



Instituto  
Nacional de  
Investigación  
Agropecuaria



**URUGUAY**

**PRODUCCION Y UTILIZACION  
DE FORRAJE**

**AREA PRODUCCION ANIMAL**

**DIA DE CAMPO**

Agosto 1995

Serie Actividades  
de Difusión No. 65



TACUAREMBO



**I. N. I. A. TACUAREMBO**

**ESTACION EXPERIMENTAL DEL NORTE**

**PRODUCCION Y UTILIZACION**

**DE FORRAJE**

**DIA DE CAMPO**

**UNIDAD EXPERIMENTAL "LA MAGNOLIA"**

**31 de Agosto de 1995**

# TABLA DE CONTENIDO

	Página
- PRESENTACION Ing. Agr. Carlos Paolino	1
- SIEMBRA DIRECTA EN SUELOS ARENOSOS Ings. Agrs. Enrique Pérez Gomar, Fernando Garci y Claudia Marchesi	2
- PERSISTENCIA DE LEGUMINOSAS EN CONDICIONES DE ENCA- LADO Ings. Agrs. María Bemhaja y Gustavo Brito	10
- USO DEL PASTOREO CON AVENA POR HORAS PARA LA SUPLE- MENTACION INVERNAL DE TERNERAS DE DESTETE Ing. Agr. Guillermo Pigurina	13
- VARIACION MENSUAL EN LAS CONDICIONES DE TIEMPO Ing. Agr. María Bemhaja	17
- EVALUCION DE TRITICALE Ings. Agrs. María Bemhaja y Marina Castro	18
- EVALUACION DE TRITICALE BAJO PASTOREO CON TERNEROS Ings. Agrs. María Bemhaja, Diego F. Risso, Marcia del Campo y Tec. Agr. Angel Zarza	20
- REGISTRO DE PASTOREO CON ORNITHOPUS Ings. Agrs. Gustavo Brito, Diego F. Risso, Fernando Olmos y Tec. Agr. Angel Zarza	24
- ALIMENTACION INVERNAL DE LA VACA DE CRIA Ing. Agr. Gustavo Brito	27
- ALIMENTACION DE VACAS DE INVERNADA Ing. Agr. Gustavo Brito	29

## PRESENTACION

Carlos Paolino <sup>1</sup>

En los últimos tres años las inversiones en pasturas mejoradas en el Uruguay se han incrementado de forma importante. El último dato disponible indica que durante el año 1994 se realizaron, a nivel nacional, casi 400 mil hectáreas nuevas de pasturas mejoradas. Se estima que durante 1995 se superará esa cifra con lo cual el país tendría este año un record histórico en el porcentaje de mejoramientos forrajeros.

A su vez se constata que los nuevos mejoramientos forrajeros crecen a tasas más importantes en las zonas típicas de la ganadería extensiva superando ampliamente, en cuanto al ritmo de incorporación de estas innovaciones, a las zonas agrícolas-ganaderas y lecheras del litoral oeste y sur del país.

El INIA Tacuarembó ha desarrollado, desde mucho tiempo atrás, varias líneas de investigación en la temática de producción forrajera y producción ganadera en Areniscas. Como es ampliamente conocido estos suelos presentan limitaciones para el laboreo convencional que comprometen la sostenibilidad de los esquemas productivos de alta intensidad forrajera en el largo plazo.

Las tecnologías de siembra directa, el encalado para controlar los problemas de acidez, la investigación en nuevas especies forrajeras adecuadas a este tipo de suelo han sido líneas de trabajo jerarquizadas en las prioridades de investigación de INIA-Tacuarembó para la zona de Areniscas.

A su vez, la evaluación de los resultados de diferentes prácticas de manejo del pastoreo con animales está dirigida a generar información tecnológica útil relativa al mejor aprovechamiento de la mayor disponibilidad forrajera.

Las investigaciones que se presentan en este Día de Campo en "La Magnolia" recogen pues el trabajo de varios investigadores del Programa de Pasturas, Bovinos de Carne y Cultivos de INIA-Tacuarembó.

La tecnología que se genera en INIA debe estar en permanente evolución en función de las demandas del sector productor. Las mayores inversiones en pasturas que se registran en los últimos años en el Uruguay nos generan el compromiso de acompañar y adelantarnos en este proceso mostrando alternativas tecnológicas que sean de utilidad para el productor.

La crítica y el intercambio de opiniones constituyen elementos útiles para avanzar en cualquier actividad de la vida. En nuestro trabajo ello es imprescindible.

---

<sup>1</sup> Ing. Agr.(Dr). Director Regional - INIA Tacuarembó

## SIEMBRA DIRECTA EN SUELOS ARENOSOS\*

Enrique Pérez Gomar<sup>1</sup>, Fernando García Préchac<sup>2</sup>, Claudia Marchesi<sup>3</sup>

### INTRODUCCION

La siembra directa en suelos arenosos de Tacuarembó posibilita aumentar la productividad de los mismos sin que entren en los procesos de degradación a los que se ven sometidos cuando son laboreados (pérdida de materia orgánica, erosión, enmalezamiento).

Existen dos situaciones contrastantes según el manejo anterior que hayan tenido estos suelos: 1) suelos que hayan sido trabajados y que por lo tanto sufrieron un proceso de degradación; 2) campo natural nunca laboreado.

En base a esto se plantea para la situación 1), una sucesión de gramíneas con siembra directa sobre suelos degradados (maíz en verano y verdeos de invierno), y para la situación 2), la instalación de verdeos invernales con siembra directa sobre campo natural, con la finalidad de incrementar la producción de forraje en el periodo crítico sin provocar el desencadenamiento de los procesos de degradación.

### 1) Trabajos sobre suelos degradados

Se comenzó una sucesión de avena-maíz con siembra directa a escala comercial. En forma comparativa se está realizando un seguimiento de características del suelo (densidad aparente, resistencia a la penetración a diferentes contenidos de humedad, raíces) de esta situación y otras manejadas en forma convencional, así como del campo natural.

En la Fig. N°1 se observan perfiles de resistencia correspondientes a tres situaciones contrastantes: Campo Natural, Chacra N°14 (laboreada en forma convencional), y Chacra N°11 (degradada, con siembra directa de Avena mora). En condiciones de excesiva humedad en el suelo como las ocurridas en este invierno, se evidencia la falta de piso de la situación convencional en comparación con las otras planteadas.

---

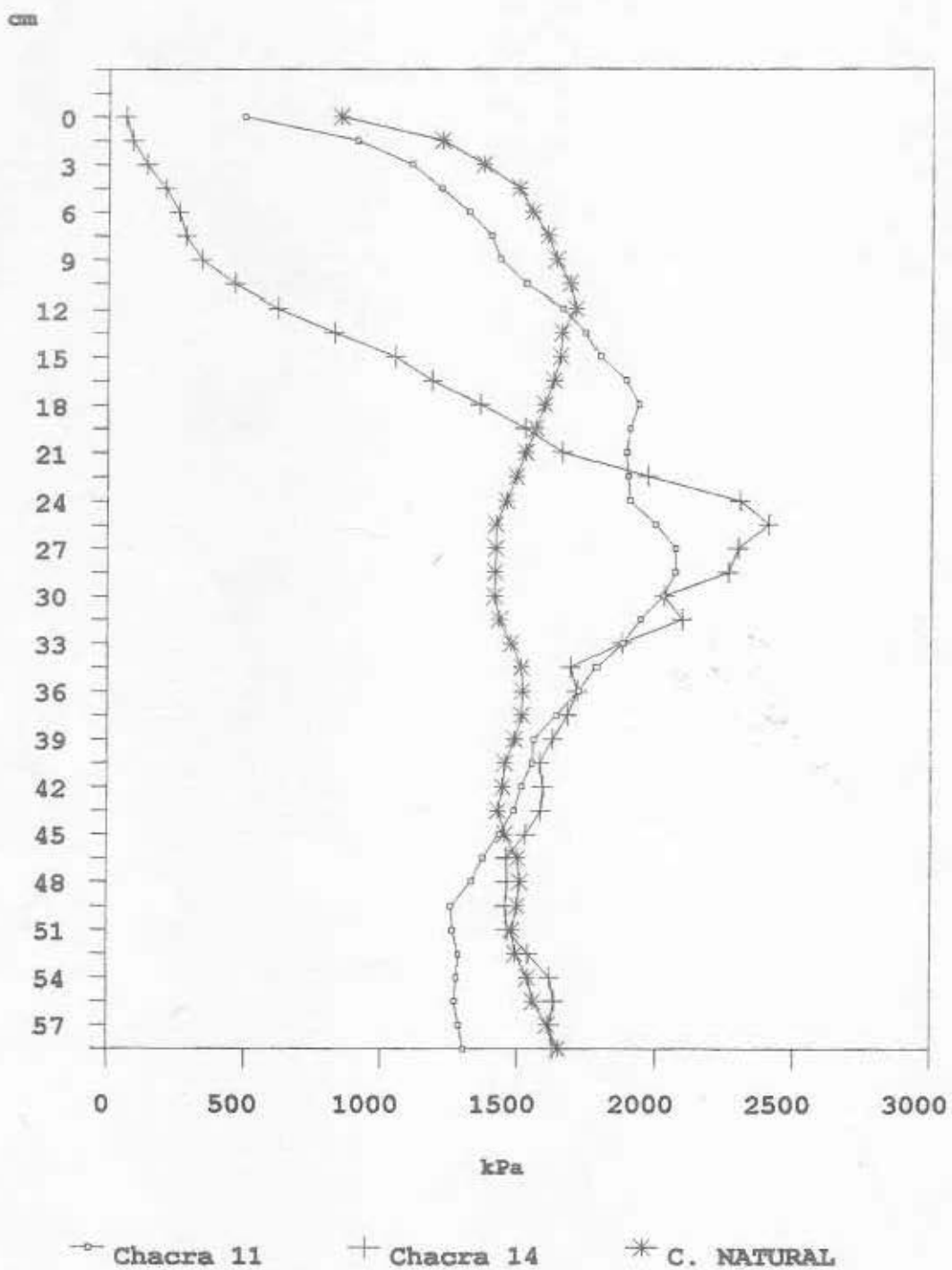
<sup>1</sup> Ing. Agr., Manejo de Suelos y Cultivos - INIA Tacuarembó

<sup>2</sup> Ing. Agr. (Ph.D.) Prof. de Manejo y Conservación de Suelos de la Fac. de Agronomía y Asesor de INIA

<sup>3</sup> Ing. Agr., Manejo y Conservación de Suelos, Proyecto INIA-Fac. Agronomía-BID-CONICYT

\* Trabajo financiado por el Proyecto Manejo y Conservación de Suelos INIA-Fac. Agronomía-CONICYT, N° 191.

