo y posterior análisis en laboratorio. Por su movilidad en el suelo, el nitrógeno es fácilmente lavado de la zona de influencia de las raíces, o utilizado por microorganismos y malezas. De este modo la validez de las determinaciones está acotada en el tiempo.

El contenido de fósforo del suelo es otro factor importante en cuanto a fertilidad en relación con la producción de verdeos de invierno. Su disponibilidad se determina por muestreo y análisis del "fósforo extractable". Por ser un nutriente poco móvil en el suelo su determinación tiene mayor tiempo de validez.

## 2- Fertilización

Los objetivos de la fertilización de verdeos incluyen: aumentar y/o estabilizar la producción de forraje; reducir su costo; y aumentar la eficiencia de uso del agua.

Uno de los métodos más simples para definir la fertilización nitrogenada utiliza el contenido de nitrógeno a la siembra como referencia. La cantidad de nitrógeno disponible en el suelo previo a la fertilización, se resta de la estimada como "necesidad de nitrógeno del cultivo". Esta última se determina en función del rendimiento

esperado, considerando una tasa de extracción de 20 a 30 kg de nitrógeno por tonelada de materia seca producida. El resultado da idea de la cantidad de nitrógeno a agregar como fertilizante.

El método asume que el nitrógeno disponible a la siembra no se pierde por lavado, y no considera la producción de nitrógeno por descomposición de la materia orgánica del suelo durante el cultivo. Por esto el diagnóstico es relativamente impreciso. Otros métodos, más ajustados pero con mayor grado de complejidad, se basan sobre la estimación del nitrógeno potencialmente mineralizable a partir de incubaciones de suelo en laboratorio, el contenido de nitrógeno en hojas del cultivo, el índice de verdor, etc.

Por otra parte la influencia de la precipitación y temperatura hace que la producción de materia seca de los verdeos resulte muy variable. La Fig.2 muestra que los rendimientos de materia seca en Bordenave oscilaron entre 1500 y 7000 kg durante el período estudiado. Este hecho condiciona la respuesta a la fertilización y suma un riesgo económico a la práctica. Todos estos detalles explican, de alguna manera, que la fertilización de verdeos de invierno esté poco difundida en la región.

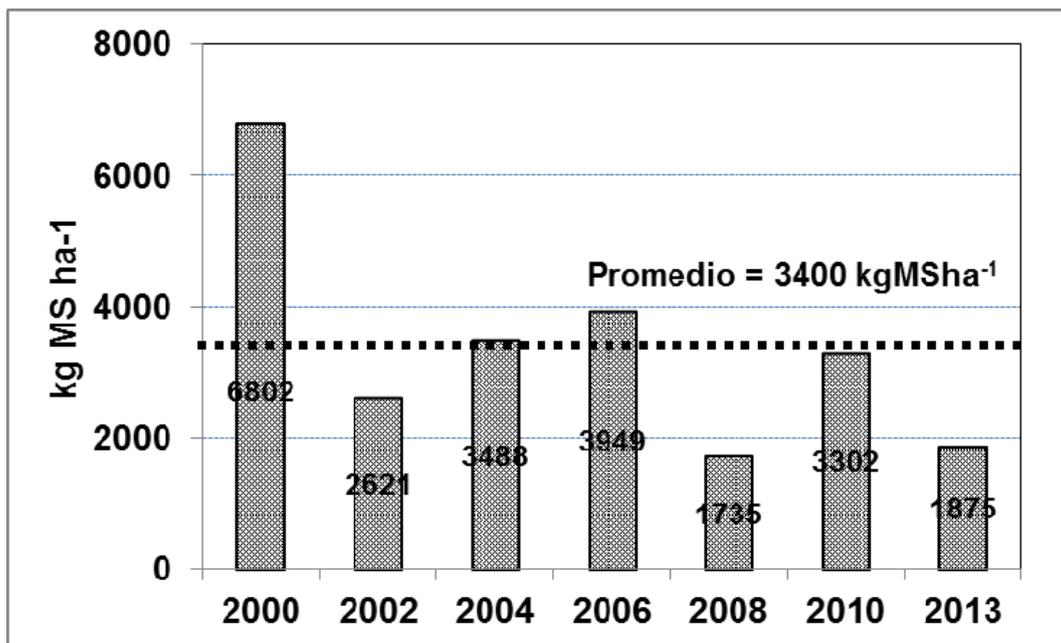


Figura 2: Variación interanual de la producción de materia seca (MS) de verdeos de invierno. Experimento de Labranzas EEA Bordenave.

### 3- Respuesta a la oferta de nitrógeno y umbral crítico

Una alternativa para simplificar el diagnóstico y asegurar respuestas razonables, está dada por el análisis de la producción de verdeos en relación con la oferta de nitrógeno, conocida como curva de respuesta. La oferta de nitrógeno está determinado por la suma del nitrógeno disponible en el suelo más el agregado como fertilizante. Una curva de respuesta característica (Fig.3), muestra dos rangos o secciones. En el primero

tanto el aumento del rendimiento como la eficiencia de la fertilización son elevados. En otras palabras: con baja disponibilidad de nitrógeno, un leve aumento en la oferta produce un gran aumento en la respuesta. Este rango se denomina de “alta eficiencia”.

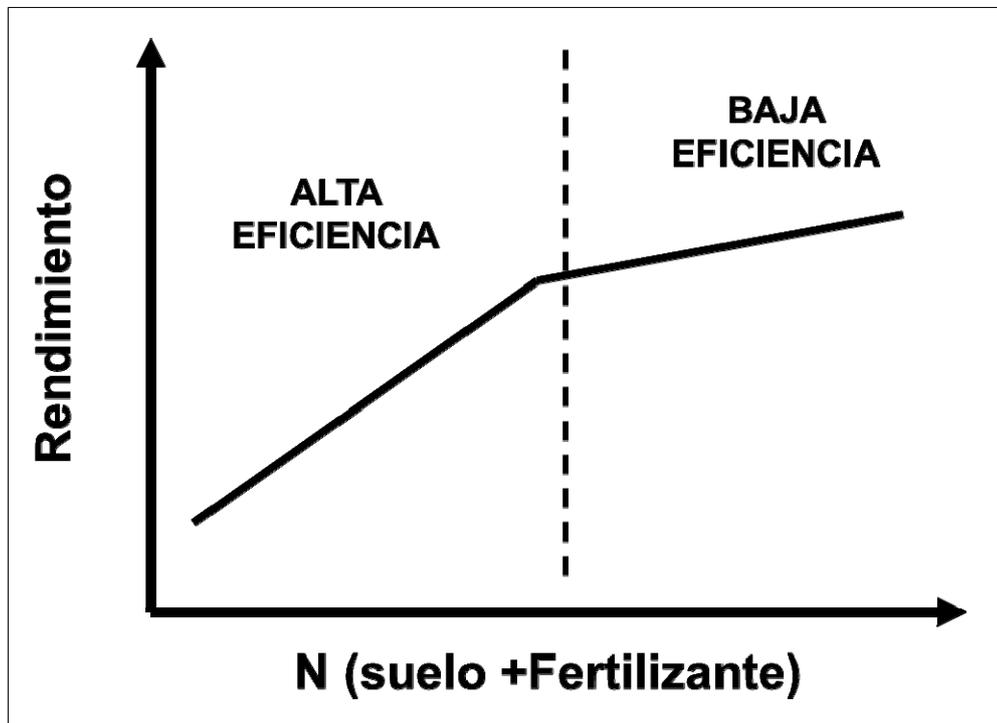


Figura 3: Respuesta teórica de los cultivos a la aplicación de fertilizantes nitrogenados. Rangos de alta y baja eficiencia, y valor crítico que las determina (línea punteada).

Alcanzados ciertos niveles de rendimiento, otros factores como agua disponible, temperatura, o disponibilidad de otros nutrientes comienzan a limitar el rendimiento del cultivo. La curva de respuesta se hace entonces menos inclinada o se nivela. Es la zona de “baja eficiencia” de la fertilización. La línea punteada, que separa ambas zonas indica el “valor crítico” o “umbral” de oferta de nitrógeno por encima del cual la respuesta es relativamente menos probable.

La mayor respuesta a la fertilización con bajos niveles del nutriente en el suelo es conocida y variable en función de suelos, climas y cultivos. En el NE de La Pampa se observaron, por ejemplo, respuestas positivas a la fertilización nitrogenada de centeno forrajero con 18 y 36 kg N ha<sup>-1</sup> sólo cuando los contenidos de nitrógeno fueron menores a 18 kg ha<sup>-1</sup> en los primeros 30 cm del suelo.

Determinar el valor crítico para las condiciones locales es interesante porque permite ajustar la oferta de nitrógeno al rango de alta eficiencia en la respuesta. Con ese objeto se realizaron algunas experiencias de fertilización entre 2007 y 2009.

En la EEA Bordenave se condujeron dos experimentos en 2007 y 2008 respectivamente. En ambas campañas se utilizó avena. En forma complementaria a estos experimentos se realizaron experiencias de fertilización a campo, en lotes

comerciales de las localidades de Gral. Rondeau (campaña 2007), Tornquist y Curamalal (campaña 2009).

En 2007 las lluvias del año totalizaron 816 mm. En relación con los valores históricos (660 mm), la campaña mostró mayor precipitación en febrero, marzo y abril, virtualmente ninguna en invierno, y mayor en septiembre y octubre. Se registraron 139 heladas a nivel del suelo. En la campaña 2008 la distribución de la precipitación mensual fue comparable a la histórica, pero con registros menores en marzo, abril, mayo y junio. Aun así, la precipitación fue mayor que la de 2007 durante los meses de mayo a agosto. Se verificaron 116 heladas a nivel del suelo.

La Fig.4 muestra la producción de forraje de avena en ambas campañas, en función de la oferta de nitrógeno (disponible en el suelo como nitratos a la siembra, más el agregado como fertilizante). En ambas figuras la primera línea representa el rango de alta eficiencia de la fertilización. La segunda muestra el rango de respuesta menos probable. El umbral de respuesta determinado por la intersección de ambas rectas se fijó tentativamente entre 50 y 75 kg N ha<sup>-1</sup>.

En el primer rango las eficiencias agronómicas fueron de 43 y 30 en 2007 y 2008 respectivamente. Esto significa que por cada kilo de nitrógeno aplicado se produjeron 43 y 30 kilos de materia seca de avena. En ambos años la correlación entre la oferta de nitrógeno y el rendimiento fue muy buena en este rango, explicando la variación en la oferta de nitrógeno el 68 y 79% de la variación en producción de materia seca respectivamente.

En el segundo rango (baja eficiencia), tanto las eficiencias como la relación entre variables se redujeron. En 2008 la fertilización continuó incrementando los rendimientos, posiblemente por mayor precipitación durante el invierno. Debe destacarse que, en este caso, mantener la oferta de nitrógeno sólo dentro del rango de alta eficiencia implicó perder producción ya que también se verificó una buena respuesta con niveles más altos de oferta.