FIG. 1: PERFILES DE RESISTENCIA A LA PENETRACION, LA MAGNOLIA, JULIO DE 1995



**2) Trabajos sobre campo natural**

Desde hace dos años se está trabajando con siembras de verdeos invernales, estudiando el efecto del control de tapiz mediante el uso de distintos herbicidas (de contacto y sistémicos) en distintas dosis, en contraste con la no utilización de los mismos. Por otro lado se está evaluando la respuesta a la fertilización nitrogenada en las diferentes alternativas de control de tapiz.

Testigo: Sin herbicida

Glifosato: 1, 2, 3, 4 y 5 lt/ha

Paraquat: 1.5, 3.0 y 4.5 lt/ha

Fecha aplicación herbicidas: 20/04/95

Fecha siembra: 26/04/95

Densidad de siembra: 130 kg/ha Av.Mora + 10 kg/ha Raygras

Fertilización: 200 kg/ha 20-40-40-0 a la siembra

200 kg/ha 46-0-0-0 el 29/05

Fecha 1er. corte: 29/06

Fecha 2do. corte: 31/07

(No se refertilizó luego de cada corte)

\*\* Cada parcela se dividió en dos, aplicándose herbicida en una solo una mitad.

Los resultados de lecturas de control de tapiz y de los rendimientos de materia seca se visualizan en las Fig. N°2, 3 y 4.

En la Fig. N°2 y 3 se ve que tanto en 1994 como en 1995, el porcentaje de forraje muerto aumenta a mayores dosis de cada herbicida, siendo mejor el efecto del sistémico respecto al de contacto.

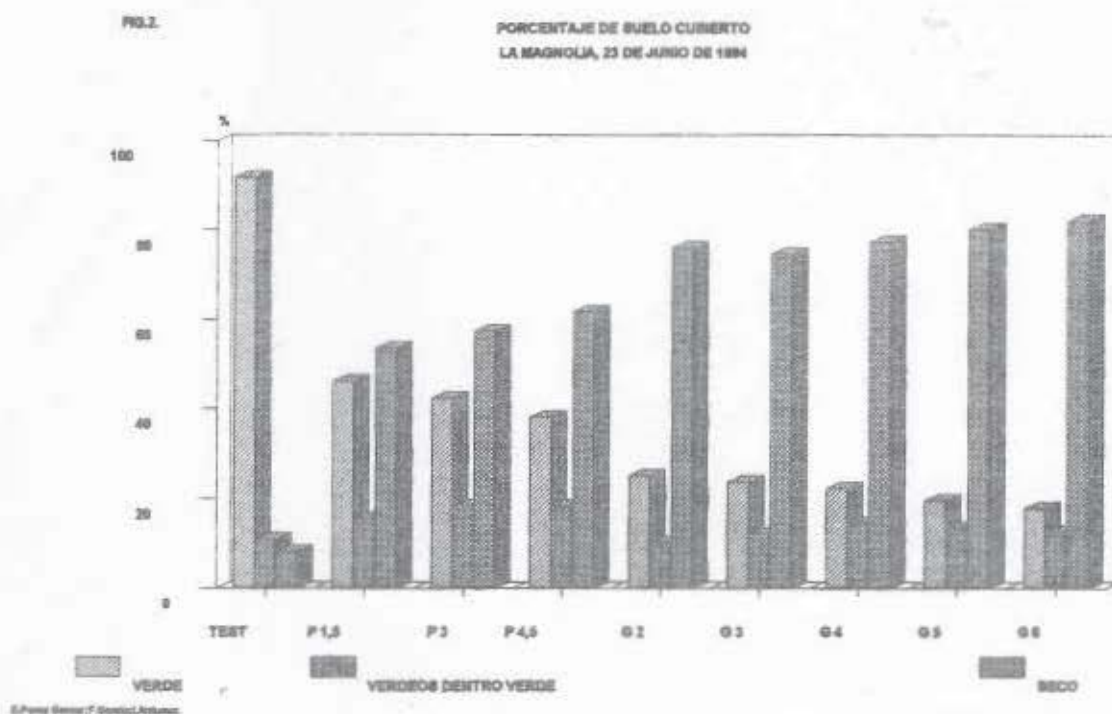
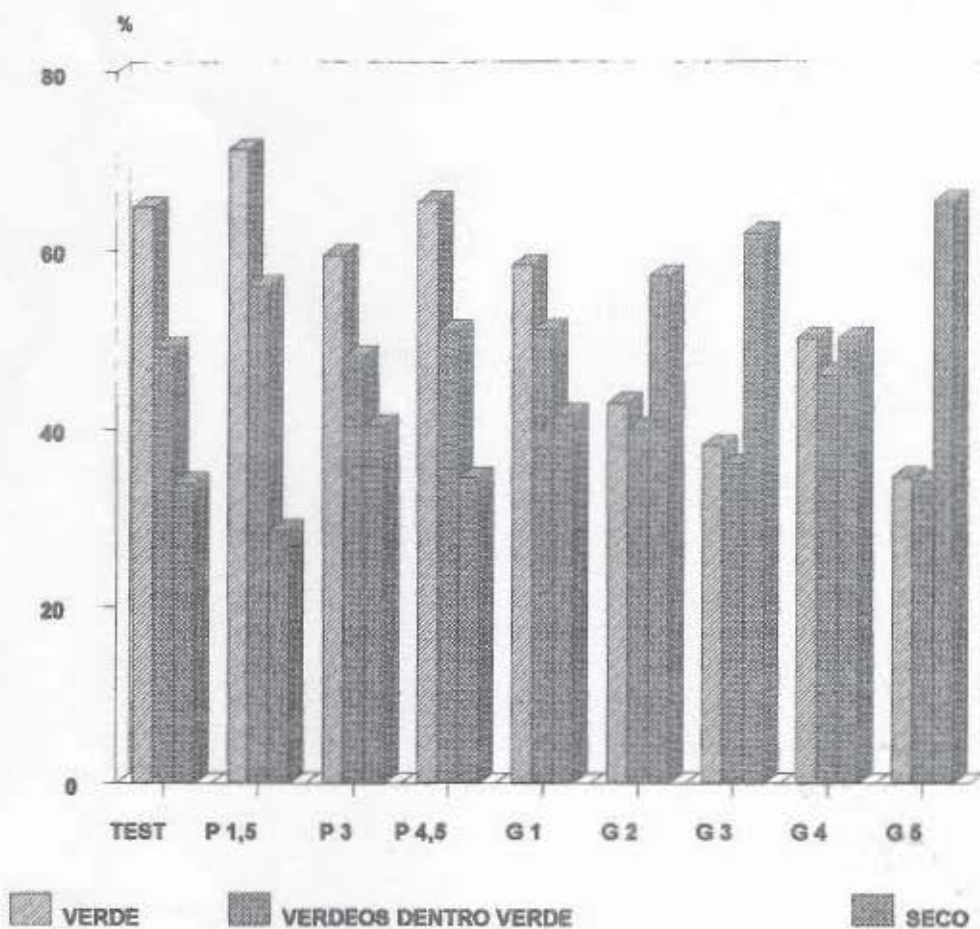


FIG 3. PORCENTAJE DE SUELO CUBIERTO LA MAGNOLIA, 18 DE MAYO DE 1995



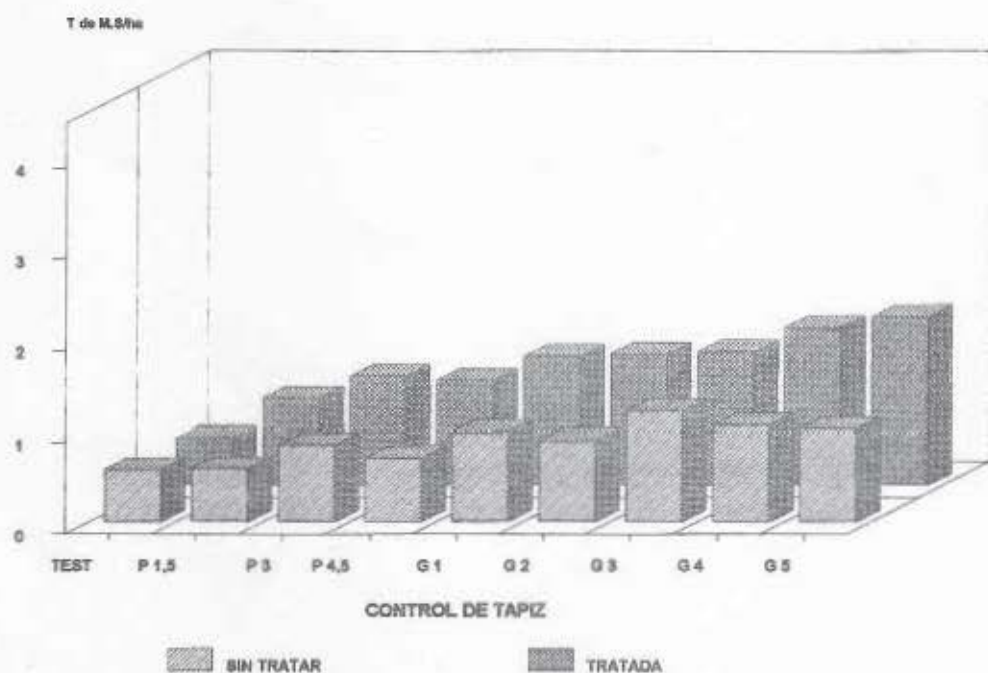
E.Perez Gomar; F.Garcia; C.Marchesi.

En la Fig. N°4 se observa el marcado efecto que tiene el control del tapiz en el rendimiento en MS del verdeo. En la medida que el herbicida utilizado sea de acción más prolongada (sistémico), y las dosis manejadas sean mayores, se obtienen mejores controles del tapiz, y por lo tanto, mayores rendimientos en MS. También es interesante observar que en las mitades de las parcelas en que no se aplicó herbicida, aun se manifiesta un efecto residual de la aplicación pasada (1994).