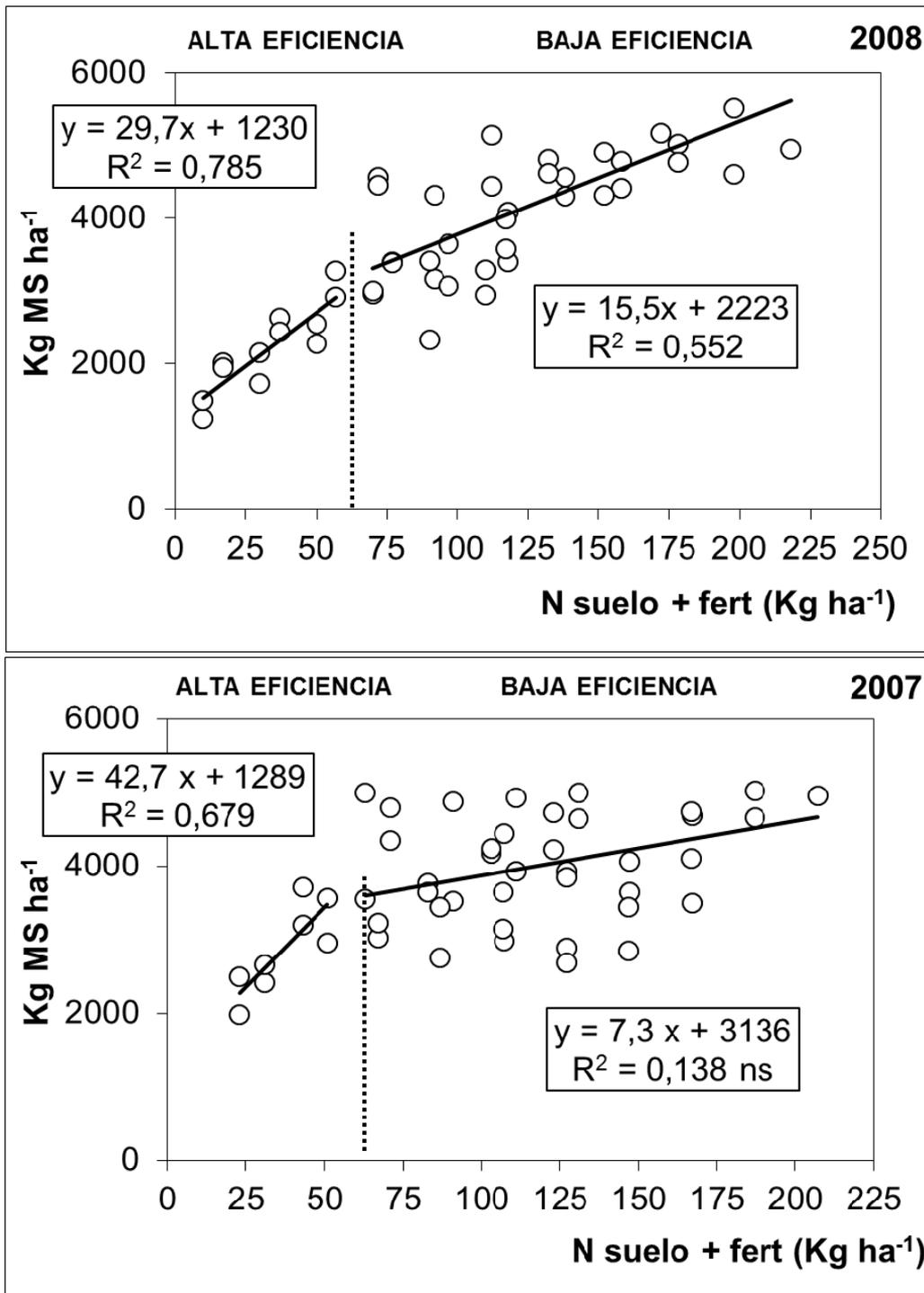


Figura 4: Producción de materia seca de avena en función de la oferta de nitrógeno (N disponible en el suelo más el aplicado como fertilizante), para las campañas 2007 y 2008.

La Fig.5 resume los resultados de otras experiencias realizadas en distintas campañas y sitios de la región con la idea de confirmar estos resultados. En 2007 se fertilizó un cultivo de triticale en General Rondeau, al sur del partido de Puán. Se trató de un suelo de escasa profundidad efectiva, limitada por tosca, donde el cultivo respondió a la fertilización pero sin diferencias de rendimiento entre los distintos niveles por encima

de 75 kg N ha<sup>-1</sup>. En este caso la eficiencia agronómica de la fertilización, de 62 kg de materia seca por cada unidad de nitrógeno disponible, se redujo a 3 kg cuando se superó el límite crítico de nitrógeno disponible.

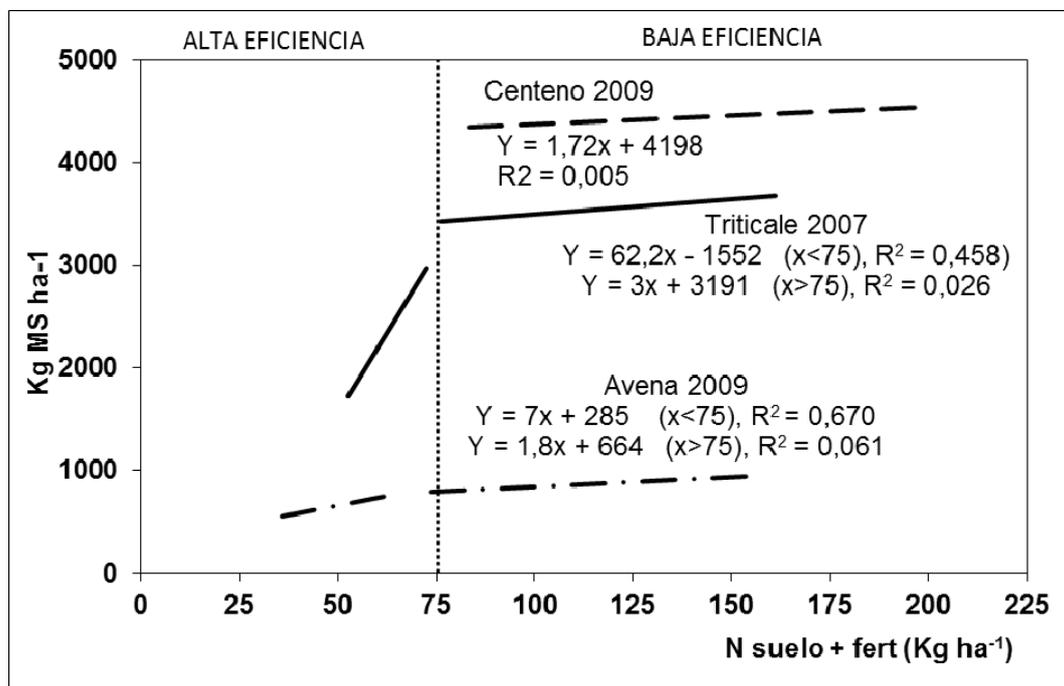


Figura 5: Producción de materia seca de verdeos de invierno en función de la oferta de nitrógeno (N disponible en el suelo más el aplicado como fertilizante), en tres sitios del SO de la provincia de Buenos Aires.

En 2009 se realizaron dos experimentos: el primero en la localidad de Curamalal (partido de Coronel Suárez), donde se fertilizó un cultivo de avena. Los rendimientos fueron bajos, al igual que la respuesta a la fertilización. Aun así la eficiencia de la práctica se redujo de 7 kg de materia seca por unidad de nitrógeno disponible en el rango de “alta eficiencia”, a 1,8 en el de baja eficiencia. En el centro sur del partido de Tornquist, se fertilizó un cultivo de centeno con buenos rendimientos de materia seca pero nula respuesta a nitrógeno. En este caso la oferta de nitrógeno sobrepasó el nivel crítico adoptado de 75 kg de nitrógeno disponible.

#### 4- Interacción nitrógeno-fósforo y fertilización

La interacción nitrógeno-fósforo implica una mayor producción de materia seca cuando al cultivo se aplican ambos nutrientes, respecto de cuando se fertiliza con cada uno de ellos individualmente. De este modo para asegurar la respuesta al agregado de nitrógeno deben existir en el suelo niveles adecuados de fósforo disponible (superiores a 10-15 ppm). La Fig.6 muestra un ejemplo de esta interacción para centeno fertilizado con nitrógeno y fósforo individualmente, y con una combinación de ambos nutrientes en un suelo con 5 ppm de fósforo disponible. Se observa que ambos nutrientes

incrementaron individualmente la producción de materia seca, pero el mayor incremento se produjo por su combinación.

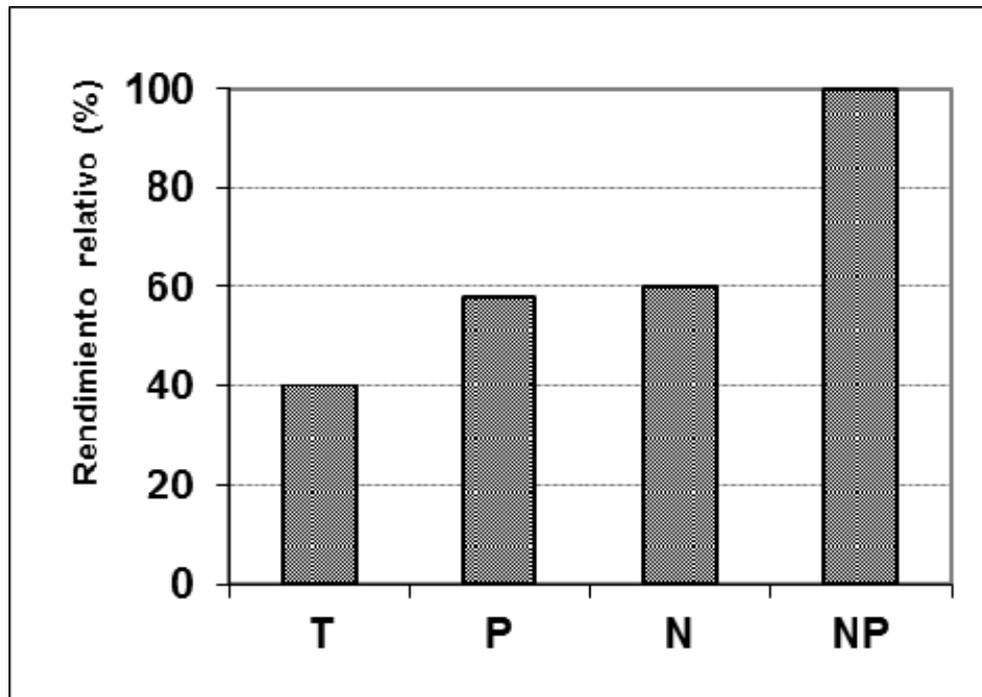


Figura 6: Interacción nitrógeno-fósforo y rendimiento de centeno. Referencias: T: testigo sin fertilización; P: fertilización con 10 kgP ha<sup>-1</sup>; N: fertilización con 42 kgN ha<sup>-1</sup>; NP: fertilización con 42 kgN ha<sup>-1</sup> + 10 kgP ha<sup>-1</sup>. Información proporcionada por el Ing. A. Quiroga, 1999.

Conociendo la existencia de esta interacción, a los efectos de la fertilización nitrogenada deberá asegurarse que el contenido de fósforo no sea limitante. En líneas generales superior a 10-15 ppm (el primero en suelos de textura fina, el segundo en texturas gruesas).

##### 5- Definiendo la fertilización según el nivel crítico de oferta de nitrógeno

El nivel crítico propuesto para la región es tentativo y muy aproximado, variando entre 50 y 75 kg de nitrógeno por hectárea. Se basa sobre la buena respuesta observada cuando se fertilizó por debajo del mismo, dentro del rango de alta eficiencia. Es posible obtener incrementos de rendimiento importantes por encima del umbral, sin embargo, como esto está condicionado por otros factores (principalmente variabilidad climática), el riesgo económico de la práctica puede incrementarse. El manejo de la fertilización con este método implica:

- ♣ Determinar la disponibilidad de nitrógeno y fósforo en el suelo previo a la decisión de fertilización. En el primer caso el muestreo debería realizarse poco antes de la fertilización, en el segundo antes de la siembra del verdeo.

- ♣ Fertilizar con fósforo a la siembra si se considera necesario. Recordar que el fósforo es poco móvil y no debería aplicarse al voleo sino en línea por debajo de la semilla.
- ♣ Definir una dosis de nitrógeno que, sumada al nitrógeno disponible en el suelo no supere los 50-75 kg de nitrógeno por hectárea.

#### **6- Momento de fertilización.**

Idealmente la provisión de nitrógeno al cultivo debe ser constante a lo largo de todo su ciclo. Por lo tanto, en condiciones adecuadas de temperatura y provisión de agua, las respuestas al agregado de nitrógeno se verifican tanto a la siembra como luego de cada corte/pastoreo. Sin embargo, dado que en la región el régimen pluviométrico se caracteriza por picos otoñales que aseguran la provisión de agua durante la primera etapa del verdeo, las mayores respuestas a la aplicación de fertilizante nitrogenado suelen darse al momento de la siembra y no en etapas posteriores con menor probabilidad de precipitaciones.

#### **7- Muestreo de suelos para diagnóstico de la fertilización**

La mayor parte de las determinaciones de laboratorio utilizan una cantidad muy reducida de suelo (menos de 10 g), por esto resulta fundamental que la muestra sea representativa del lote a estudiar. Por lo general una muestra representa hasta una superficie de 30-50 ha si el terreno es homogéneo. Si existe relieve o variaciones en las condiciones del suelo se debe obtener una muestra representativa de cada sector.

La toma de muestras depende de la determinación a realizar:

- } El análisis de fertilidad química general, conocido como “rutina”, incluye contenido de materia orgánica, fósforo extractable y pH. Las muestras se toman con el denominado “muestreador de balde”, que permite recolectar pequeñas submuestras de suelo a una profundidad de 0-12 ó 0-20cm según el tipo de muestreador utilizado. Se efectúa un recorrido en forma sinuosa o “de ocho” por el sector a muestrear, obteniendo cada cierto número de pasos una submuestra.
- } El análisis de nitrógeno disponible determina el contenido de nitratos. Las muestras se toman con barreno, en capas de 20cm. Se recomienda muestrear hasta los 60 cm de profundidad, a menos que el suelo resulte excepcionalmente profundo. Conviene extraer al menos 4 a 6 muestras por capa en cada superficie representativa del lote. La muestra para nitrógeno disponible debe analizarse en el menor plazo posible, sin exponer al sol o altas temperaturas para evitar que los microorganismos continúen produciendo nitrógeno en el envase.
- } Recordar que no se debe muestrear: cerca de aguadas, alambrados, caminos de animales, bosteos, cuevas, etc.

## **CALIDAD NUTRICIONAL DE VERDEOS DE INVIERNO Y SILAJES DE PLANTA ENTERA**

*Ing. Agr. (M.Sc.) Ayelen Mayo y Ing. Agr. Elian Tranier. Área de Producción Animal. INTA EEA Bordenave.*

Correo-e: [mayo.ayelen@inta.gob.ar](mailto:mayo.ayelen@inta.gob.ar)

### **1- Introducción**

Para la alimentación de rumiantes, existe una amplia variedad de recursos a los que acudir, siendo los verdeos de invierno, los de mayor preponderancia en nuestros sistemas de producción de carne o de leche.

Para poder cubrir los requerimientos de los animales es necesario conocer la composición nutritiva de los alimentos. Estos datos pueden ser obtenidos a través del análisis en laboratorios especializados o pueden ser obtenidos a través de tablas de composición de alimentos. Estas últimas se utilizan en mayor medida para conocer la composición nutritiva de los granos de cereales, ya que su calidad es mucho más estable que un verdeo de invierno o una pastura. En este último caso es más preciso el uso de análisis de laboratorio.

### **2- Composición nutritiva de los alimentos**

- ¿De qué están compuestos los alimentos?

Agua: Todos los alimentos contienen cantidades variables de agua (10-90%). Es importante conocer el contenido de agua de un alimento ya que este dato permite determinar el contenido de materia seca (MS), es decir cuánto pesa un alimento cuando se le ha extraído toda el agua. Así, podremos comparar el costo de diferentes alimentos y formular raciones sin que el contenido de agua interfiera en la cuenta.

Materia seca: Es muy variable en función del tipo de alimento, tal es así que podemos dividir a los alimentos en aquellos que presentan alto contenido de MS (85-95%) como los son los granos, los henos, las harinas y los subproductos y los de bajo contenido de MS, como los verdeos de invierno, verano y las pasturas cuyo contenido de MS puede variar del 15 al 45% y los ensilajes cuyos valores oscilan entre 30 y 40%.

### **3- Clasificación de alimentos**

Existen muchos tipos de alimentos aptos para los rumiantes. Sin embargo, para simplificar su clasificación podemos hablar de alimentos **VOLUMINOSOS, SUCULENTOS y CONCENTRADOS** (Figura 1), en función de su contenido de materia seca (MS) y de fibra bruta (FB). La fibra bruta pretende ser un estimador de los hidratos de carbono estructurales y de las sustancias indigestibles ligadas a ellos. Esta

si bien no determina con precisión al contenido de éstos hidratos de carbono, se observa que a mayor contenido de FB menos digestible resulta el alimento analizado.

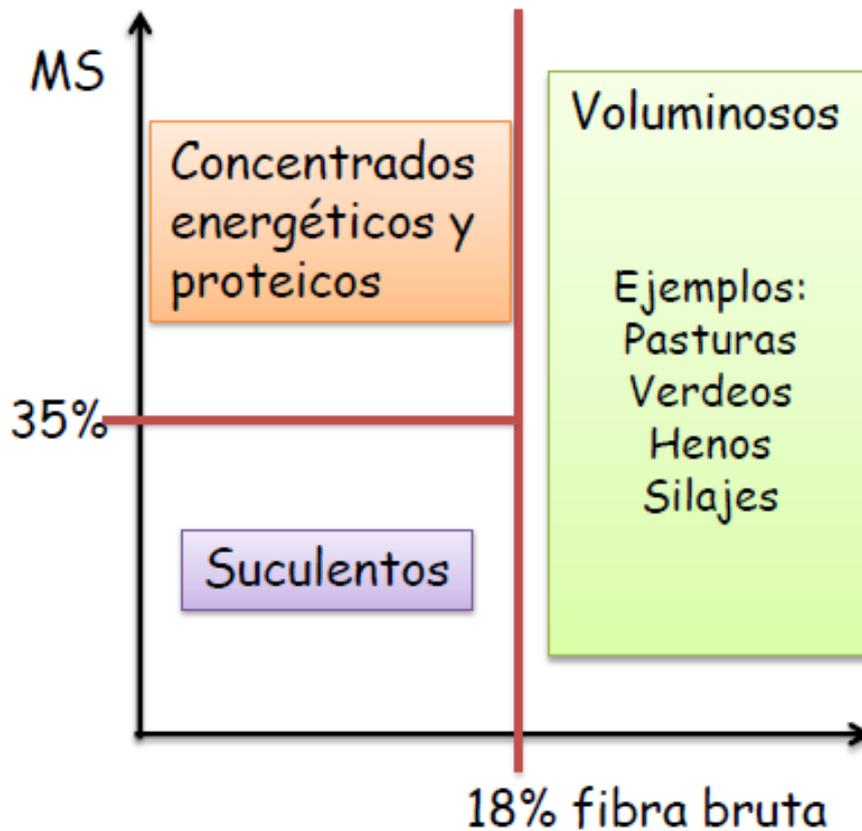


Figura 1: Clasificación de los alimentos

- **Alimentos suculentos :** Aquellos con menos de 18% de FB y menos de 35% de MS. Ejemplo: papa, remolacha
- **Alimentos concentrados:** Aquellos que poseen menos de 18% de FB y más de 35% de MS. Ejemplo: granos de cereales
- **Alimentos voluminosos:** Se denomina así a aquellos alimentos con más de 18% de FB, sin tener en cuenta el contenido de MS. En el país estos alimentos representan la base alimenticia de la ganadería bovina siendo en muchos sistemas el único alimento entregado. Existen muchos tipos de alimentos voluminosos (pasturas, verdeos, rollos, fardos etc.) Con algunos de ellos se pueden lograr ganancias de peso en vacunos de hasta 1kg/día o incluso este valor puede ser superado (buenas pasturas o verdeos), sin embargo, con alimentos voluminosos de menor calidad como los rollos o henos de mala calidad o los rastrojos, solo es posible realizar el mantenimiento de los animales. Las diferencias encontradas en la respuesta por parte de los animales a este tipo de alimento se basa en las distintas características nutricionales, como digestibilidad, concentración proteica y energética, contenido de pared

celular etc., que hacen que sean consumidos de manera diferencial y por ellos se produzcan distintos procesos fermentativos en el rumen.

En los alimentos voluminosos todas estas características se modifican a medida que avanza el estado fenológico de las plantas. En la figura 2 se puede observar que los mayores valores tanto de digestibilidad como de proteína y por ende de consumo de materia seca se obtiene cuando la planta se encuentra en estado vegetativo. Por este motivo es que es conveniente mantener a los verdeos de invierno en este estadio la mayor cantidad de tiempo posible. Cuando los alimentos voluminosos pasan del estado vegetativo al reproductivo, aumenta la pared celular generando un aumento en los valores de fibra y lignina en los análisis de laboratorio.

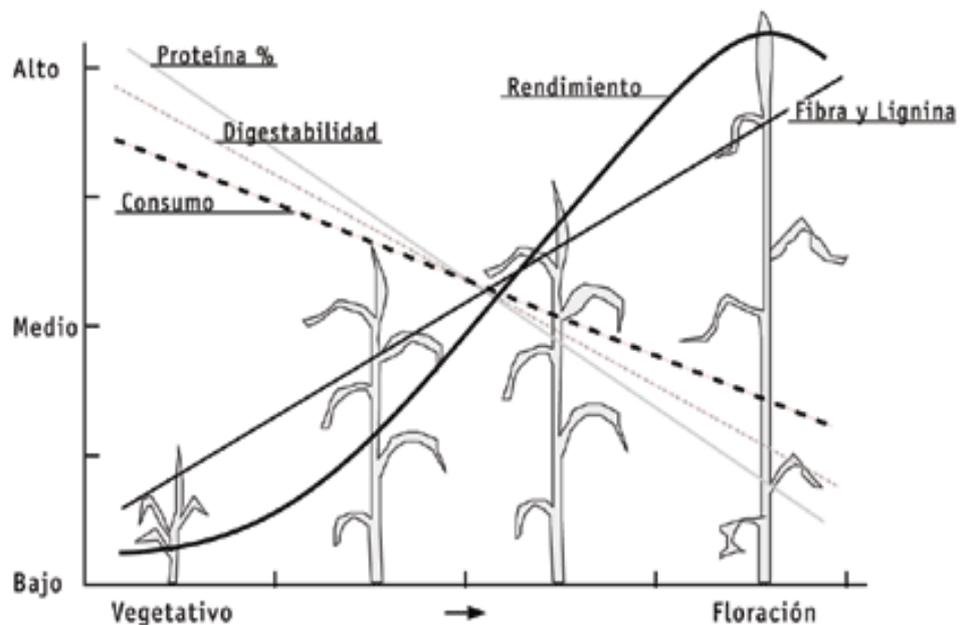


Figura 2: Variación de la calidad nutricional de las plantas en los distintos estadios fenológicos.

En función del momento de entrada al lote, un verdeo de invierno puede presentar diferentes parámetros de calidad y generar de esta manera diferente respuesta animal. Se considera que un verdeo de invierno es de buena calidad cuando presenta valores de digestibilidad iguales o mayores a 70%, valores de proteína bruta superiores o iguales a 15% y niveles de fibra en el orden de 50% o menos.

#### 4- Calidad nutricional de verdeos de invierno

El laboratorio de Evaluación de forrajes y alimentos de la EEA Bordenave durante numerosas campañas ha evaluado la calidad de los distintos verdeos de invierno y observo que si bien existen diferencias en los valores de digestibilidad de la materia seca (DIVMS) y de proteína bruta (PB), todos los verdeos presentan excelentes valores

en estadios tempranos de desarrollo debido al bajo contenido de pared celular, representada por el parámetro FDN (Figura 3).