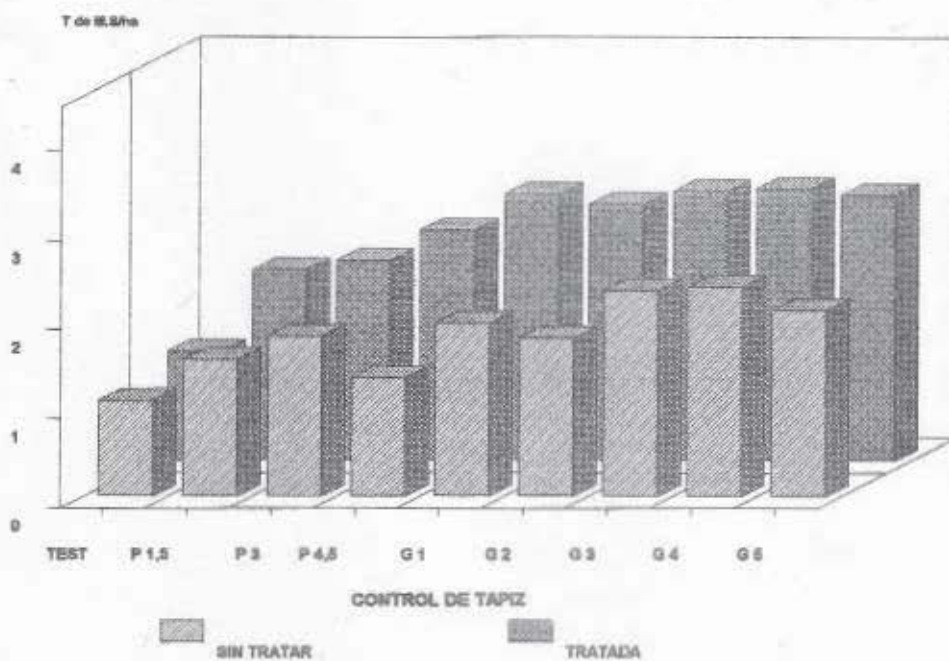
FIG.4.

MATERIA SECA PRIMER CORTE 29/6/95  
 AVEÑA MORA Y RAYGRAS.LA MAGNOLIA.



S.Perez Gomez / F.Garcia / C.Marchesi

MATERIA SECA SEGUNDO CORTE 31/7/95  
 AVEÑA MORA Y RAYGRAS.LA MAGNOLIA.



S.Perez Gomez / F.Garcia / C.Marchesi

Ensayos N°2, 3 y 4: Respuesta a Nitrógeno

Ens.N°2: Campo Natural

Ens.N°3: 4 lt/ha Glifosato, (18/04)

Ens.N°4: 3.5 lt/ha Paraquat, (24/04)

Testigo: Sin refertilización (urea)

Tratamientos: 50, 100, 150, 200 y 250 kg de N aplicados el 17/05

Fecha siembra, densidad y fertilización inicial: igual al anterior.

Fecha 1er.corte: 30/06

Fecha 2do.corte: 04/08

(No se refertilizó luego de cada corte)

En la Fig. N° 5, 6 Y 7, se observan las respuestas de los verdeos a las diferentes dosis de Nitrógeno, en rendimiento de MS. La tendencia de la respuesta al agregado de nitrógeno es similar para los tres casos estudiados, pero en términos absolutos los rendimientos alcanzados para cada dosis de nitrógeno son mayores cuando el control del tapiz es más efectivo (glifosato > paraquat > sin control).

FIG. 5 RESPUESTA A LA FERTILIZACION NITROGENADA  
SIEMBRA DIRECTA AVENA MORA Y RAIGRAS  
LA MAGNOLIA

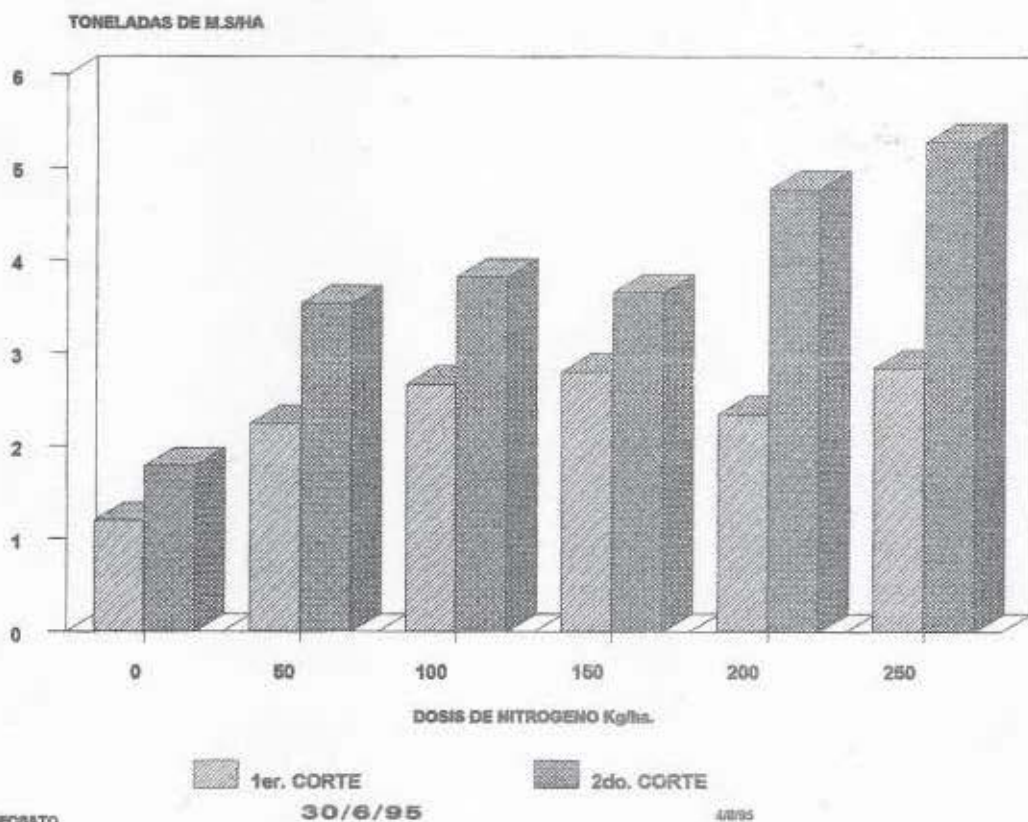


FIG. 6. RESPUESTA A LA FERTILIZACION NITROGENADA  
SIEMBRA DIRECTA AVENA MORA Y RAIGRAS  
LA MAGNOLIA

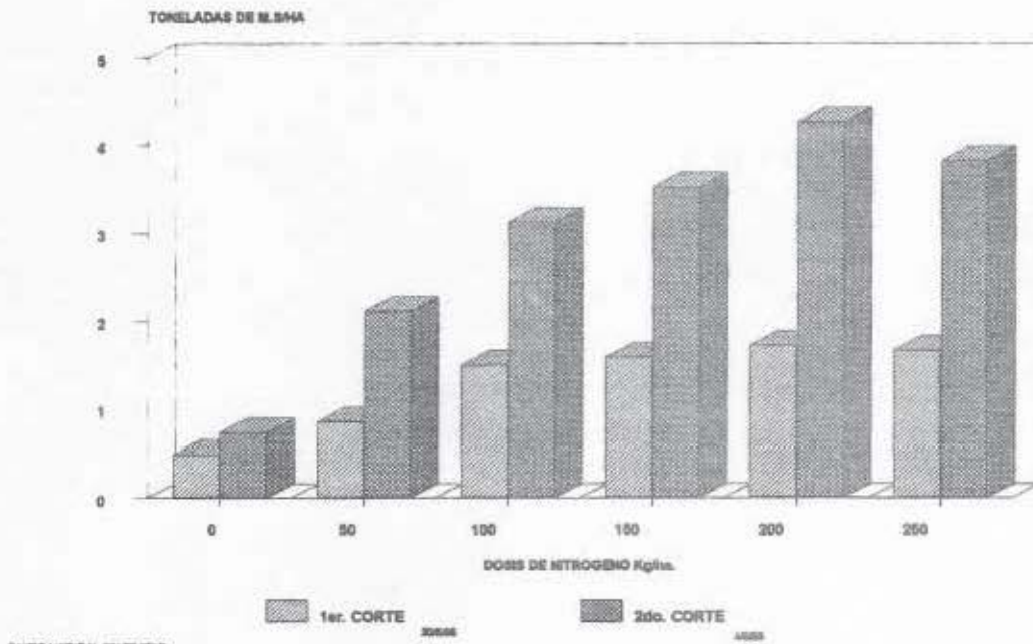
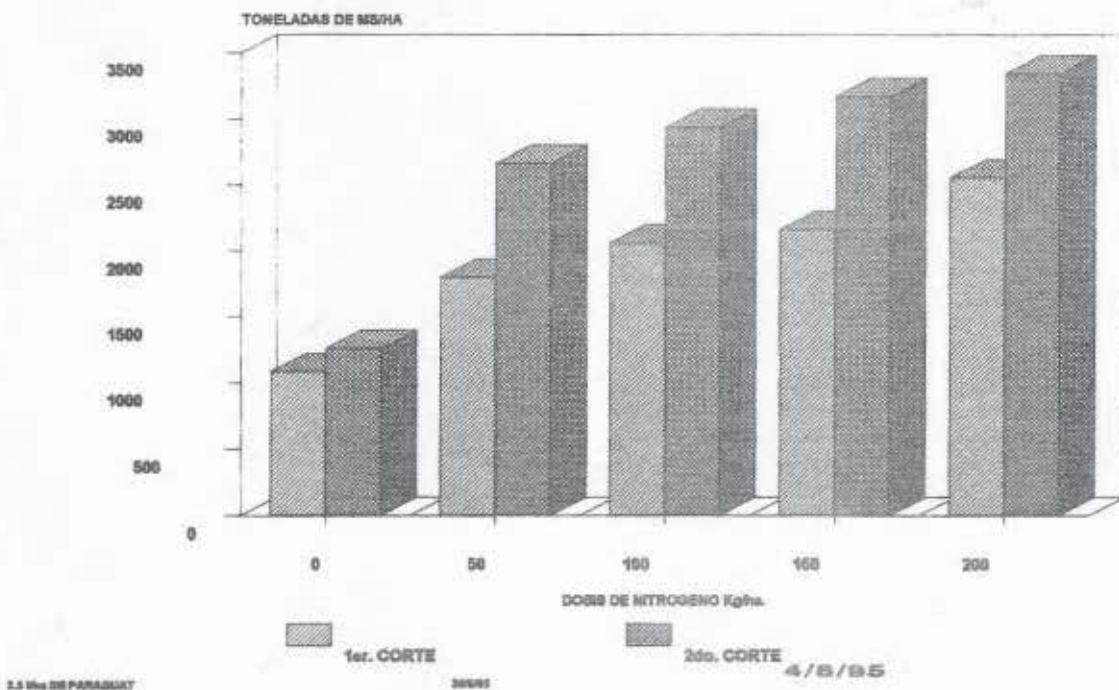


FIG. 7. RESPUESTA A LA FERTILIZACION NITROGENADA  
SIEMBRA DIRECTA AVENA MORA Y RAIGRAS  
LA MAGNOLIA



Ensayo N°7: Nivel de cobertura

Testigos: Sin herbicida, sobre cobertura alta (22 cm) y baja (5 cm).

Tratamientos: 4 lt/ha Glifosato, 3.5 lt/ha Paraquat (24/04), sobre cada nivel de cobertura.

Fecha y densidad de siembra, y fertilización: ver Ens.N 1.

Fecha 1er. corte: 22/06

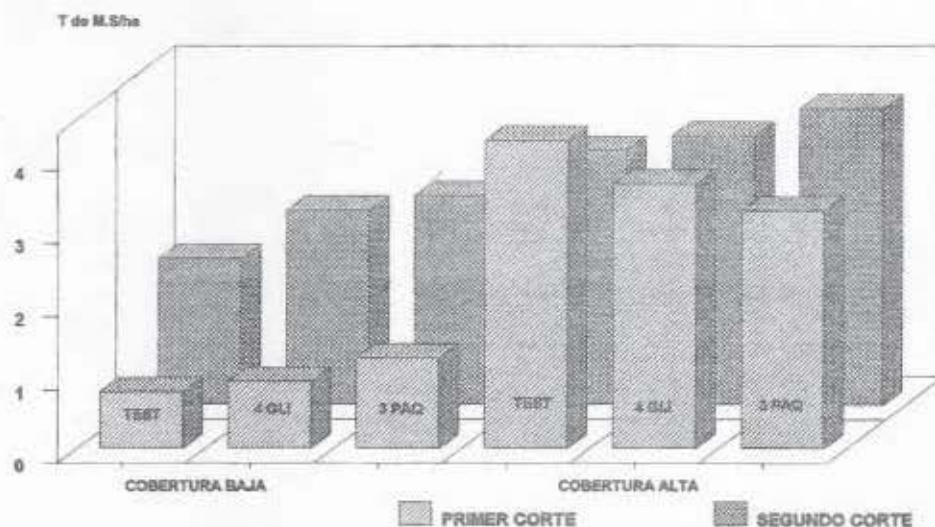
Fecha 2do. corte: 01/08

(No se refertilizó luego de cada corte)

Este ensayo se realizó pensando en evaluar el comportamiento del verdeo sobre una situación de campo natural con forraje diferido del verano, estrategia que puede ser viable para mejorar la calidad de dicho forraje.

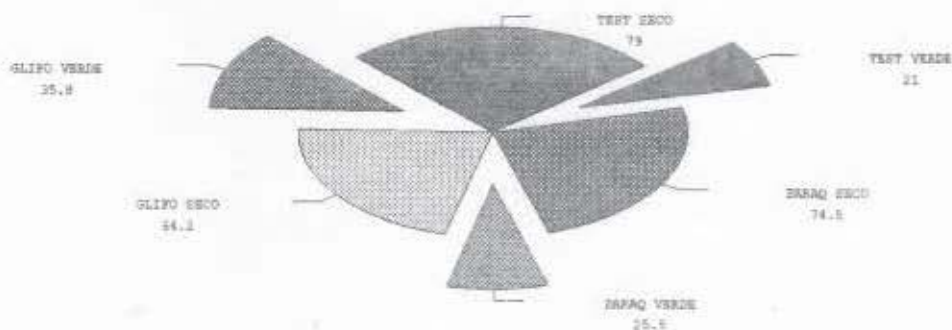
En la Fig. N°8 se presenta el rendimiento de MS alcanzado en ambos cortes, y en la Fig. N°9, la proporción de "forraje seco" y "forraje verde" que conformaba la cobertura alta.

**FIG.8. PRODUCCION DE MATERIA SECA DE AVENA MORA EN COBERTURA ALTA Y BAJA, LA MAGNOLIA.**



E.Perez Gomez/J.Garcia/C.Merchel

**FIG. 9. PRODUCCION DE FORRAJE VERDE Y SECO EN LA COBERTURA ALTA.**



## PRESISTENCIA DE LEGUMINOSAS EN CONDICIONES DE ENCALADO

Maria Bemhaja<sup>1</sup>, Gustavo Brito<sup>2</sup>

Los suelos arenosos evolucionan hacia niveles bajos de Ph con tenores importantes de aluminio intercambiable luego de laboreos convencionales y consecuente historia agrícola. El agregado de calcáreo permite corregir parcialmente estas limitantes de producción y persistencia de pasturas sembradas (Pérez Gomar, Bemhaja 1992).

El uso de encalado en grandes áreas comienza a nivel de chacra (P.13) y en parcelas demostrativas con intensa historia agrícola en la Unidad Exp. La Magnolia en 1992.

### OBJETIVOS

Evaluar la producción de las especies forrajeras perennes, su distribución y calidad en Luvisol con y sin calcáreo con intensa historia agrícola. Estudiar persistencia de las leguminosas sembradas a través de los años de vida de la pastura. Evaluar comportamiento de animales de cría.

### MATERIALES Y METODOS

#### Pradera Convencional

Se siembra una pradera convencional con H. lanatus La Magnolia, L. corniculatus San Gabriel y T. repens Zapicán en cinco parcelas demostrativas sobre Luvisol con historia agrícola y hortícola en el año 1992. La fertilización y refertilización anual fue de 40 unidades de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. En las parcelas 1 y 2 se agrega calcáreo a razón de 2000 kg\*ha<sup>-1</sup> previo a la siembra. El forraje se pastorea con ovinos con un disponible siempre mayor a los 1500 kg de MS/ha (Día de Campo 1993, Serie Act. de Difusión 1994:32).

#### Pradera Asociada a Triticale

En el potrero 13 se adiciona calcáreo y se siembra Maíz por dos años consecutivos seguido de Triticale consociado con T. repens y L. corniculatus en 1994. Asimismo se siembra un área con Avena INIA Tucana asociada a Dactylis glomerata INIA Oberón y la misma mezcla de leguminosas.

La densidad de siembra fue de 4 kg/ha para Holcus, 8 kg/ha Dactylis, 8 kg/ha Lotus, 3 kg/ha para T.blanco en las especies forrajeras perennes. La siembra se realizó en forma convencional.

Se evalúa la producción de forraje, composición botánica de la mezcla previo a cada pastoreo con animales de cría.

<sup>1</sup> Ing. Agr. Ms.C. Programa Pasturas - INIA Tacuarembó

<sup>2</sup> Ing. Agr.- Programa Bovinos para Carne. INIA Tacuarembó

## RESULTADOS

## Pradera Convencional

La composición botánica de las parcelas encaladas es de T. blanco, Lotus y Holcus en ese orden, en los tres primeros años de la pastura, dominando Holcus en el cuarto año (1995). Las parcelas sin encalar muestran un buen establecimiento de Lotus en el primer y segundo año, habiendo desaparición importante de plantas a partir del tercer año, dominando Piptochaetium montevidensis en el cuarto año. (Cuadro 1).

La producción, estacionalidad y calidad del forraje producido se diferencia a partir del tercer año de la siembra y está dada por las especies (Cuadro 2).

Cuadro 1. Composición botánica de las parcelas con y sin cal sobre Luvisol con importante historia agrícola-hortícola para una pastura de Holcus (Ho), Lotus (Lo) y T. blanco (TB) y otras (O), sembrada en 1992.

Parcelas	2do año				3er año				4to año			
	TB	Lo	Ho	O	TB	Lo	Ho	O	TB	Lo	Ho	O
1 + Cal	35	32	33	0	40	35	20	5	15	5	70	10
2 + Cal	42	28	30	0	42	30	23	5	8	10	42	10
3	0	25	53	22	0	15	30	55	0	8	35	60
4	0	12	38	50	0	10	28	62	0	5	30	65
5	0	15	47	38	0	7	25	68	0	5	25	70

Cuadro 2. Producción de forraje de las parcelas con y sin cal sobre Luvisol con importante historia agrícola-hortícola para una pastura sembrada de Holcus, Lotus y T. Blanco.

Parcelas	2do. año	3er. año	4to. año otoño-inv.
1 + Cal	7350	5456	4600
2 + Cal	7980	6051	3900
3	6404	5610	1950
4	5430	4696	1750

La producción de forraje en el cuarto año, está dada fundamentalmente por el aporte de la gramínea de la mezcla sembrada, Holcus, en las parcelas encaladas. En las parcelas sin cal las gramíneas dominantes son P. montevidensis y C. dactylon. La fijación simbiótica de Nitrógeno por parte de las leguminosas, en especial T. Blanco favoreció la persistencia y competencia de Holcus frente a las otras especies en las parcelas encaladas al cuarto año de la pradera.

Pradera Asociada a Triticale

El Triticale fue sembrado asociado con L. corniculatus y T. Blanco. También se sembró Avena asociada con las mismas leguminosas junto a Dactylis Oberón. Las pasturas fueron pastoreadas con terneros durante el invierno y principios de primavera de 1994 (Serie Act. de Difusión:32).

La pastura fue pastoreada con 5 terneros por ha a partir del 15 de enero hasta el 15 de febrero. A partir de allí continuó pastoreándose hasta mediados de marzo. En abril se realizó siembra directa, en el área de pradera asociada a Triticale, de Holcus y de Dactylis junto a la refertilización con 150 kg/ha de fosfato de amonio. En este mes de agosto entran 50 vaquillonas a la pradera con una disponibilidad de 2000 y 2800 kg de MS/ha para la mezcla de T. Blanco-Lotus y la misma mezcla con Dactylis. La diferencia en la disponibilidad esta dada por el aporte de la gramínea (Cuadro 3).

Cuadro 3. Disponibilidad actual en kg de MS/ha de forraje y composición botánica de pradera sembrada consociada con Triticale y Avena en 1994. Mezcla de L.corniculatus (Lo), T. Blanco (TB), Dactylis (Da), Raigrás (Rg) y Resto Seco (RS).

Pastura:	Disponible Inv. 95	Comp. Botánica				
		Lo	TB	Da	Rg	RS
Mezcla (Triticale)	2080	42	48	-	5	5
Mezcla (Avena)	2874	34	19	39	-	8

Dactylis está demostrando una buena producción y competencia por los recursos en estas condiciones.