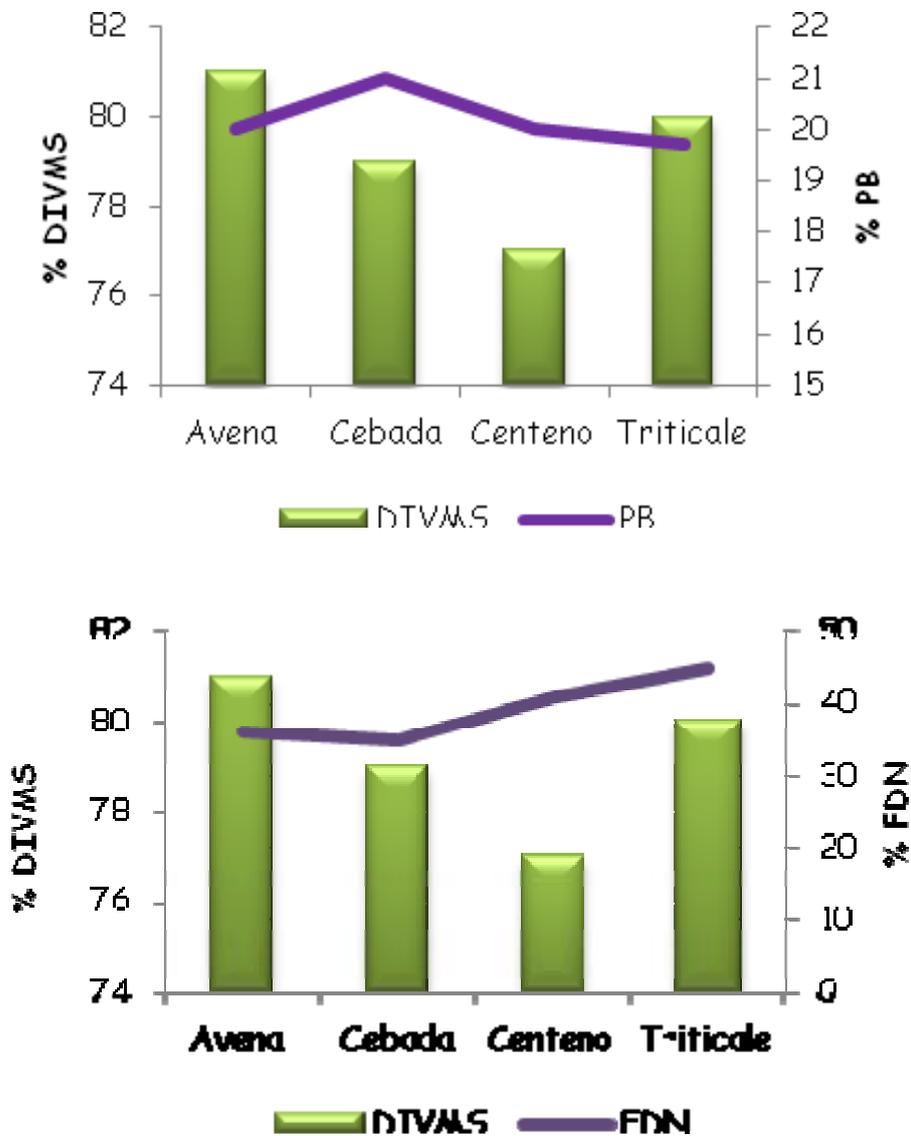


Figura 3: Valores de DIVMS (%), PB (%) y FDN (%) de los distintos verdeos de invierno

Por lo mencionado hasta aquí, podemos concluir que si bien la avena presenta mayores valores de digestibilidad que el resto de los verdeos de invierno, todos demuestran ser muy apropiados para planteos de recría y producción de leche, ya que como se indicó anteriormente, valores por encima de 70% de digestibilidad es considerado un valor excelente.

Hay que tener en cuenta que las distintas especies presentan diversas características en el ciclo, algunas, como el centeno, tiende a pasar al estado reproductivo más

rápidamente que el resto de las especies invernales, por lo que deberán ser manejadas en forma más estricta si es que queremos mantener una buena calidad nutricional.

### 5- Ensilaje de verdeos de invierno

Los ensilajes de verdeos de invierno, al igual que los de pasturas, son alimentos proteicos ya que pueden alcanzar valores de PB por encima del 12%. Estos alimentos se consideran aptos para los sistemas de recría al igual que para los sistemas de producción de leche debido a los altos niveles de este parámetro, así como también, los altos valores de digestibilidad, la cual puede llegar a alcanzar el 75%.

Para que los silajes presenten esta calidad, el estadio fenológico de corte es un factor muy importante. Se considera que el momento óptimo para realizar un corte de un verdeo de invierno es cuando el cultivo se encuentra en grano lechoso-pastoso.

Otro factor muy importante en la confección de cualquier silaje es el contenido de materia seca, ya que este será determinante a la hora de la conservación del silo. Valores de materia seca por encima de 30-35% puede generar problemas en la compactación del material y por ende en la conservación del mismo, mientras que valores de materia seca menores al 25% las pérdidas de calidad serán consecuencia de la aparición de efluentes.

- ¿Qué material es conveniente ensilar?

El Área de Producción Animal de la EEA Bordenave, junto con otras áreas de la Estación Experimental, ha realizado numerosos trabajos para poder dilucidar la calidad de las distintas especies de verdeos de invierno con aptitud silera.

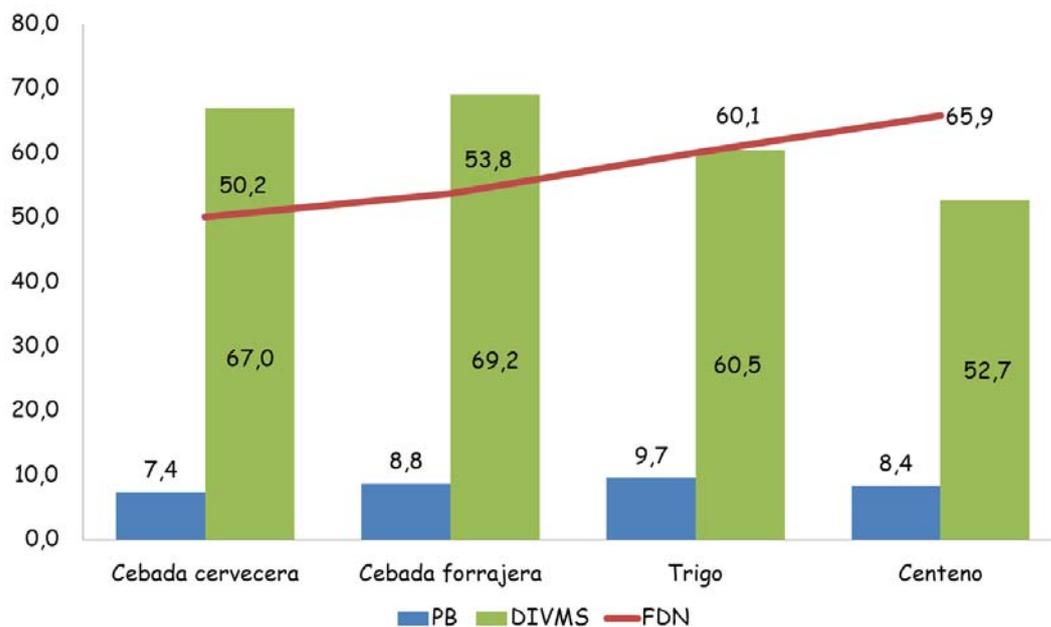


Figura 4: Calidad nutricional en silajes de distintos verdeos de invierno

Estos trabajos indicaron que los silajes de cebada cervecera y forrajera presentaron características de digestibilidad y proteína bruta similares a los otros cultivos; sin embargo, los valores de FDN, fueron menores en este cultivo. Aquí se observó que las digestibilidades de la cebada cervecera y forrajera fueron 31 y 27% mayores que la de los centenos, presentándose el trigo en una situación intermedia. Por esta razón y por la presencia de menor contenido de pared celular, la cebada cervecera, y la forrajera, se presentan como los cultivos más apropiados a la hora de ensilar un verdeo de invierno (Figura 4).

## 6- Conclusiones

- Es importante realizar el análisis de calidad del forraje a consumir por los animales
- Priorizar los análisis de PB; DIVMS y FDN (sobre todo en cultivos de verdeo de invierno)
- No “casarse” con un verdeo.
- Si decidimos ensilar un verdeo de invierno... optar siempre por una cebada, avena o trigo ya que con ellos se obtienen ensilajes de mayor calidad, permitiendo así diluir el costo de la ración.
- Controlar muy bien el proceso de ensilado.
- **Pensar que para ser buenos ganaderos, antes tenemos que ser buenos agricultores.**

### └ Algunas definiciones...

**Digestibilidad de la materia seca (DVIMS):** Proporción de alimento ingerido que no aparece en heces y por lo tanto se considera que es utilizable por el animal tras la absorción en el tracto digestivo.

Con este parámetro podemos determinar el valor energético de un alimento multiplicando el valor de digestibilidad por el coeficiente 3,608

**Proteína bruta (PB):** También es llamada proteína cruda y es definida por el contenido de nitrógeno obtenido multiplicado por el coeficiente 6,25. El contenido de PB de un forraje debe ser relacionado con el aporte de nitrógeno al sistema ruminal, para permitir un adecuado crecimiento de los microorganismos.

**Fibra detergente neutro (FDN) y Fibra detergente ácido (FDA):** Forman la pared celular. La misma está compuesta por celulosa; hemicelulosa y lignina. La digestibilidad de ellos es nula (lignina) o parcial (celulosa y hemicelulosa) ya que esta última declina con la edad de la planta y con el grado de lignificación.

- **FDN:** está compuesta por celulosa, hemicelulosa y lignina
- **FDA:** está compuesta por celulosa y lignina

## MANEJO DE CULTIVO: CRITERIOS A TENER EN CUENTA EN LA REALIZACIÓN DE UN VERDEO DE INVIERNO

Ing. Agr. Elian Tranier. Área de Producción Animal. INTA EEA Bordenave.

Correo-e: [tranierperez.elian@inta.gob.ar](mailto:tranierperez.elian@inta.gob.ar)



### 1- Introducción

Los verdes de invierno se presentan como una de las principales alternativas forrajeras utilizadas por los productores del centro de la Provincia de Buenos Aires, tanto para la producción de carne como de leche.

Existen diferentes especies y cultivares, cada una con características distintivas de crecimiento y adaptación, por lo tanto, es necesario conocer su comportamiento para saber cuál se adapta mejor a la cadena forrajera de cada sistema productivo, además de las características climáticas y edáficas de la zona.

El alto costo de implantación de los verdes en relación a su período de utilización, impone su integración estratégica en la cadena forrajera acompañada de un cuidadoso análisis del impacto físico y económico. Solamente de esta manera se hará posible presupuestar debidamente la superficie necesaria de verdes de invierno, evitando considerar a este recurso como una simple solución coyuntural a la natural disminución de la oferta forrajera invernal. En la elección de una especie o cultivar de no sólo debe tenerse en cuenta su producción total de forraje, sino también, las necesidades de cada establecimiento, los restantes componentes de la cadena forrajera y las condiciones edafoclimáticas de la zona.

Factores como la curva de producción, la estabilidad del rendimiento a través de los años y el comportamiento ante enfermedades y adversidades climáticas son

características varietales que deben valorarse al decidir la inclusión de cada especie o cultivar en una cadena forrajera.

## 2- Elección y manejo previo del lote

En cuanto al tipo de implantación, la siembra directa sobre el rastrojo del cultivo anterior, modalidad ampliamente difundida en cultivos de cosecha, también puede emplearse con éxito en verdeos de invierno. En los sistemas mixtos donde el verdeo sucede a un cultivo estival (maíz, girasol, sorgo) o a un cultivo invernal (trigo, cebada, avena), esta técnica permite anticipar en varios días la implantación de este recurso forrajero, además de contar con piso firme a la hora de realizar el aprovechamiento con animales.

Como regla general deberíamos:

- Elegir lotes con suelos de aptitud agrícola, libres de malezas perennes o de difícil control.
- Realizar un barbecho adecuado en función del período disponible según la secuencia de cultivos, la capacidad de retención de agua del suelo, la existencia o no de compactación y la presencia de cobertura.
- Lograr una adecuada cama de siembra, mediante labores o barbechos químicos.