## CONCLUSIONES

El agregado de calcáreo permite el establecimiento y persistencia de T. Blanco. Lotus se establece con y sin agregado de cal pero su contribución es mayor en las parcelas encaladas.

La tasa de mortandad de plantas de Lotus es mayor en las parcelas sin encalar. El reciclaje de nitrógeno mediante fijación simbiótica en las parcelas encaladas favorece la persistencia del Holcus sembrado a partir del tercer año. La pradera encalada tiene una producción otoño-invernal muy aceptable en su cuarto año.

Dactylis glomerata INIA Oberón está demostrando producción y persistencia asociada a leguminosas en condiciones de encalado.

## USO DEL PASTOREO DE AVENA POR HORAS PARA LA SUPLEMENTACION INVERNAL DE TERNERAS DE DESTETE

Guillermo Pigurina<sup>1</sup>

### ANTECEDENTES

El uso estratégico en invierno de pasturas mejoradas para categorías de recria tiene como objetivo lograr adecuadas ganancias de peso para aprovechar el excelente potencial de crecimiento de animales jóvenes. Ganancias de 150 a 200 gr/día en el período invernal son satisfactorias para terneras de reposición que serán recriadas a campo, considerando que dichas ganancias les permitirán aprovechar el crecimiento compensatorio de primavera.

Lograr pequeñas ganancias de peso en terneros y aprovechar al máximo el verdeo o pastura mejorada, requiere de un buen manejo de la pastura y del sistema de pastoreo. El racionamiento de la pastura puede resultar engorroso si no se hace un correcto uso del alambrado eléctrico o si no se cuenta con buen empotramiento.

Los trabajos encarados el año pasado plantean una alternativa práctica del racionamiento de avena por "horas de pastoreo". Se trata de ofrecer la cantidad justa de avena, en una comida diaria tipo "almuerzo", para lograr ganancias de peso de 200 gr/día en terneras de destete. Los trabajos del año pasado mostraron que eran suficientes entre 1 y 2 horas/día de pastoreo de avena y el resto del día en campo natural para esos objetivos (Pigurina, 1994). El presente trabajo intenta confirmar las tendencias de la información existente para hacer recomendaciones a nivel de campo.

### OBJETIVOS

Los objetivos planteados en el presente experimento fueron: estudiar el uso de pastoreo de avena por horas como suplemento invernal de terneras de destete; definir la relación entre disponibilidad de avena y las horas de pastoreo necesarias para lograr ganancias de 0.2 kg/día; estudiar conducta de pastoreo y definir un manejo adecuado del pastoreo por horas.

### METODOLOGIA

Se utilizaron 35 terneras destetadas en Mayo de 1995 con un peso aproximado de 150 kg al inicio del ensayo, las cuales fueron distribuidas al azar, 7 en cada uno de los siguientes 5 tratamientos en condiciones similares al año pasado (Alimentación Invernal, Serie Actividades de Difusión No. 32, Día de Campo, setiembre 1994):

---

<sup>1</sup> Ing. Agr. MSc. - Jefe Programa Nacional Bovinos para Carne - INIA Tacuarembó



**AVENA 3:3**

Pastoreo de avena durante 3 hr/día a 3% PV de oferta de avena y regresan al campo natural (CN).

**AVENA 2:1.5**

Pastoreo de avena 2 hr/día a 1.5% PV de oferta y regresan al CN.

**AVENA 1:3**

Pastoreo de avena 1 hr/día a 3% PV de oferta y regresan al CN.

**AVENA 1:1.5**

Pastoreo de avena 1 hr/día a 1.5% PV oferta y regresan al CN.

**TESTIGO**

Pastorean todo el día en el CN.

Un mismo potrero de CN de Areniscas de Tacuarembó fue usado para todas las terneras a una carga de 1.6 terneras/ha. La pastura de CN disponible al inicio del ensayo fue menor a 700 kg MS/ha. La avena fue implantada con siembra directa según Perez Gomar, 1995 (en esta publicación).

Las ofertas de materia seca (MS) de avena fueron de 3% y 1.5% del peso vivo/día, es decir, por cada 100 kg de peso de ternera, se ofrecieron 3 o 1.5 kg de MS/día (aproximadamente 18 o 9 kg de avena verde/día). De acuerdo a muestreos de avena disponible a ras del suelo y su contenido de MS a estufa, se calculaba las necesidades para las 7 terneras durante la semana siguiente. Luego, se cerraba la superficie con alambrado de hilos electrificados. Por lo tanto, se hicieron cambios semanales de parcelas.

Se realizaron cortes semanales a ras del suelo para medir el forraje disponible, los rechazos de las parcelas pastoreadas y el crecimiento.

Las terneras dispusieron de agua y sales minerales a voluntad. Debido al escaso forraje del campo natural, se ofreció heno de pradera de baja calidad a todos los animales. El manejo sanitario incluyó vacunación contra Carunco y Mancha e Ivermectina según conteo de huevos. Los animales se pesaron semanalmente, sin vaciado previo.

El trabajo comenzó el 11 de julio de 1995, luego de 15 días de acostumbramiento y finaliza el día 20 de Setiembre de 1995, por lo que la información que se presenta no sido totalmente analizada y corresponde a 49 días de ensayo.

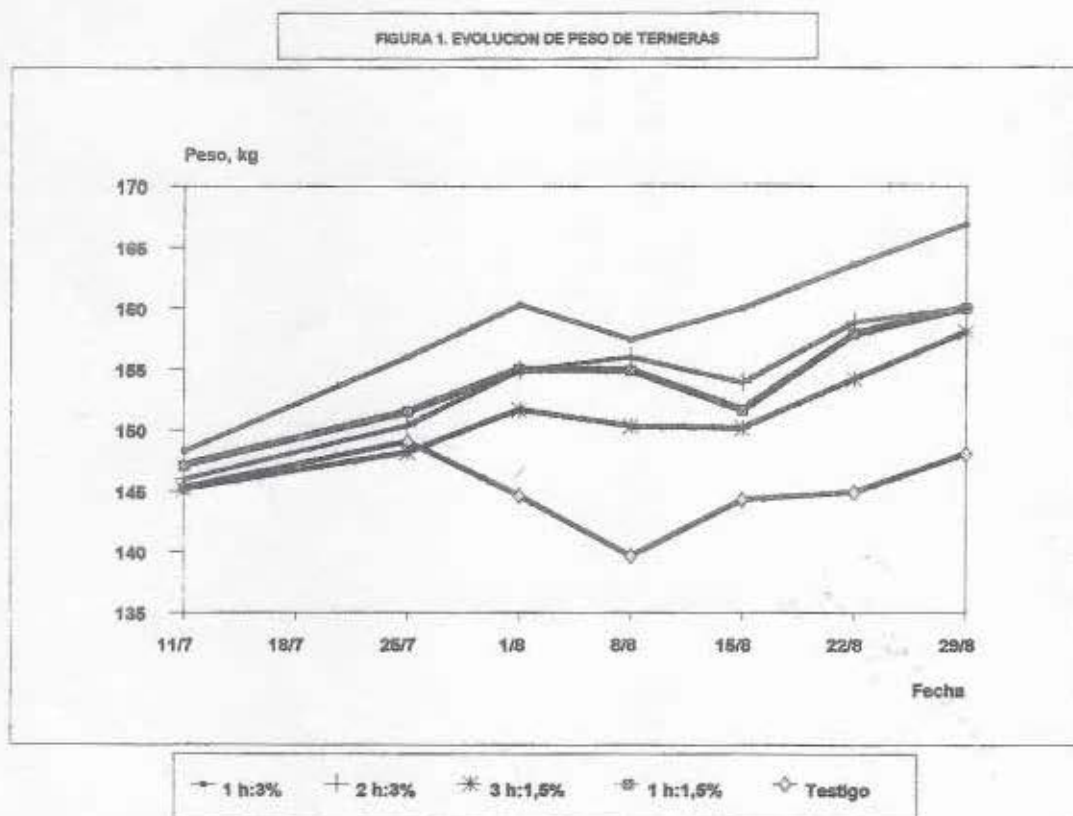
## RESULTADOS

La disponibilidad de avena al inicio del ensayo fue superior a los 2600 kg MS/ha (15% MS) en todos los tratamientos (corresponde a una altura aproximada de avena mayor a 28 cm). Resultados del año pasado mostraron la importancia de una alta disponibilidad y altura de la avena para lograr el máximo consumo posible en el tiempo de pastoreo restringido.

El rechazo o remanente de avena después del pastoreo semanal permite estimar el consumo de avena o "desaparecido", ya que incluye daños por pisoteo y desaparición de plantas como indicador de la cantidad de avena que fue "utilizada" por los animales. Las condiciones de excesivas lluvias y crecimiento desigual de la avena afectaron los muestreos y la información recabada está siendo ajustada.

La información preliminar indicaría que el consumo de avena promedio fue de 1.2 kg MS/día, siendo algo superior en los tratamientos de 3% de oferta (Avena 1:3 y Avena 2:3).

La evolución de peso de las terneras se muestra en la Figura 1. Debe destacarse el efecto negativo del periodo de acostumbramiento previo (15 días), ya que incluyó la adaptación al encierro para clasificación individual y manejo del experimento. A partir del 25/7 los animales manifestaron un comportamiento normal.



Salvo el grupo TESTIGO que prácticamente mantuvo peso y perdió estado, en los tratamientos restantes se registraron ganancias de peso. Los coeficientes correspondientes a las regresiones se presentan en el Cuadro 1.

Si bien faltan completar análisis estadísticos, las tendencias muestran al momento que no existieron grandes diferencias entre los tratamientos de pastoreo de avena. Las ganancias de peso fueron satisfactorias entre 0.195 y 0.270 kg/día (Cuadro 1). El grupo TESTIGO perdió 0.001 kg/día, con una marcada recuperación de peso en la última semana.

CUADRO 1. COEFICIENTES DE REGRESION DE LA EVOLUCION DE PESO CON EL TIEMPO PARA EL PERIODO DE 49 DIAS

Tratamiento	Peso Inicial, kg <i>a</i>	Ganancia de peso,kg/día <i>b</i>	Coef. de determinación <i>r</i> <sup>2</sup>
AVENA 1:3	150	.272	.80
AVENA 2:3	146	.237	.79
AVENA 3:1,5	143	.232	.74
AVENA 1:1,5	148	.195	.58
TESTIGO	145	-.001	.00

Para  $y=a+bx$ , donde  $y$  = Evolución de peso, kg;  $a$  = peso inicial, kg y  $x$  = Tiempo, días

### CONCLUSIONES PRELIMINARES

- El pastoreo por horas fue práctico y fácil de implementar.
- Permitió racionar la avena y mejorar la utilización.
- Hasta el momento no se aprecia un efecto importante del nivel de oferta de avena (3% del PV y 1,5% del PV) en las horas de pastoreo de avena (1 hora y 3 horas/día).
- La información preliminar está en concordancia con los resultados del año pasado, donde el pastoreo de avena durante una hora permitió ganancias de peso de 0.200 kg/día en terneras de destete. La producción de carne calculada para 35 días del experimento de acuerdo al área utilizada, fue de 107, 84, 153 y 129 kg/ha, para los tratamientos Avena 1:3; 2:3; 3:1.5 y 1:1.5, respectivamente.
- La presente información, una vez completada, permitirá definir el área de avena necesaria para suplementar un grupo mayor de animales. Con la información disponible hasta el momento, para suplementar 50 terneras con ofertas de avena de 3% y 1.5%, se requerirían 4.5 o 2.6 has, respectivamente, sin considerar el rebrote, lo que reduciría el área.

### VARIACION MENSUAL EN LAS CONDICIONES DEL TIEMPO: LA MAGNOLIA JUNIO 1994 A JUNIO 1995.

María Bernhaja

PRECIPITACION Y ET TOTAL (tanque A)  
Junio 1994 a Junio 1995

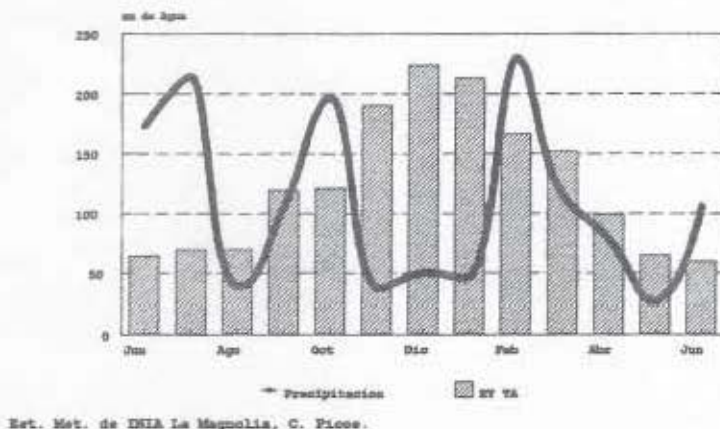
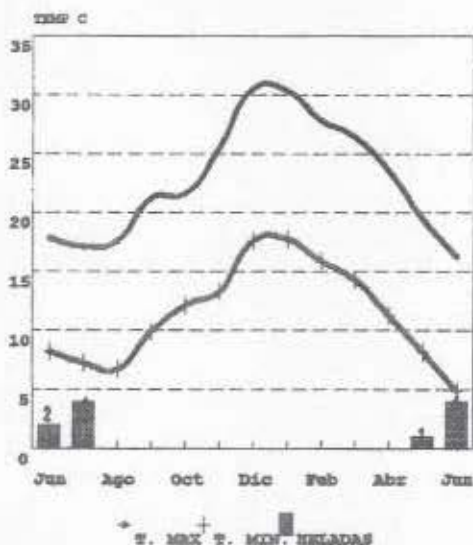


Fig. 1. Precipitación mensual y evaporación total (tanque A) para el período junio 1994 a junio 1995. La lluvia de julio fue de 174,7 mm con una EV TA de 84,7 mm (datos suministrados por el Téc. Agr. C. Picos).

TEM. MAX. MIN. MEDIA DEL AIRE  
Junio 1994 a Junio 1995



HELIOFANIA MEDIA DIARIA (Horas)  
Junio 1994 a Junio 1995

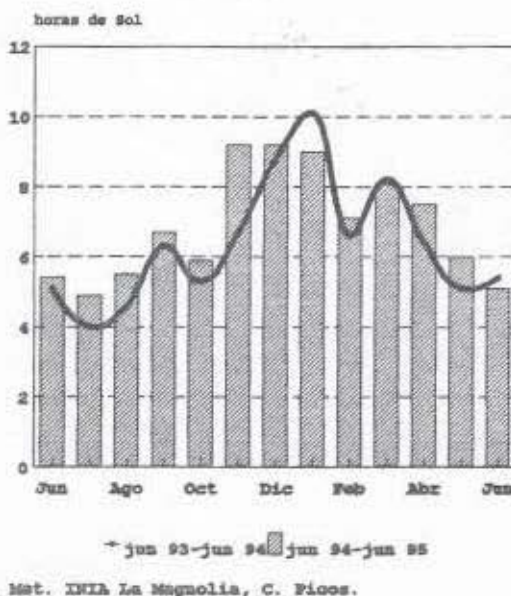


Fig. 2 y 3. Temperaturas máximas y mínimas medias del aire y días con heladas y horas de sol para el período junio de 1994 a junio de 1995.

## EVALUACION DE TRITICALE

M. Bemhaja y M. Castro<sup>1</sup>

Los verdeos de invierno cumplen un rol fundamental en los suelos de areniscas, producen volumen y calidad de forraje verde en el período crítico de producción de campo. Triticale aparece como el cereal con gran potencial forrajero dado su volumen de producción de masa foliar, sanidad y producción de grano. La utilización de Triticale puede ser con pastoreo directo o diferida como ensilaje entre otros.

El objetivo es evaluar la producción de forraje, ciclo de crecimiento, grano, calidad y sanidad de distintos materiales y orígenes de Triticale en condiciones de Areniscas.

### MATERIALES Y METODOS

Se sembraron tres ensayos con materiales de diferentes orígenes, Triticale del Programa de Evaluación de Cultivos de Invierno de INIA, de EMBRAPA Passo Fundo y de Armidale Australia.

En la evaluación conjunta con el Programa de Evaluación de Cultivos de Invierno con sede en La Estanzuela se incluyen materiales de Triticale (12 procedencias), Avena (5 variedades) y Triticum LE Halcón, como testigo. La siembra se realizó el 11 de mayo y la fertilización fue de 200 kg/ha de 20-40. El diseño es de bloques al azar con 4 repeticiones (Cuadro 1).

Se están evaluando 28 líneas de Triticale, 3 variedades de Triticum y una de Secale de EMBRAPA, Passo Fundo enviadas por el Programa de Mejoramiento. La siembra se realizó el 25 de mayo y la fertilización fue la misma que la anterior. El diseño es de bloques al azar con 2 repeticiones. Las líneas evaluadas están emparentadas con los mejores materiales ya evaluados en INIA La Magnolia bajo corte y pastoreo. De las evaluaciones realizadas en años anteriores las cinco mejores líneas son PFT 8913, PFT 8922, PFT 102, PFT 106 y PFT 109 (Cuadro 1).

Asimismo se sembraron 5 materiales australianos (2 variedades y 3 líneas). La siembra fue el 2 de junio y la fertilización la misma que anteriormente mencionada (Cuadro 1).

---

<sup>1</sup> Ing. Agr. Programa Evaluación Cultivos de Invierno - INIA La Estanzuela

Cuadro 1. Evaluación de Triticale en suelos arenosos, INIA La Magnolia, 1995.

Ev. Conjunta con INIA La Estanzuela	Ev. Conjunta con EMBRAPA, P. Fundo	Materiales Australianos
Avena RLE 115	PFT 317	T. cv. Madonna
Avena 1095A	PFT 406	T. cv. Empat
Avena strigosa	PFT 407	T.AT 55-95GZ
IAPAR 61	PFT 408	T.AT 54-95GZ
Avena INIA Tucana	PFT 409	N1 II 85-12
Avena 87-203	PFT 410	
Triticale Uninarc 1	PFT 411	
T. Uninarc 2	PFT 10551	
T. Uninarc 3	PFT 315	
T. Uninarc 4	PFT 104	
T. Uninarc 5	PFT 215	
T. Leir 4	PFT 8922	
T. Leir 5	PFT 116	
T. Leir 8	PFT 218	
T. Leir 9	PFT 107	
T. Leir 10	BR1	
T. Leir 11	CEP 25	
T. TCEP 8536	TCEP 9118	
Trigo LE Halcón	EMBRAPA 18	
	CEP 23	
	IAPAR 54/OCEPAR	
	CEP 18	
	TCEP 9038	
	IAPAR 23	
	TCEP 904	
	CEP 22	
	EMBRAPA 17	
	EMBRAPA 16	
	Trigo BR-35	
	Trigo BR-23	
	Centeno C12FS OFS/CBR-I	

Se midió la producción de forraje, incidencia de enfermedades.

## EVALUACION DE TRITICALE BAJO PASTOREO CON TERNEROS

M. Bemhaja, D. F. Risso<sup>1</sup>, A. Zarza<sup>2</sup> y M. del Campo<sup>3</sup>

### OBJETIVOS

Evaluar la producción de forraje y grano de un verdeo de Triticale TCEP 8536, bajo dos manejos del pastoreo. Cuantificar el efecto del pastoreo en el cultivo caracterizando el comportamiento animal y productividad por há.

### MATERIALES Y TRATAMIENTOS

En un Luvisol, bajo rotación maíz-pastura, y sobre un rastrojo de maíz cosechado para silo tarde en otoño, se sembró en forma convencional Triticale TCEP 8536 multiplicado en "La Magnolia" y cosechado en 1994

Del análisis de suelo en que se instaló el verdeo, surge una importante deficiencia en el nivel de K como macronutriente esencial para el crecimiento, elongación y reproducción del cultivo; asimismo existen fuertes posibilidades de toxicidad por los niveles de Aluminio intercambiable encontrados (Cuadro 1).

Cuadro 1. Acidez (pH al KCl y H<sub>2</sub>O), % de materia orgánica (%C Orgánico\*1.72), Nitrógeno (como nitratos), Fósforo, Potasio y Aluminio del suelo sembrado. (Laboratorio de Suelos de INIA La Estanzuela en Junio de 1995).