## 3- Épocas y densidades de siembra

*Cuadro 1: Recomendaciones de época y densidades de siembra, según la zona de trabajo.*

EPOCA DE SIEMBRA	TEMPRANA	INTERMEDIA	TARDIA
Región Pampeana Norte	25/2 al 5/3 220 pl/m <sup>2</sup>	6/3 al 20/3 250 pl/m <sup>2</sup>	21/3 al 10/4 280 pl/m <sup>2</sup>
Region Pampeana Sur	20/2 al 5/3 200 pl/m <sup>2</sup>	6/3 al 15/3 230 pl/m <sup>2</sup>	16/3 al 5/4 250 pl/m <sup>2</sup>
Sudoeste de Bs. As. Este y centro de La Pampa	1/2 al 20/2 200 pl/m <sup>2</sup>	21/2 al 5/3 230 pl/m <sup>2</sup>	6/3 al 25/3 250 pl/m <sup>2</sup>

La fórmula para el cálculo correcto de la densidad de siembra es:

$$\text{Kg semilla/ha} = \frac{\text{plantas/m}^2 \times \text{peso de mil semillas (g)} \times 10.000}{\% \text{ PG} \times \% \text{ Pureza} \times \% \text{ CL}}$$

- PG: Poder Germinativo (figura en rótulo bolsa o realizar el análisis).
- P: Pureza (figura en rótulo bolsa o realizar el análisis)
- CL: Coeficiente de logro (eficiencia de la siembra entre 70 y 100%).

Un aspecto muy importante que debemos tener en cuenta es que a medida que nos atrasamos en la fecha de siembra, mayor va a ser el tiempo que debemos esperar para realizar el primer pastoreo.

La mayor parte de los verdeos de invierno se siembran sobre lotes de cultivos de cosecha fina, como trigo, avena y cebada, en una época del año donde la humedad del suelo no es la más apropiada para el nacimiento de la simiente, ya que la acumulación del agua útil para el nacimiento debe hacerse en enero y febrero, meses en los cuáles las precipitaciones son escasas, los vientos desecantes y las temperaturas altas. Estas condiciones generaran una dotación de agua al momento de la siembra reducida, lo que puede comprometer la implantación del cultivo. Las precipitaciones posteriores definen la producción de materia seca, es por esto que la práctica de siembra directa del verdeo de invierno sobre un rastrojo de cosecha fina se ha generalizado en la zona, ya que permite disminuir la evaporación, reduciendo a su vez, la pérdida de suelo por erosión eólica.

#### **4- Manejo del pastoreo – generalidades:**

##### **4.a-Primer pastoreo**

Es importante tener en cuenta dos aspectos a la hora de ingresar con los animales al lote: la presencia de una buena cobertura y un buen anclaje de las plantas.

La decisión de cuando un verdeo está en condiciones de ser pastoreado puede hacerse tomando en cuenta diversos parámetros, que sin ser muy exactos, pueden ser más fácilmente utilizados:

- Las líneas de siembra (en siembras a 15 – 20 cm) pierden su identidad, es decir que las hojas se entrecruzan y no dejan ver el entresurco.
- La altura es de unos 25 – 30 cm (colocando las hojas en forma totalmente vertical).
- Tirando de las hojas, las mismas se cortan sin desarraigar la planta.

##### **4.b-¿Cuándo debo retirar los animales del lote?**

Rebrote: depende exclusivamente (en situaciones de suficiencia de agua y nutrientes) de la cantidad de área foliar remanente para realizar fotosíntesis y obtener la energía necesaria para desarrollar nuevas hojas y macollos.

**El momento óptimo de retirar los animales del lote será cuando la altura de las plantas sea de unos 8 a 10 cm (ley del puño).**

##### **4.c- Otras consideraciones**

La situación ideal es el uso de parcelas diarias, de manera de consumir la mayor cantidad y calidad de forraje con un mínimo de pérdidas (20 – 25%) por pisoteo, deyecciones, etc.

Los verdes de invierno sembrados temprano, en años cálidos, se suelen tender a encañar, con la consecuente pérdida de calidad y productividad posterior.

No se debe olvidar que cada macollo que encaña de una especie anual, muere.

Para disminuir estas pérdidas, debemos entrar a pastorear temprano, y de ser necesario, con mayor carga animal a la estipulada, aumentando así, la velocidad de consumo de los mencionados lotes.

Ante la situación de encharcamiento por lluvias abundantes y la ocurrencia de heladas, se recomienda retirar a los animales del lote, para disminuir las pérdidas por pisoteo. En el último caso es aconsejable realizar encierres nocturnos. Otra alternativa es ubicarlos en el peor sector del lote (loma con tosca o similar), y armar una “parcela de desperdicio”.

El “pastoreo por hora” es una alternativa que permite utilizar altas cargas instantáneas con un mínimo deterioro del verdeo, maximizando la producción de carne por superficie. Esta modalidad requiere más tiempo y dedicación del personal. Cuando se emplean parcelas y periodos más extensos (pastoreo de 3-4 días), se hace mucho más necesario ajustar la carga a la disponibilidad de forraje.

## **5- Valor nutricional**

Los verdes de invierno pueden definirse como alimentos de muy buen valor nutritivo. Su mayor inconveniente es que poseen muy bajos porcentajes de materia seca (ej: Avena de primer pastoreo = 15 %MS). Esto puede desencadenar en la aparición de diarreas. Para amortiguar esta aparición, podemos suplementar a los animales con fibra extra a través de encierres nocturnos sobre rastrojos, campo natural, cultivos diferidos o con henos en un corral de encierres nocturnos, o un sector con loma o tosca que sirva a los fines elegidos.

El consumo de verdes de invierno puede traer aparejado diferentes trastornos metabólicos. Una enfermedad común en los verdes de invierno es la “hipomagnesemia” o se presenta cuando en el animal (generalmente, vacas en lactancia y/o animales adultos con muy baja o nula capacidad de movilización de reservas de Mg) se genera un desbalance del magnesio y calcio.

Los síntomas se manifiestan como falta de apetito, agresividad, marcha tambaleante, salivación, temblor muscular, convulsión y muerte

Las condiciones predisponentes más relevantes son:

- Baja concentración de Magnesio y Calcio en el verdeo
- Alta concentración de Potasio en el animal
- Días nublados y húmedos

## 6- Ajuste de carga

La decisión de que carga utilizar depende del objetivo del productor y la finalidad a la cual esté destinado el verdeo.

En el caso de una recria para reposición necesitamos que el animal se desarrolle y llegue a un peso determinado para poder entrar a servicio, por lo que deberíamos maximizar la ganancia de peso individual.

Mientras que en la recria de machos se puede pastorear con altas cargas, maximizando la producción de kilos de carne por superficie.

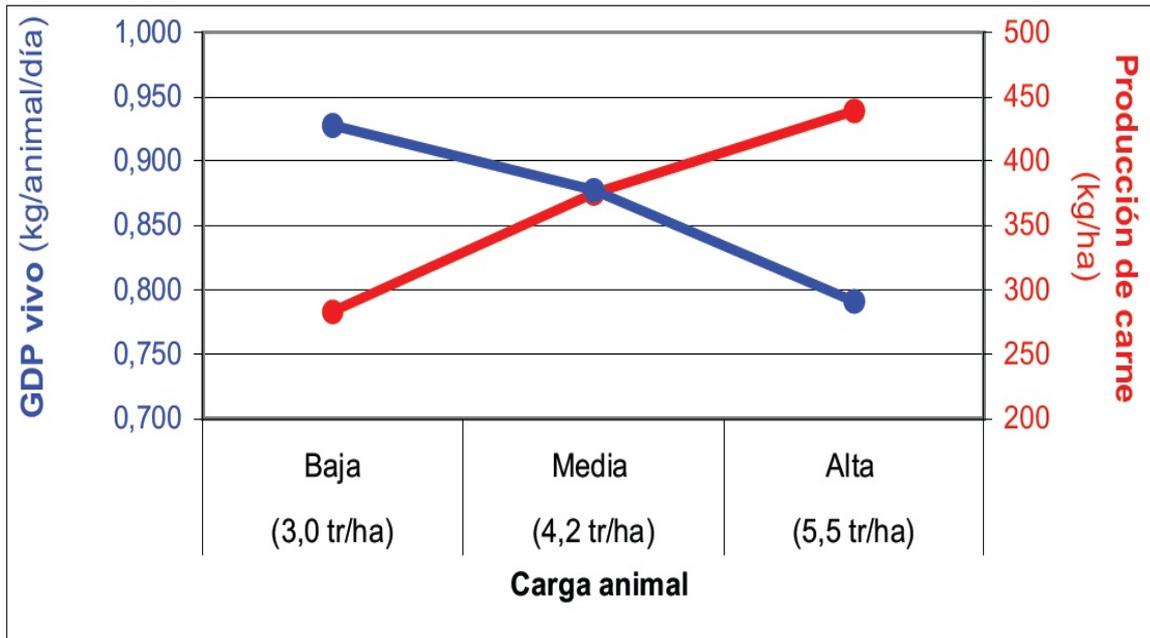


Figura 1: Efecto de la carga animal sobre las ganancias diarias de peso y la producción de carne

### 6.a- ¿Qué superficie de verdeo necesito?

Datos a tener en cuenta:

- } Cantidad de animales. Por ej. 135 novillos
- } Peso promedio de los animales. Por ej. 300 kg
- } Consumo promedio de MS/animal/día: 3% PV
- } Eficiencia de cosecha: 0,75

Realizo los siguientes cálculos:

- Consumo M.S./día/animal = 3% \* 300 kg. = 9 kg./M.S/día/animal
- Consumo M.S./ciclo/animal = 9 kg./M.S/día/animal \* 150 días  
= 1350 Kg/M.S.
- Consumo M.S./ciclo/animal / Eficiencia cosecha = 1350 / 0,75  
= 1800 kg/M.S./animal



## EL ALAMBRADO ELÉCTRICO

Ing. Agr. (Dr.) Marcelo Real Ortellado. Oficina de Extensión. INTA EEA Bordenave  
Correo-e: [real.marcelo@inta.gob.ar](mailto:real.marcelo@inta.gob.ar)

El alambrado eléctrico, es quizás la instalación rural de más versatilidad, con mayores adaptaciones de uso y con la posibilidad de emplear diversos materiales en su construcción.

Esta amplitud de variantes, si bien tiene sus aspectos positivos, también lleva consigo la posibilidad de subdimensionar algunas de sus propiedades y como consecuencia su construcción y uso caen en defectos importantes. La principal consecuencia de esto, es el mal funcionamiento, menor vida útil e ineficiente uso.

Para facilitar una mejor construcción, funcionamiento y uso, intentaremos entregar algunos aspectos que colaboren a lograr el objetivo buscado, al momento de instalar el alambrado eléctrico.

### 1- Funcionamiento:

El alambrado eléctrico es un circuito eléctrico, donde tenemos el hilo o alambre que lleva las cargas positivas y por otro lado, el suelo que transporta las cargas negativas; cuando por sí mismo o por medio de otro elemento conductor (animal, persona, plantas o cualquier elemento metálico) estos entran en contacto y se cierra el circuito produciendo una descarga o patada (figura 1).

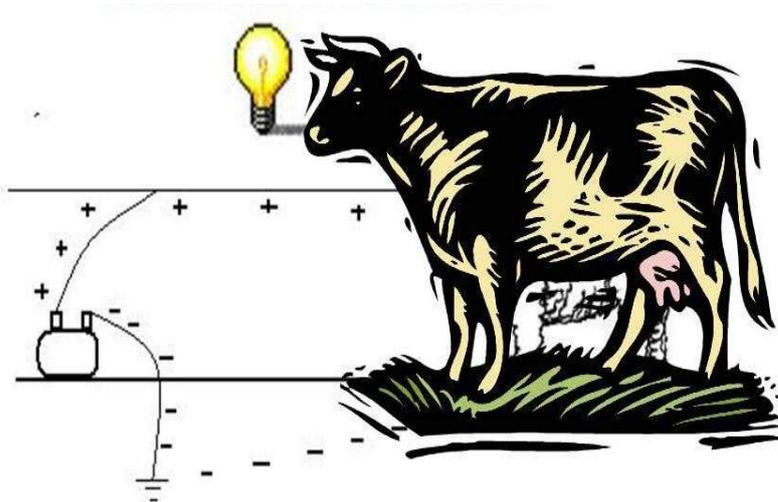


Figura 1: circuito eléctrico del alambrado eléctrico

#### 1.a- Variantes de construcción – en época de sequía

En nuestro medio contamos con 2 elementos que nos obligan a modificar algunos aspectos de construcción. Ellos son el clima y el tipo de animal.

En cuanto al clima, el nuestro es semiárido, eso significa que podemos tener periodos de buena humedad en todo el ambiente, y también contamos con momentos de sequía.

Y la importancia de este aspecto radica en que según lo dicho antes, por el suelo se transportan las cargas negativas, pero eso es una verdad relativa, ya que el verdadero transporte se realiza por el “agua del suelo”. Es decir, que en época de sequía es muy difícil que exista una buena conducción de la corriente eléctrica, por lo tanto el circuito se corta o nunca entra en contacto. Este es el principal motivo del porque “en sequía, el eléctrico no funciona”.

Una forma de solucionarlo, es colocar un hilo o alambre que conduzca la carga negativa (figura 2), de manera que cuando el animal, persona, planta o cualquier elemento metálico los contacta, se produce la descarga o patada.

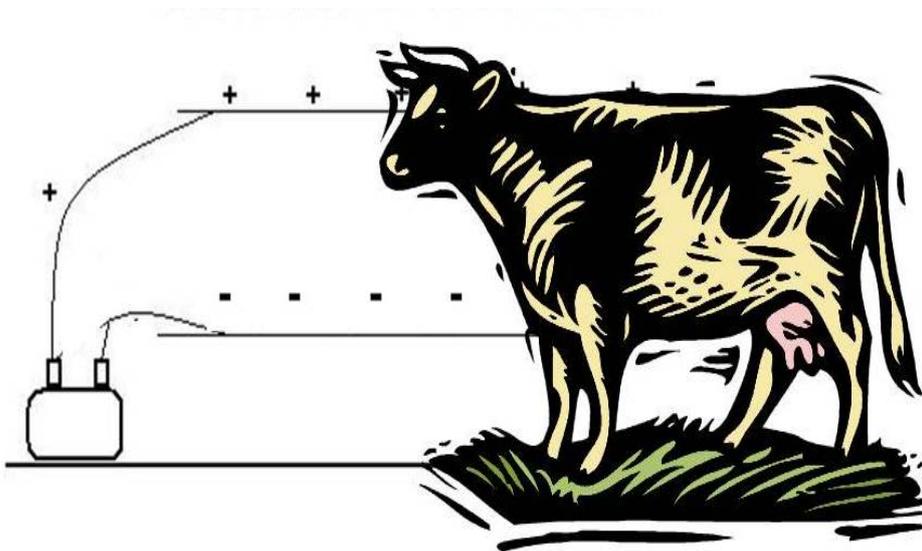


Figura 2: esquema de construcción del alambrado eléctrico, en época de sequía

### **1.b- Variantes de construcción – con animales menores**

Otra situación normal en nuestra zona, es la coexistencia de otras especies de animales, entre ellos los ovinos son quienes por sus características propias, nos obligan a modificar algunos aspectos de construcción.

Para tener en cuenta:

- La lana es aislante, pero no totalmente
- Los ovinos son animales que saltan con facilidad
- Es necesario una patada de mayor potencia, para su mejor control.

Una buena alternativa, es sumar hilos o alambres con electricidad, para dificultar el paso por bajo y/o el salto de los animales, hacia afuera de lugar electrificado.

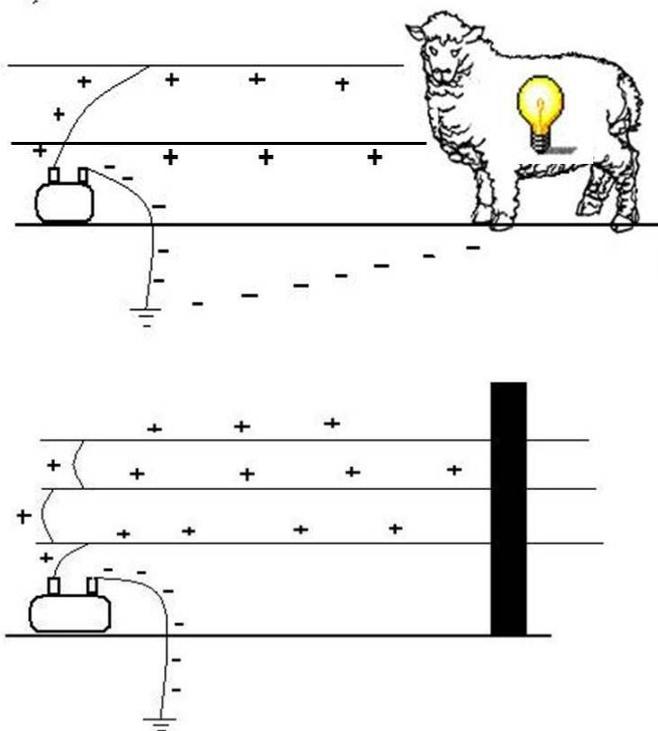


Figura 3: esquemas de construcción del alambrado eléctrico, para ovinos

## 2- El electrificador

El electrificador, es el otro elemento que va a condicionar la construcción y funcionamiento del alambrado eléctrico.

La forma exacta de elegir el electrificador, es primero conocer sobre cuanta superficie (hectáreas) es que voy a utilizar éste dispositivo, para luego comprar el aparato correcto.

Para saber algunas características, se presentan en las siguientes tablas algunos valores indicativos, que nos serán de utilidad para dimensionar toda la construcción y su mejor funcionamiento.

Tabla 1: Características generales del electrificador

Modelo	Energía de Salida (joules)	Radio Optimo (metros)	Área máxima aproximada (has)
20 km	0,4	600	50
40 km	1,25	1200	300
60 km	1,7	2500	500
120 km	5	5000	900
200 km	10	7000	1500

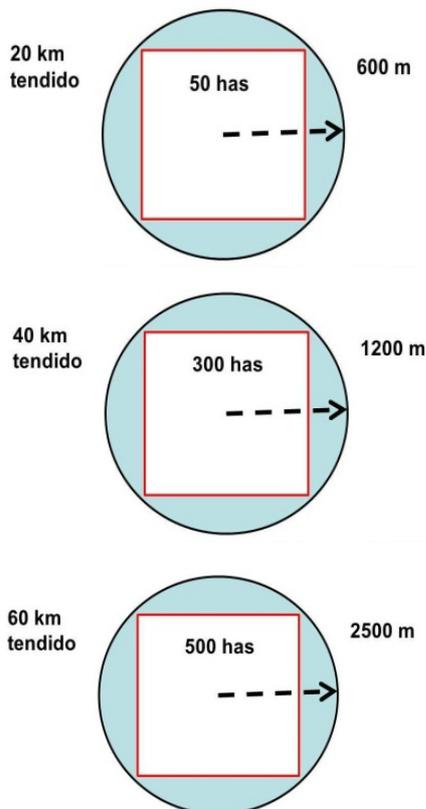
Fuente: Valls S.A., Electrificadores Picana®

Como se observa, el Modelo de electrificador, la Potencia de Salida y el Área de cobertura están relacionados. En este caso es preferible comenzar la lectura por la columna de la derecha (Área) y en función de ello elegir el Modelo adecuado. Por ejemplo: si mi deseo es cubrir con alambrados eléctricos una superficie aproximada a 300 has, debería elegir el Modelo de 40 km.

Otra información muy útil, es la Potencia de Salida. Esta característica nos dice el mejor tipo de batería a emplear. Por ejemplo: para un electrificador de 1,25 Joules, será necesario contar con una batería de 55 amperios, la cual además tendrá una autonomía de 13 horas sin carga (Tabla 2).

*Tabla 2: Batería sugerida y autonomía del equipo, según la potencia del electrificador elegida*

Potencia del electrificador	Batería Sugerida	Autonomía de la batería sin carga (horas)
0,4 Joules	35 Amp	13
1,25 Joules	55 Amp	10
1,7 Joules	90 Amp	10



*Figura 4: esquema de superficie y radio óptimo de los electrificadores según su alcance indicado por el fabricante*

### 3- Mantenimiento

El otro aspecto importante es el mantenimiento del alambrado eléctrico. Debemos considerar que es una instalación y que para su perfecto funcionamiento es necesario conservar su buen estado y evitar fallas que provoquen pérdidas.

Para cualquier mal funcionamiento, el primer indicio es la pérdida de voltaje, lo cual se traduce en una “patada más débil”, desobediencia de los animales y en un acortamiento de la autonomía del equipo.

Dentro de las causa de pérdida de voltaje, debemos separar o reconocer aquellas que son de pérdida continua, de aquellas que producen pérdidas ocasionales. Por ejemplo: el mal estado de los hilos, torniquetas, varillas y colocación de masas, produce una pérdida continua de potencia, lo cual lleva a una disminución en la autonomía y vida útil de los elementos. Se presentan tablas indicando valores de pérdida de voltajes.

*Tabla 3: Pérdidas de voltaje en alambrados eléctricos*

Causa	Pérdida de voltaje
Alambres con óxido	200
Alambres que rozan el suelo	500
Varilla centro metálico rota	1400
Pastos verdes tocando el alambre	200
Paso subterráneo	2500
California en mal estado	600

Fuente: Brusca y Balda (2012)

También es necesario realizar en la batería, control del estado de la carga, ya que una disminución de su voltaje, implica una menor potencia de salida o patada más débil (Tabla 4).

Esta práctica es recomendable hacerla con mayor frecuencia cuando existen varios día nublados (se traduce en poca carga de batería) y en los meses de invierno, ya que las bajas temperaturas producen una mayor pérdida de cargas.

*Tabla 4: Pérdida de voltaje, según estado de carga en la batería*

Causa	Medición de voltaje
Batería con carga normal – 12,5 voltios	7200
Batería con carga baja – 11 voltios	5800

Fuente: Brusca y Balda (2012)

### 4- Los animales

Sin dudas los animales y su carácter son aspectos fundamentales a la hora de planificar aspectos de construcción, mantenimiento y uso.

El primer inconveniente a salvar, es el grado de mansedumbre y el conocimiento de los animales acerca del alambrado eléctrico.

Para comenzar es necesario preparar a los animales al nuevo entorno, educándolo acerca por cuales lugares es posible circular sin peligro y por cuales sitios no se debe pasar.

Se mencionó la palabra “educar”, es que lo ideal es evitar las conductas de miedo y reemplazarlas por un aprendizaje.

Para este aspecto se recomienda construir en base a un corral grande, un corral de enseñanza, colocando hilos en el perímetro, algunas líneas interna a modo de zigzag, comederos y bebederos distanciados de manera que el animal aprenda a circular sin necesidad de recurrir a atropellos (Figura 5).

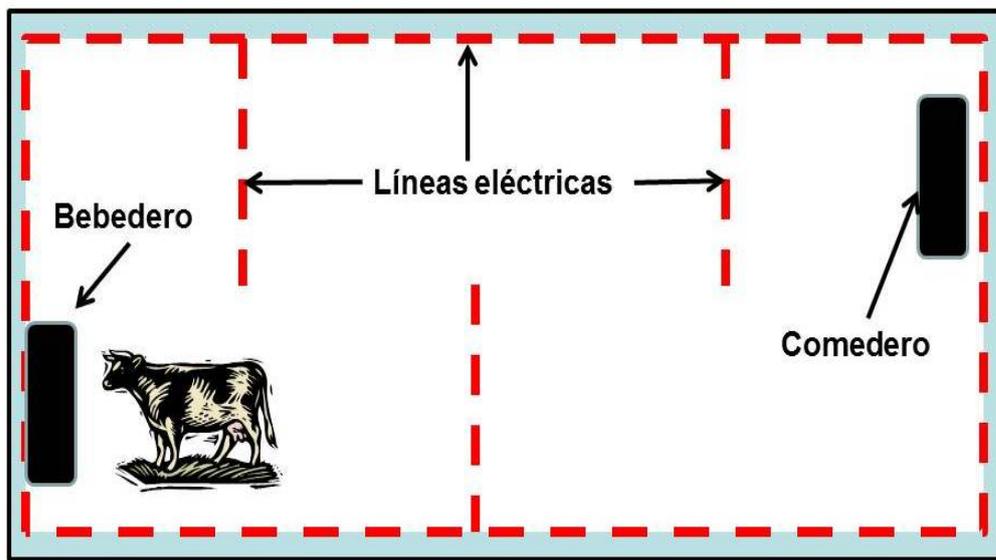


Figura 5: esquema de construcción de un corral de enseñanza para animales con alambrados eléctricos.