P. 14	pH (KCL)	pH (H2O)	% C. Org.	N-N03 ugN/g	P ugP/g	K meq/ 100 g.	Al meq/ 100 g.
Cuchilla	4.1	5.0	0.89	9.4	22.0	0.09	1.17
Bajo	4.2	5.1	0.87	7.8	8.0	0.04	1.17

El Triticale se sembró entre el 16 y 17 de mayo a razón de 150 kg\*ha<sup>-1</sup> con sembradora de líneas, asociado a una mezcla de Lotus corniculatus cv. San Gabriel (12 kg\*ha<sup>-1</sup>) y de T. repens cv. Zapicán (4 kg\*ha<sup>-1</sup>). La fertilización fue de 150 kg de Fosfato de Anonio. También se sembró Avena strigosa (mora) y Avena stiva (INIA Tucana) el 19 del mismo mes. En este caso, las densidades de siembra fueron de 130 kg\*ha<sup>-1</sup>, mientras que la fertilización, el método de siembra y la consociación fueron las mismo que para el Triticale.

El Triticale se comenzó a pastorear a los 68 días de sembrado (24 de Julio), mientras que en las Avenas el pastoreo se inició 15 días más tarde (83 días postsiembra).

<sup>1</sup> Ing. Agr. M.Sc. Jefe Programa Nacional Pasturas - INIA Tacuarembó

<sup>2</sup> Tec. Agr. Programa Pasturas - INIA Tacuarembó

<sup>3</sup> Ing. Agr. Unidad de Difusión - INIA Tacuarembó

## RESULTADOS PRELIMINARES

Según se mencionó, en el Triticale se evalúan dos métodos de pastoreo: (a) continuo con ajustes cada 28 días y (b) controlado, con ingreso a una nueva parcela cada 14 días, con una asignación de forraje de 4 kg. de materia seca por cada 100 kg. de peso vivo, empleándose 2 repeticiones en el terreno y 12 animales por tratamiento. En las Avenas en cambio, se utilizan 6 animales para realizar un registro de pastoreo continuo, sin repeticiones, con igual asignación de forraje (4% del peso vivo).

Los 36 animales utilizados son terneros de recría que fueron previamente desparasitados y que ingresaron al Triticale el 24 de julio (68 días de sembrado), con 136 kg de peso vivo promedio.

Desde el punto de vista de los cultivos, dadas las características climáticas poco favorables, el crecimiento diario fue relativamente bajo, aunque mayor para el Triticale, con 19 kg de MS\*ha<sup>-1</sup>\*día a los 66 días luego de la siembra. Las Avenas en cambio, llegan a esta tasa de crecimiento a los 81 días luego de la siembra (Fig. 1).

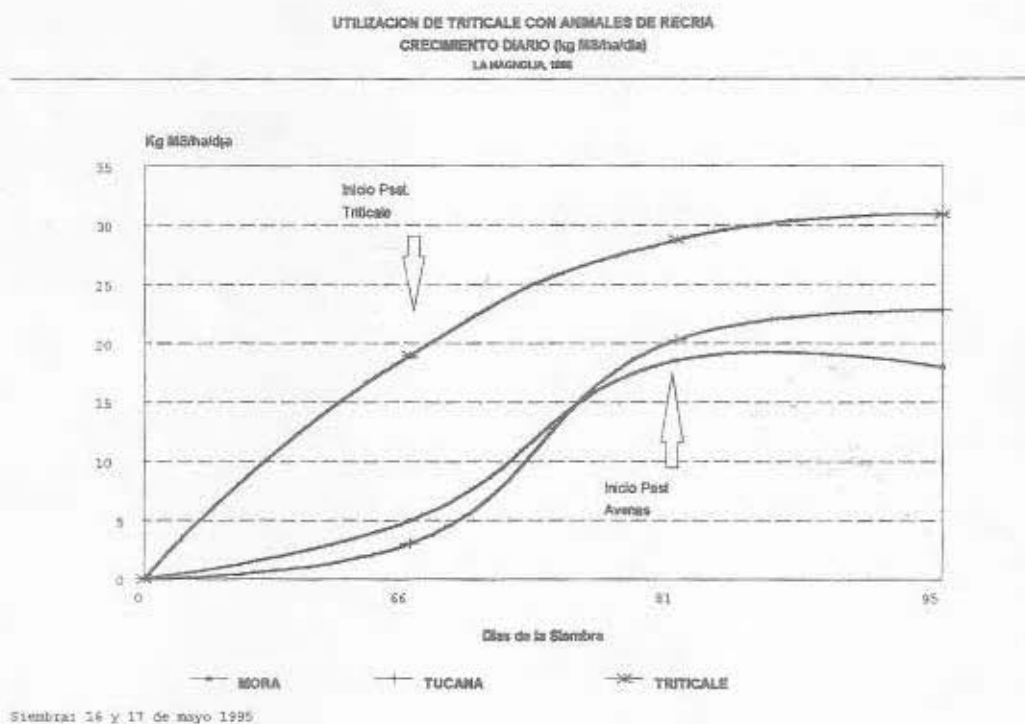


Fig. 1. Crecimiento Diario (kg MS/ha/día) para Triticale, Avenas (mora e INIA Tucana) desde la siembra hasta los 95 días de crecimiento

Durante este periodo las condiciones de humedad muy intensas no favorecieron el crecimiento y elongación de las Avenas además de resultar desfavorables desde el punto de vista de su sanidad.

Si bien la asignación de forraje puede considerarse relativamente aliviada, de acuerdo a la Disponibilidad en cada caso, las dotaciones resultantes hasta el presente son interesantes (Cuadro 2).



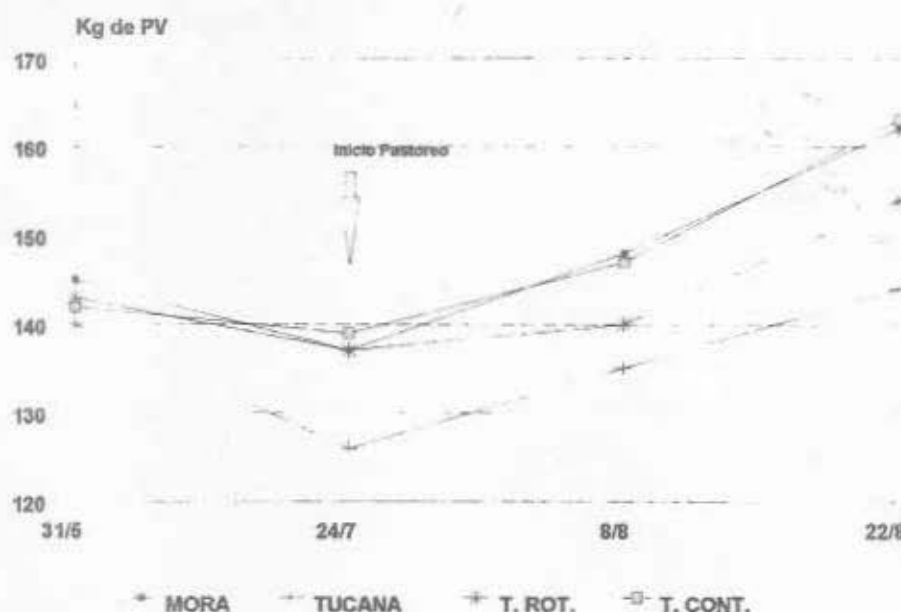
Cuadro 2. Dotación promedio (terneros/ha) manejada en cada tratamiento, desde el comienzo del período de pastoreo.

TRATAMIENTO	AN/HA
Triticale Controlado	10.7
Triticale Continuo	9.4
Avena mora Cont.	8.2
Avena Tucana Cont.	7.6

En estas condiciones y si bien aún es temprano para conclusiones, la evolución de peso vivo muestra tendencias interesantes, con una buena ganancia diaria general. Al respecto debe tenerse en cuenta que para Triticale el periodo considerado abarca 28 días, mientras que para las Avenas, han transcurrido sólo 13 días

En el caso de Triticale los registros de 0.89 y 0.61 kg/an/día, para continuo y controlado respectivamente, guardan un ajuste razonable con el comportamiento encontrado el año previo (Serie Actividades de Difusión 32, INIA Tbó, 1994). Para las Avenas, el plazo de evaluación esd aún muy corto pero se están registrando también buenas ganancias, con una clara tendencia en favor de la mora por una mejor condición sanitaria

#### UTILIZACION DE TRITICALE CON ANIMALES DE RECRÍA EVOLUCION DEL PESO VIVO



LA MAGNOLIA, 1995

Fig. 2. Evolución de peso vivo del promedio de los terneros pastoreando Triticale de forma continua o controlada y Avenas Mora y Tucana bajo pastoreo continuo.

## CONSIDERACIONES FINALES

Deberá completarse el período de evaluación previsto, para junto con la información del año 1994 realizar las conclusiones del caso.

Por el momento, es posible asegurar que el Triticale presenta un interesante potencial para solucionar o aliviar la crisis forrajera invernal en suelos arenosos, propiciando un comportamiento animal al menos comparable al alcanzado con las avenas, con la ventaja de una mayor precocidad, sanidad del cultivo y de mantener altas probabilidades de lograr buenos rendimientos de grano.

**REGISTRO DE PASTOREO DE *Ornithopus compressus* cv "ENCANTADA"**G. Brito, D.F. Risso, F. Olmos<sup>1</sup> y A. Zarza**Introducción**

La especie presenta una gran adaptación a los suelos arenosos de la región, incluso aquellos con muchos años de laboreo, valores altos de aluminio intercambiable y de pH muy ácido.

Su evaluación se inició en 1984 con la introducción de más de 15 poblaciones provenientes de colecciones internacionales de germoplasma. En sucesivos experimentos se seleccionó una de ellas con muy buena aptitud semilladora.

A partir de 1988 en colaboración con el Ing. Agr. J. Coll se seleccionaron cepas de rhizobium específico en sus propios nódulos para la producción de inoculante experimental.

El aporte de forraje que realiza la especie va desde junio hasta el mes de octubre, con una mayor concentración a partir del mes de agosto. Durante este período, la pastura sometida a pastoreo ovino, ha presentado una receptividad de 3 UG/ha en dos años sucesivos (Día de Campo La Magnolia 1993).

La especie puede suministrar forraje de alta calidad en el periodo de máximas necesidades de vientres vacunos adultos.

Con cosecha mecánica se ha obtenido un rendimiento promedio de 500 kg/ha de semilla en una superficie de 3 has.

En 1993 se sembraron parcelas de observación en 2 predios lecheros de Tacuarembó (Sres. E. Rodríguez y A. Mederos) y hoy en su tercer año las mismas persisten en forma satisfactoria. Del mismo modo en la región de Rivera se inició su siembra en 1994 con resultados similares a los anteriores.