### Referencias Bibliográficas

Brusca, G y Balda, S. 2012. Fundamentos para la instalación y uso correcto del alambrado eléctrico. Ediciones INTA. EEA Cuenca del Salado. Publicación Técnica Nº 7.

Casares, Vicente L. 2003. Consideraciones sobre el alambrado eléctrico para ovinos. Producción de corderos. Difusión Ganadera. Ed. Gráfica Integral. Bs. As. Pag. 63-63.

Real Ortellado, Marcelo. 2011. Manejo e Instalaciones. Jornadas de Producción Ovina. INTA EEA Bordenave. Bordenave, abril de 2011. En CD.

Real Ortellado, Marcelo. Producción ovina en zonas templadas. En Prensa.

Valls S.A. Electrificadores de cerca. [www.valls-sa.com](http://www.valls-sa.com)

## **TOMA DE DECISIÓN CON CONCEPTOS PRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS DEL VERDEO DE INVIERNO EN CICLO COMPLETO EN EL SOB**

*Ing. Agr. Federico S. Labarthe. INTA EEA Bordenave. AER Tornquist*

Correo-e: [labarthe.federico@inta.gob.ar](mailto:labarthe.federico@inta.gob.ar)

### **1- Introducción**

Cuando se evalúa la cadena forrajera en los sistemas de engorde del sudoeste bonaerense (SOB), casi con seguridad que la misma estará integrada en una gran medida por cereales forrajeros de invierno. Sea cual sea la especie: avena, cebada, centeno o triticale, los cereales o verdeos de invierno resultan el recurso más probado y estable para la alimentación animal en el SOB, aportando no sólo Materia Seca, sino además componentes de alta digestibilidad.

Por cuestiones climáticas, frío y baja humedad edáfica, las pasturas perennes dejan de producir en otoño e invierno en cantidad suficiente para cubrir los requerimientos de los animales en engorde, es ahí donde el cereal de invierno juega un papel crucial como recurso forrajero.

En general se los considera como “caros”; pero pocas veces se ha intentado hacer un análisis exhaustivo del aporte que brinda a los sistemas mixtos del SOB y del costo por unidad de alimentación (\$ / kg de Materia Seca del verdeo).

En este se intentará dar una visión de cómo se debe tomar al verdeo de invierno para la toma de decisión en los planteos de ciclo completo en el SOB. Para ello analizaremos el caso de una explotación cercana a Tornquist, donde desde hace 7 años se vienen relevando datos e información.

### **2- El verdeo de invierno en el engorde:**

Si bien se han registrado numerosos trabajos mostrando las bajas ganancias de peso que tienen los animales cuando pastorean verdeos de invierno en forma exclusiva en otoño, también es cierto que muchos trabajos hablan de buenas ganancias de peso con verdeos suplementados con una fuente de almidón como los granos de cereales: maíz, sorgo o cebada.

Para definir la cadena forrajera en primer lugar, debemos conocer los requerimientos de los animales a alimentar y los recursos disponibles para atenderlos. En nuestro caso los animales, luego de pastorear durante el verano sorgo forrajero, utilizan una pastura de gramíneas puras perennes y/o avena “guacha”, hasta el encadenamiento con las avenas sembradas con fines de pastoreo.

La categoría de engorde es: terneros/as que se destetaron en forma precoz durante noviembre-diciembre del año anterior. Como norma general, vale aclarar que se suplementan con grano de cereales, desde que salen del corral del destete hasta su venta. El nivel de suplementación va desde: el 0,5-0,7 % del Peso Vivo (%PV) hasta los 200 kg de PV, hasta el 1,1-1,15 %PV cercano a la venta.

Al momento de evaluar económicamente la suplementación generalmente consideramos el valor del kg del cereal y se lo ponemos como costo directo de la actividad de engorde, lo cual es correcto; pero al momento de evaluar la base forrajera, la cosa se complica un poco más. Es por ello, que en nuestro caso hemos

decidido valorizar el kg de Materia Seca (kg MS) del verdeo de invierno y el kg de MS del grano para ir armando nuestra estructura de costos del sistema de engorde.

En primer lugar definimos la cadena forrajera con los % de la suplementación (Fig. 1). En este caso en particular, nos enfocaremos en la cadena forrajera desde el momento en que los animales ingresaron al verdeo de invierno (mayo de 2014) hasta su venta a faena a los 360-370 kg aproximadamente a mediados de noviembre y con menos de 15 meses de vida.

También para poder hacer un modelo del análisis que se debe encarar cuando se programan las actividades ganaderas, tomaremos valores zonales de insumos como también de productos al momento de escribir el informe (julio 2014).

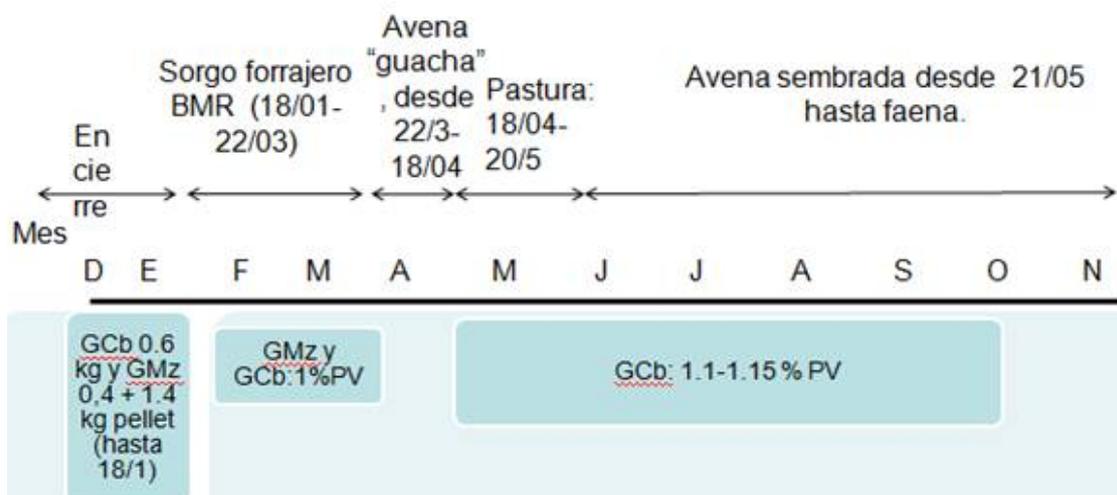


Figura 1: Esquema del planteo forrajero del engorde y del % de suplementación. GMz:=grano de maíz. Gcb= grano de cebada. %PV= % de peso vivo del animal. Pellet= pellet de girasol.

Cuadro N°1: Datos para el análisis del requerimiento del verdeo de invierno

Tiempo de pastoreo	Peso de entrada (28/05/2014)	GDP estimada en el periodo	Peso estimado de Venta	Kg ganados en el periodo	Peso medio en el periodo (1)	Grano de Cb kg/Cab/día (1,1%PV)	Kg de Cb totales/cabeza
153 días	216 kg promedio	1 kg/cab/día	365 kg	149	290 kg	3,2	~500 (489,6) kg

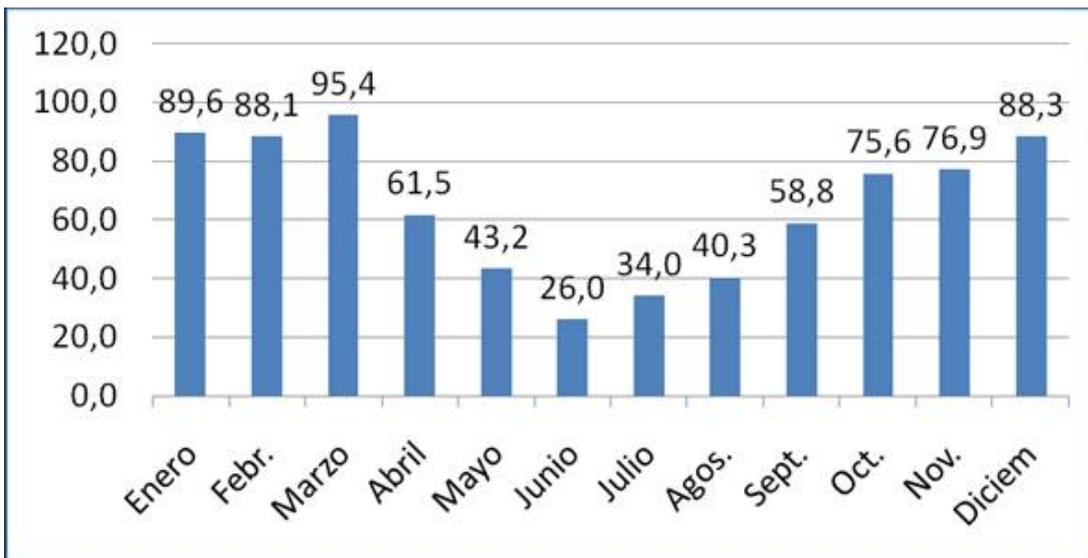
- 1- El peso promedio se emplea para estimar el consumo de Energía y Proteína y los cálculos correspondientes.
- 2- Los requerimientos se calcularon mediante un programa de suplementación desarrollado por el Ing. Agr. Dr Aníbal F. Mayer (EEA Bordenave) en base a las tablas de requerimientos del NRS (USDA).
- 3- Es el valor promedio entre los 216 kg de ingreso y el peso de venta (365)

*Cuadro 2: Los requerimientos para la categoría animal analizada*

Categoría	Consumo de MS/cab/día	Aporte del grano (kg/cab/día/)	Aporte del verdeo (kg MS/cab/día) (2)	Necesidad total de verdeo de invierno por animal
Novillo 290 kg	8,9	3,2	~6	153 días * 6 kg/cab/día= 918 kg MS/cab

(1) En general la suplementación de un grano sobre un verdeo de invierno genera un fenómeno de sustitución; pero a su vez puede producir un poco de adición, por lo que se suelen “levantar” los kg de verdeo necesarios.

Para calcular las hectáreas que utilizaremos por animal, como dato básico debemos tener la producción de los verdes de invierno en la zona, o mejor aún en nuestro campo. En este caso, desde que se comenzó a trabajar se utilizaron datos publicados por la EEA Bordenave, ya sea por el grupo de mejoramiento de cereales, manejo de suelos o por experiencias realizadas en la zona por los profesionales de las Agencias de Extensión. También se tuvo en cuenta a lo largo de estos años, diferentes experiencias que demostraban la eficiencia de uso de agua (EUA) de los cereales de invierno en función al consumo de agua (kg de MS producida/ mm de agua utilizados). Estos mm de agua utilizados se obtienen en función al agua disponible al momento de la siembra del verdeo, más el agua de precipitaciones durante el período de producción del verdeo, que para nuestra zona tomamos desde febrero a octubre, y se le descuenta el agua a fin de octubre en el perfil del suelo. Varias experiencias (Kruger y col, Quiroga y col., Venanzi- Labarthe, Tomaso y col, etc) han obtenido valores de eficiencia entre los 10- 15 kg de MS/mm de agua consumido.