**Descripción**

En base a las consideraciones anteriores y con el objetivo de generar información sobre el comportamiento de esta nueva leguminosa y los animales que la pastorean, se planteó este registro, sobre el cultivo de *Ornithopus* de segundo año que fuera cosechado en Diciembre de 1994.

La superficie total de 3 ha se separó en 2 áreas (a y b) de 1 y 2 ha, las que a partir del 3 de agosto se asignaron al pastoreo de vacas de cría y novillos, respectivamente.

La Disponibilidad de forraje promedio inicial era de 1489 kg de materia seca/ha, mientras que la Composición Botánica promedio del tapiz, para toda el área en cuestión era de: 74.9% *Ornithopus*, 21.1% *Holcus*, 1.7% Malezas y 2.3% Restos secos.

---

<sup>1</sup> Ing. Agr. Programa Pasturas - INIA Tacuarembó

Area a): Pastoreada en forma restringida (3 horas diarias) por 10 vacas preñadas, para mejorar o mantener Condición Corporal y cuya dieta base es Campo Natural diferido (quemado por heladas).

La disponibilidad de forraje al 16/8 bajó a 821 kg de MS/ha, en una tendencia que continúa, ya que al 29/8, esta área presentaba una disponibilidad de 550 kg MS/ha. De acuerdo a la información climática presentada en esta publicación, las condiciones no han resultado favorables para un adecuado comportamiento de pasturas, por lo que la tasa de crecimiento registrada en el periodo (aproximadamente unos 12 kgMS/ha) ha sido menor a lo esperado (aspecto también observado en Triticale y Avenas).

Desde el punto de vista animal, a pesar de la baja disponibilidad, se está logrando un muy buen complemento en calidad, posibilitando las ganancias observadas (Cuadro 1). Esto se ve reflejado en la condición corporal de las vacas de cría, la cual ha incrementado 0.5 grado en el periodo.

Cuadro 1. Peso vivo y ganancia de peso de vacas con acceso restringido a Ornithopus.

FECHA DE PESADA	CC	PESO VIVO kg.	GANANCIA kg/an/día
3 Agosto	4	398	—
16 Agosto	4.5	420	1.1
29 Agosto	4.5	417	0.7

Area b): Asignada al pastoreo continuo de un lote de 11 novillos de 2 años, procurando buenas ganancias.

En esta área, la disponibilidad de forraje al 16/8 si bien descendió fue de 1027 kg MS/ha, resultando suficiente para importantes ganancias (Cuadro 2). Se aplican los mismos comentarios anteriores respecto al crecimiento del cultivo, registrándose aquí también una tendencia decreciente, correspondiendo al 29/8, una disponibilidad de 710 kg MS/ha.

Cuadro 2. Peso vivo y ganancia de peso de novillos de 2 años a pastoreo en Ornithopus (Dotación 5 An./ha).

FECHA DE PESADA	PESO VIVO kg.	GANANCIA kg/an/día
3 Agosto	241	—
16 “	266	1.2
29 “	278	1.2

### Comentarios Finales

Para el período considerado, ambas categorías animales están logrando un buen comportamiento, mientras que el *Ornithopus* mantiene su buena condición; con el avance del ciclo y mejora de su tasa de crecimiento es de prever que se pueda mantener la dotación actual.

Se considera importante ampliar y profundizar información en estos aspectos, de manera de poder generalizar recomendaciones de manejo seguras en relación a esta nueva leguminosa.

**ALIMENTACION INVERNAL DE LA VACA DE CRÍA**

Gustavo Brito

En el periodo invernal un número elevado de vacas se encuentran en gestación avanzada coincidiendo con la baja producción del campo natural. Esto lleva a movilizar reservas corporales para satisfacer requerimientos energéticos, con la consecuente pérdida de condición corporal.

Para corregir esta limitante será necesario considerar alternativas de alimentación de la vaca de cría según su condición corporal y estado fisiológico.

INIA viene desarrollando distintas actividades de investigación y difusión a través de jornadas y días de campo, sobre el manejo de la escala de CC y su aplicación en la definición de estrategias y costos de alimentación invernal de la vaca de cría, época en que el campo natural es insuficiente.

Trabajos realizados en las Unidades Experimentales de INIA Tacuarembó, muestran que para tener un buen comportamiento reproductivo, las vacas preñadas deberán llegar al parto con una CC de por lo menos 4 y de 5 para el caso de vaquillonas de primer entore.

Partiendo de que es necesario llegar al parto e inicio de entore con las CC mencionadas, como forma de incrementar el índice de preñez y acortar el periodo de anestro postparto, se están estudiando diferentes alternativas de alimentación y/o suplementación para las distintas categorías de vacas y etapas de gestación:

- 1.- Uso eficiente de Campo Natural diferido, con suplementación proteica.
- 2.- Suplementación con Ensilaje de Maíz en vaquillonas de primer entore
- 3.- Pastoreo por hora de verdeos invernales

**Campo Natural diferido con suplementación proteica**

Para su estudio se utilizaron 35 vacas adultas con CC=5, en las primeras etapas de gestación (junio-julio), las cuales se destinaron a un campo diferido (3,5 has) con una disponibilidad de 6800 kgs/ha. La dotación fue de 10 UG/ha. La fuente proteica fue expeller de girasol a 3 niveles 300, 500 y 700 gr/vaca/día.

Como evaluación preliminar, se considera que reservar campo en suelos de areniscas, difiriendo forraje de las estaciones de mayor producción (verano - otoño) para ser usado a inicios del invierno en vacas preñadas con CC=5, puede resultar en una práctica interesante y de bajo costo.

**Uso de Ensilaje de Maíz**

57 vaquillonas preñadas de primer entore, con CC=4 a principios de junio, que pastoreaban pasturas naturales con una carga de 1,3 UG/ha, fueron suplementadas con ensilaje de maíz (EM) más expeller de girasol (EG). Los tratamientos fueron los siguientes:

- a) 50 kgMV/vaca/día EM + 300 gr EG/vaca/día
- b) 100 kgMV/vaca/día EM + 300 gr EG/vaca/día
- c) 150 kgMV/vaca/día EM + 300 gr EG/vaca/día
- d) testigo

Las vaquillonas suplementadas mantuvieron e incluso ganaron CC, mientras que las testigo perdieron un grado de CC.

Actualmente este ensayo se repite para vacas preñadas que presentan baja CC (3 o 4), en gestación avanzada.

La utilización del cultivo de maíz como fuente de alimento en tambos y predios invernadores se ha ido incrementando. La posibilidad de incorporarlo a los rodeos de cría va a depender de la relación beneficio/costo. Considerando la situación actual de precios para las diferentes categorías, junto al incremento que se lograría en el número y peso de destete de terneros, el EM parece una alternativa a considerar.

#### **Pastoreo por hora de verdeos invernales (raigras)**

40 vacas preñadas con CC=4, cuya dieta base era campo natural de areniscas, con una dotación de 1,3 UG/ha, se suplementaron con 5 has de raigras en un régimen de pastoreo de 2 horas por día. Se respetaron en forma estricta los horarios de acceso al verdeo.

El consumo de raigras fue aproximadamente 3 kgMS/animal/día lo que permitió mantener la CC de 4 y una utilización eficiente y práctica del verdeo.

Se logró mantener la CC de 4, permitiendo un utilización eficiente del raigras.

#### **Consideraciones:**

Si bien a la fecha no es posible establecer conclusiones definitivas sobre el comportamiento reproductivo, ya que las mismas se obtendrán recién el próximo año, es conveniente resaltar que, definido el objetivo de llegar al parto e inicio de entore con una CC mayor o igual a 4, es necesario priorizar la alimentación de aquellas vacas gestantes que se encuentran con baja CC al momento del diagnóstico de preñez (mayo), cuando aún no existen restricciones importantes en la producción y disponibilidad de forraje y los requerimientos nutricionales son bajos.

La presentación de los resultados de estos trabajos se harán en una jornada que el Programa Bovinos para Carne está organizando para los próximos meses.

## ALIMENTACION DE VACAS DE INVERNADA

Gustavo Brito

La invernada de vacas de descarte es un componente importante de la producción en campos criadores siendo deseable alcanzar su venta en post-zafra. Para ello es necesario contar con una alimentación que permita obtener ganancias cercanas a los 0,5 kg/vaca/día.

Tradicionalmente se ha utilizado el cultivo de maíz como fuente de alimentación para el ganado bajo distintas formas: grano, heno o silo. Esta última forma de conservación ha adquirido importancia debido a las características que este cultivo presenta: época de siembra amplia, gran flexibilidad para ser incorporado en rotaciones forrajeras intensivas, capacidad de producir elevados volúmenes de materia seca en periodos relativamente cortos, rastrojo de mejor calidad y fácil de trabajar.

### Experiencia

Con el objetivo de obtener ganancias de 0,4 kg/vaca/día en vacas de invernada, para acceder a mercado de post-zafra se puso en marcha una experiencia con un lote de 30 vacas, con un peso inicial de 376 kg. Las mismas pastoreaban en 3,5 has de un campo natural de areniscas, con una carga de 8,5 UG/ha.

La dieta consistió en silo de maíz ad libitum, suministrado mediante autoalimentación más 0,3 kg de afrechillo de arroz y urea por vaca y por día.

El período comprendido fue del 5 de junio hasta el 20 de agosto. El peso final fue de 382 kg, obteniendo una ganancia diaria de 100 gr.

### Consideraciones preliminares

No se lograron las ganancias fijadas como objetivo, lo que se atribuye a la modalidad de alimentación por autoconsumo, siendo necesario una enseñanza previa de los animales (encierra en corrales) y una observación continua en el campo identificando los animales que comen.

Se clasificaron las vacas en dos grupos: las que se adaptaron al sistema de autoalimentación y las que no lo hicieron. Dentro del primero, las ganancias promedio obtenidas fueron de 0,28 kg/vaca/día, con un máximo de 0,7 kg/vaca/día. Mientras que en el grupo de vacas que no se adaptó, las ganancias fueron muy bajas, incluso llegando a perder peso.



Este material se generó con la participación de los siguientes funcionarios:

Sr. Juan Antúnez  
Sr. Alfonso Alborno  
Sr. Orosildo Presa  
Sr. Arturo Astengo

Sr. Javier Cuadro  
Sr. Roberto Lemos  
Sr. Guillermo Cardozo

Colaboraron en la elaboración de esta publicación los siguientes:

- Ing. Agr. Marcia del Campo
- Sr. Miguel Ferraz
- Sra. Cristina Gaggero