*Figura 2: Promedio de precipitaciones en la ciudad de Tornquist. Información recopilada por el Ing. Agr. Ponciano Cárdenas (M.A.A. Buenos Aires).*

Para poder hacer una estimación de lo que podría producir entonces un verdeo de invierno en nuestra zona, tomaremos solamente el agua de lluvia desde febrero a octubre, utilizando datos promedio con información relevada en la ciudad de Tornquist por el Ing. Agr. Ponciano Cárdenas del Ministerio de Asuntos Agrarios en Tornquist. En base de una serie de años desde 1982-2013 el promedio de precipitaciones es de 777, 8 mm y del período Feb-Oct: 523 mm.(Fig.: 2)

Ahora bien, transformemos esa lluvia en kg de MS de verdeo. Como hemos dicho la eficiencia de producción de los verdes puede rondar los 10-15 kg de MS/mm de agua consumida, si tomamos que como hipótesis que toda el agua que llueve, entra en el suelo y puede ser absorbida por el cultivo, entonces la producción de los verdes debería ser de al menos: 5230-7845 kg de MS/ha. Aún cuando en el 50% de los años las lluvias son iguales o superiores a la media, las precipitaciones promedio para el resto de los años, en el periodo de crecimiento de los verdes es de 413 mm, lo que daría una producción de 4130- 6195 kg/ha. A nivel local y regional, creo que estamos bastante lejos de lograr a nivel general, esas producciones. A nivel de campo es factible una eficiencia de infiltración del agua de lluvia del 60%, por lo que la producción de M.S. esperable es de 60% de lo calculado anteriormente.

Con esta información como base y las experiencias locales y zonales, más lo que fuimos aprendiendo desde el 2007 en el propio campo, la producción promedio de los verdes de invierno cuando armamos el presupuesto forrajero la tomamos en 4000 kg de MS/ha disponible.

Por lo tanto, las hectáreas necesarias de verdes de invierno por animal:

$$\frac{918 \text{ kg MS/animal}}{4000 \text{ kg MS/ha}} = 0,23 \text{ ha/animal}$$

Ahora valoricemos eso kg de MS del verdeo, calculando cuanto nos cuesta hacer o implantar una hectárea del mismo. Cuadro N°3: valores de barbechos, siembra e insumos para lograr una hectárea de verdeo de invierno. Costo tomados en valores absolutos de los insumos sin contar IVA y con valores de siembra y pulverizaciones de contratistas promedio zonal.

*Cuadro 3: Costos de labores e insumos promedio por hectárea para la siembra de verdeo de invierno*

Pulverizaciones (2 barbecho y 1 post emergente, incluye: maquina pulverizadora e insumos)	Siembra en SD (60kg de semilla Avena Violeta + 60 kg de Fertilizante mezcla PDA:UREA)	Total gasto por hectárea en el verdeo
\$ 450	\$ 850	\$ 1300

Con estos valores, por lo tanto, el costo por kg de MS de verdeo de invierno por animal es:

$$\frac{1300 \text{ \$ / ha}}{4000 \text{ Kg de MS/ha}} = 0,325 \text{ \$ /kg de MS}$$

Para lo que en todo el periodo nos resulta por animal \$ 298,35 de costo del verdeo (918 kg de MS/animal\*0,325 \$/kg de MS).

*Cuadro 4: Gasto total en alimentación*

kgCb	Valor Cb/kg	Gasto suplementación Cb	Gasto VI/animal	Gasto total por animal (\$)
500	\$ 1,15	\$ 575	\$ 298,35	<b>\$ 873,35</b>

Referencias: VI: verdeo de invierno. Cb: grano de cebada.

Para completar el análisis debemos ver que ganancias podemos obtener (Cuadro 5) por la utilización de un verdeo de invierno bien hecho y la suplementación con grano de cereal. En este análisis no tendremos en cuenta un gasto adicional que pudiera incurrirse en personal.

*Cuadro 5: Resultado económico esperado*

Venta ternero 200-220 kg	\$/kg PV (sin IVA)	Venta novillo faena 365 kg	\$/kg PV (sin IVA)	Diferencia por engorde
Precio Venta	15,2 (-6% gasto comerc.)	Precio Venta	17 (-6% gasto de comerc.)	\$ 2861
Ingreso venta	\$ 3344	Ingreso Venta	\$ 6205	

Como podemos ver en el cuadro 5, tomando los gastos a valores de mercado, el engorde organizado y presupuestado, nos puede aportar importantes ingresos por animal. A este ingreso le descontamos entonces los gastos directos del verdeo de invierno y la suplementación:

$$\$2861 - \$ 873.35 = \$/ \text{ cabeza } 1987,65$$

### **3- El verdeo de invierno en la Cría Bovina en el SOB:**

En primera instancia quisiera decir que consideramos que la ganadería de cría debe realizarse mayormente sobre la base de pasturas perennes como recurso forrajero. En los casos que el establecimiento no cuente con la suficiente cantidad de pasturas perennes, debemos incluir otros recursos para suplir el forraje necesario para alimentar a la vaca de cría. Este es el caso del campo en estudio, donde se debió ir haciendo cultivos anuales para ir limpiando los lotes con malezas difíciles como gramón (*Cynodon dactylon*) o sandía del diablo (*Cucumis anguria*)

Al igual que con las categoría de engorde, el impacto económico de la utilización del recurso forrajero verdeo de invierno, se midió teniendo en cuenta las necesidades nutricionales de las vacas y el momento en el cual se utilizaría.

El planteo fue utilizar los verdeos de invierno a medida que las vacas iban pariendo y por un tiempo no superior a los 90 días. En base a esto se estimaron los requerimientos de los vientres con cría al pie hasta los 2 meses de lactancia, ya que

entre los 70-80 días de vida del ternero se realiza el destete precoz sistemático en dos tandas.

Pero también se midieron efectos positivos colaterales o indirectos, o pocas veces tenidos en cuenta, como la evolución del peso del ternero al momento de ese destete entre los 70-80 días de edad hasta el 2012 y entre 60-75 días de vida en 2013. Los resultados se presentan en la figura N°3 se muestra como fue esa evolución.

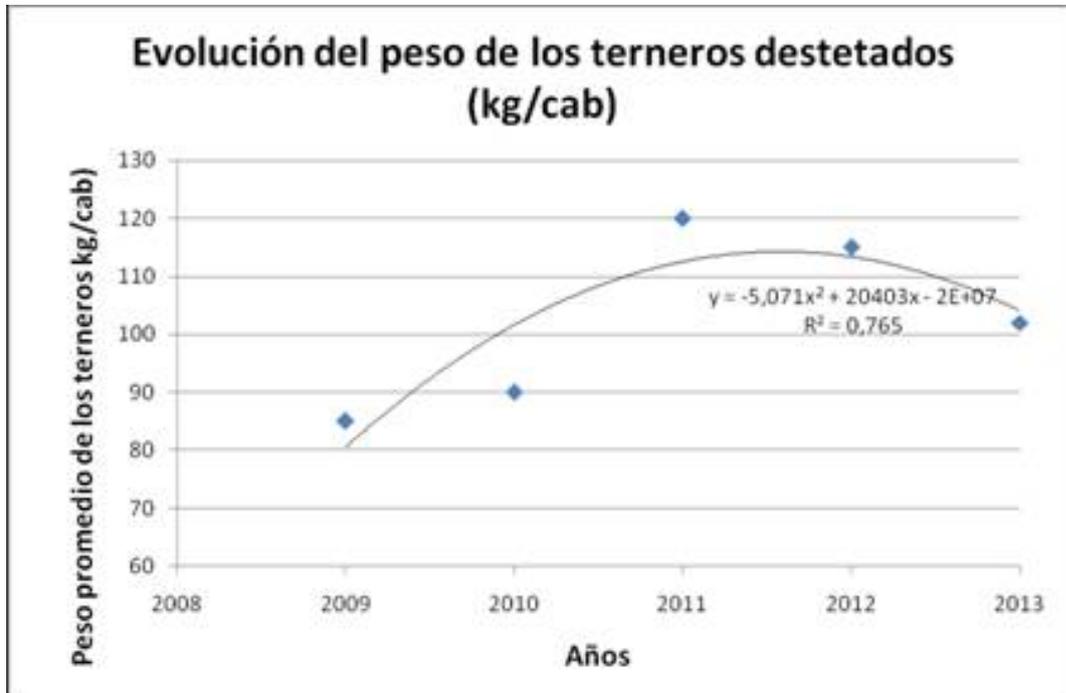


Figura 3: Evolución del peso del ternero de destete precoz

Se puede ver en la Fig.3, que a medida que se fue “mejorando” o “ajustando” la producción de los verdes, fuente de alimentación de la madre, el peso del ternero fue subiendo. En 2013 se adelantó el momento del destete; por ello que el peso es menor. De todas formas 102,5 kg promedio para terneros entre 60-75 días es un muy buen peso.

Además de lograr un buen verdeo de invierno, es importante también la forma en que es utilizado. Generalmente se tiene la idea de maximizar aprovechamiento, en realidad lo que deberíamos maximizar es el potencial de producción del verdeo y el mantenimiento de una calidad óptima por un buen tiempo, ya que la categoría vaca parida, es una de las categorías con mayores requerimientos dentro de un establecimiento, ya sea en cantidad como calidad, debido al alto requerimiento de proteína que tienen para la producción de leche para el ternero.

Por ello, que en este establecimiento, la utilización del verdeo se hace con conceptos ecofisiológicos de crecimiento de los cultivos y de cuidado del recurso suelo. Esto es, siempre que se pastorea se trata de dejar el suficiente remanente para que el rebrote sea rápido y además el efecto del pisoteo sobre la compactación del suelo sea el menor posible. De esta forma no sólo se beneficia el cultivo y el suelo, sino que a su vez, el animal se ve beneficiado al estar consumiendo forraje siempre de muy buena calidad como lo marca el Cuadro 6.

*Cuadro 6: Calidad de verdeo de avena. Experiencia recabada en el establecimiento en 2012 por Labarthe y Nuñez.*

Avena Violeta INTA octubre 2012	MS (%)	Proteína Bruta (%)	Kg/ha MS disponibles
Corte Total (85%)	29,5	6,2	7500
Corte parcial (55-60%)	29,8	11,6	
Remanente corte parcial (40-45 %)	35,1	5,5	

Como podemos ver en el cuadro N°6, cuando pastoreamos un verdeo de invierno al 85% de lo disponible, la calidad del forraje que consume el animal es baja, o al menos la proteína bruta consumida por la vaca es baja para poder producir buena cantidad y calidad de leche para el ternero. Lo contrario ocurre si sólo nos limitamos a pastorear un 55-60 % del forraje disponible. Estos datos ayudan a explicar el buen peso al destete de los terneros destetados de las vacas que se alimentan con verdeo de invierno.

Volviendo al tema económico de la inclusión del verdeo de invierno en los planteos de cría para el período más crítico (parición-lactancia) y considerando que la vaca requiere unos 12-13 kg de MS/día; por lo que en 80-90 días tiene un consumo aproximado de:

$$13 \text{ kg/día} * 85 \text{ días} = 1105 \text{ kg de MS de verdeo.}$$

Si la producción la estimamos en 4000 kg de MS/ha, entonces requerimos: 0,27 has de verdeo por vaca parida. Ahora, si cada hectárea de verdeo "cuesta" \$1300, entonces el gasto en alimentación con verdeo a una vaca parida en este período sería de:

$$1300\$/ha \times 0,27 \text{ ha/vaca} = \mathbf{351\$/vaca.}$$

Si esos \$ son mucho o poco, lo debemos evaluar en función de nuestro sistema de producción y no como un gasto aislado.

Como hemos dicho al comienzo, lo ideal es la utilización de pasturas perennes y preferentemente las templadas como agropiro, pasto ovillo, festuca o alfalfa para esta época del año.

#### **AGRADECIMIENTOS**

A todo el personal de campo y administrativo de INTA Bordenave, que permitieron con su apoyo realizar esta Jornada.

En el Sudoeste Bonaerense, el cultivo de Verdeos de Invierno ocupa un lugar muy importante en los sistemas ganaderos.

Desde hace 50 años, el INTA Bordenave se esta dedicando al mejoramiento tanto genético como del correcto uso de las especies invernales, con el fin de aportar a un mejor uso de los recursos.

Cuando se trata acerca de la utilización de los verdeos, se hace necesario incorporar temas relacionados con aspectos del suelo junto a su biología y fertilidad, el rendimiento económico y otras tecnologías que colaboren en un mejor resultado en la empresa agropecuaria.

En la presente Edición , se ha tratado de compendiar los diferentes temas relacionados a Verdeos de Invierno y que formaron parte de una Jornada Técnica realizada en Bordenave en Julio de 2014.

ISBN 978-987-521-567-2



Ministerio de  
Agricultura, Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación