



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA

INIA TREINTA Y TRES - ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL ESTE

JORNADA ANUAL DE PRODUCCIÓN ANIMAL

UNIDAD EXPERIMENTAL PALO A PIQUE

29 DE OCTUBRE DE 1996

TABLA DE CONTENIDO

	Página
Presentación	i
Capítulo 1 - Unidad Experimental Palo a Pique	1
Capítulo 2 - Características Relevantes de Lotus Maku	7
Capítulo 3 - Uso de Elementos de la Tecnología de Siembra Directa en Producción Forrajera en Suelos de Lomadas del Este.....	17
Capítulo 4 - Introducción de Gramíneas en Mejoramientos Extensivos.....	33
Capítulo 5 - Engorde Invernal de Borregos sobre Verdeos de Avena, Raigrás y Holcus	45
Capítulo 6 - Uso de Técnicas de Alimentación Preferencial de Corderos al Pie de las Madres sobre Campo Natural	51
Capítulo 7 - Alternativas para la Alimentación de la Vaca de Cría durante el Período Invernal.....	55
Capítulo 8 - Alternativas de Alimentación para la Recría	63
Capítulo 9 - Manejo y Utilización de Mejoramientos Extensivos	69
Capítulo 10 - Evaluación Económica de Distintas Alternativas Forrajeras.....	89
Capítulo 11 - Sistema de Producción con Utilización Estratégica de Pasturas. Su Enfoque en el SUL	101
Capítulo 12 - Posters.....	109
Capítulo 13 - Anexo - Agroclimatología.....	117

PRESENTACIÓN

Lorenzo Helguera*

Una de las decisiones más importantes que debe tomar una institución de investigación es la de responder adecuadamente a dos preguntas. En primer lugar: ¿Qué se debe investigar?, para lo cual se requiere identificar la clientela de la institución y posteriormente caracterizar sus problemas teniendo como marco de referencia la Misión institucional.

Para esto es necesario la utilización de técnicas que permitan segmentar la clientela en grupos lo más homogéneos posible en relación a ciertas variables claves. De esta forma se viabiliza una correcta identificación de los problemas, considerando las particularidades de los sistemas productivos predominantes. Que en un enfoque competitivo toma en cuenta la cadena de valor sectorial que se ha generado a partir del consumidor final.

Es recién a partir de la caracterización de los problemas que se obtiene la expresión de las demandas y en donde es importante clasificarlas de acuerdo a que dependan o no de soluciones tecnológicas. Una primera categoría incluiría aquellas demandas que requieren de soluciones tecnológicas, y en donde estas últimas ya se encuentran disponibles a nivel del INIA, lo que determinaría la exigencia de desarrollar una estrategia enfocada hacia la adaptación, validación comercial y difusión.

Una segunda categoría incluiría aquellas demandas que requieren, pero que no hay una solución tecnológica disponible y que exigen la generación de tecnología propiamente dicha.

Por último, una tercera categoría estaría constituida por aquellas demandas cuya solución se encuentra relacionada a problemas coyunturales y/o estructurales (mercados, precios relativos, falta de infraestructura, etc.) y por ende no dependen directamente de soluciones tecnológicas.

Teniendo definidas las demandas a partir de la identificación de los problemas, es en este punto en que hay que plantearse la segunda interrogante: ¿Cómo asignar los recursos disponibles en la institución?

Hay que decidir sobre la relevancia económica y social de las demandas identificadas en función de la escasez de recursos que siempre existe, por lo que el proceso de priorización de éstas es de vital importancia.

Al priorizar dentro de las dos primeras categorías es indispensable la participación activa de representantes de la clientela y de la consideración de las capacidades técnicas institucionales disponibles, dado que éstas determinan en gran medida la probabilidad de éxito en términos de satisfacción de las mismas.

A estos efectos la presencia directa de la clientela se manifiesta a dos niveles, por un lado a través de la Junta Directiva del INIA en donde están representadas las

* Ing. Agr. MBA, Director Regional

entidades gremiales de los productores y el Poder Ejecutivo, y por otro en las Estaciones Experimentales por medio de los Consejos Asesores Regionales y los Grupos de Trabajo por rubro productivo.

En resumen, la evolución institucional de un enfoque de investigación orientado por la oferta tecnológica a un modelo de demanda exige un gran esfuerzo en térmi-

nos de brindar adecuadas respuestas a las preguntas planteadas anteriormente, así como también en lo relativo al cambio que se requiere en la cultura organizacional. De forma tal que en un proceso de mejora continua la interacción entre la investigación y la clientela se vea fortalecida, considerando a la tecnología no como un fin en si misma, sino como un medio por el cual la demanda es satisfecha y por ende la clientela que genera la misma, puede evolucionar técnica, económica y socialmente.

UNIDAD EXPERIMENTAL PALO A PIQUE

Guillermo Scaglia*

La Unidad Experimental Palo a Pique está situada a 12 km de la ciudad de Treinta y Tres sobre ruta 19. Consta de 895 hectáreas, prácticamente en su totalidad correspondientes a la formación Alférez (CONEAT 10.7, 3.31, 3.15 y 3.52) con una muy pequeña proporción de formación Charqueada (47 has) y otra área de formación José Pedro Varela (lomas sobre Cristalino, 66 has). Del total del área de la Unidad Experimental, 72 has están dedicadas a un experimento donde se evalúan dos sistemas de pastoreo (continuo y rotativo), con diferentes dotaciones y relación lanar/vacuno, sobre campo natural y mejoramientos extensivos (B), 2.5 has al Campo Experimental de Pasturas (C), 72 has al Proyecto Rotaciones (A), y un área de 800 m² aproximadamente al Proyecto de Parcelas de Ecurrimiento.

El resto del área está dedicado a la ganadería, contando con un rodeo Hereford compuesto (al 11/10) de 709 cabezas y una majada compuesta por 590 lanares de las razas Corriedale e Ideal. La composición del stock vacuno y ovino es el siguiente:

Stock Vacuno

286 vacas de cría
159 terneros/as (parición 1996)
86 terneras de año
81 terneros de año
89 vaquillonas de sobreaño
8 toros

Stock Ovino

97 ovejas de cría
85 corderos/as (parición 1996)
83 borregos/as de año
280 capones
38 ovejas de refugio
7 carneros

La base forrajera es fundamentalmente campo natural contando con 38 hectáreas de praderas convencionales de segundo año. Los potreros 12 y 14 fueron sembrados con trébol blanco (4 kg), lotus (8 kg), festuca (10 kg) y raigrás (6 kg), mientras que al potrero 13 se le agregó trébol rojo (4 kg). Todos recibieron 170 kg de supertriple por hectárea a la siembra y no se realizó refertilización.

Este año se sembraron 50 hectáreas de mejoramientos extensivos: 30 hectáreas de trébol blanco y lotus, 10 hectáreas de Lotus Rincón y 10 hectáreas de Lotus Maku. Esta área de mejoramientos es parte de la que compondrá el área mejorada del módulo de cría vacuno y ciclo completo en lanares, que se implementará en el futuro (Potreros 3 y 4).

Además, se está preparando la infraestructura para un experimento de "Evaluación de la Respuesta a Fertilización y Mejoramientos con Leguminosas en Cobertura en Condiciones de Pastoreo y en Términos de Producto Animal". Con tal motivo se sembraron este año 20 hectáreas de mejoramientos de trébol blanco y lotus, 10 de las cuales recibieron una fertilización de 45 unidades de P₂O₅ y las otras 10 de 90 unidades de P₂O₅ por hectárea (Potrero 4).

* Ing. Agr., M. Sc., Encargado de la Unidad

Los trabajos de investigación que se realizan en la Unidad Experimental dependen de los Programas Bovinos para Carne y Pasturas, mientras que como se destacó anteriormente también se lleva adelante el Proyecto Rotaciones dependiente del Programa Cultivos de Verano.

BOVINOS PARA CARNE

Actualmente el Programa Bovinos para Carne está dedicado fundamentalmente a la evaluación de diferentes alternativas de suplementación para vacas de cría preñadas en el período invernal. El objetivo de estos trabajos es el de evitar las pérdidas de condición corporal que ocurren en vacas gestando durante el invierno. De acuerdo a la aplicación práctica de esta escala, INIA recomienda que los vientres tengan una condición corporal de 4 o más a lo largo de todo el año. Estos trabajos de investigación comenzaron el año pasado y se han evaluado suplementos energéticos y diferentes fuentes y niveles de suplementos proteicos. Los resultados de estos trabajos se presentan en esta Jornada de la Unidad Experimental.

Se está implementando además un módulo de cría, el cual consiste en la utilización de un rodeo vacuno (con perfil criador) y una majada con perfil de ciclo completo. El objetivo general es que sea DEMOSTRATIVO, teniendo como objetivos específicos:

- A) VALIDACIÓN DE TÉCNICAS DE MANEJO A ESCALA COMERCIAL,
- B) FACILITAR LA TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA,
- C) PERMITIR UNA EVALUACIÓN FÍSICA Y ECONÓMICA.

La idea es disponer de un área fija destinada a este fin la cual se compondrá

en su mayor proporción de campo natural pero contará además con un área de mejoramientos extensivos. En este módulo se implementarán diferentes medidas de manejo, las cuales han sido evaluadas por INIA en trabajos de investigación desarrollados en las diferentes Estaciones Experimentales.

CONSERVACIÓN DE SUELOS

Objetivos:

Generar información que permita ajustar y extender el uso de la ecuación universal de pérdida de suelo y su versión más reciente (RUSLE) u otros modelos alternativos en el Uruguay para guiar la toma de decisiones en manejo.

Los experimentos que se conducen en esta área son los siguientes:

1) Parcelas de escurrimiento

Su objetivo es el de validar o corregir las estimaciones sobre los factores erosividad de la lluvia, erosividad del suelo y uso y manejo del suelo en las condiciones de la Zona Este.

2) Determinación del factor C de la ecuación Universal de Pérdida de suelo

Su objetivo es el de determinar el factor uso y manejo del suelo de la USLE-RUSLE en los sistemas de producción de esta zona.

Rotaciones agrícolas ganaderas en Treinta y Tres y manejo de suelos en Lomadas del Este

Los objetivos de este Proyecto son los siguientes:

- 1. Generar información tecnológica en los suelos de Lomadas del Este en relación a distintas **intensidades de uso del suelo**

entre pasturas y cultivos forrajeros y/o graníferos.

2. Generar rotaciones que constituyendo sistemas alternativos de producción con énfasis en ganadería, resulten sustentables física y económicamente en el largo plazo.

3. Probar la hipótesis de que la reducción y eventual eliminación del laboreo pueda ser un factor importante en la sostenibilidad productiva y económica de las rotaciones ganadero-agrícolas y en los mejoramientos forrajeros en los suelos de Lomada del Este.

4. Evaluar a **largo plazo** el efecto de distintas intensidades de uso del suelo con cultivos forrajeros y pasturas sobre la productividad y sostenibilidad del recurso suelo.

5. Comparar el uso de siembra directa con laboreo convencional y reducido en la instalación de cultivos forrajeros, y con siembra en cobertura en mejoramientos de campo.

6. Evaluar el control de malezas o vegetación y la fertilización mas adecuada para los cultivos forrajeros y pasturas con siembra directa.

Rotaciones forrajeras propuestas

Rotación 1

Cultivo Continuo: Doble cultivo, de verdeos en invierno y cultivo de verano para cosecha de grano o forraje.

Rotación 2

Rotación larga: Dos años de doble cultivo (invierno y verano) para uso animal y eventualmente grano, y cuatro años de pradera plantada consociada a un verdeo o cultivo de invierno.

Rotación 3

Rotación Corta: Igual a la rotación 2, pero con la pradera durando dos años (trébol rojo).

Rotación 4

Mejoramiento Permanente de la pastura existente.

PASTURAS

En la actualidad los trabajos en pasturas que se realizan en la Unidad Experimental de Palo a Pique se concentran en las áreas de Campo Natural y Mejoramientos Extensivos.

Campo Natural

- Determinación de curvas estacionales de crecimiento en la Unidad de suelos Alférez.
- Manejo y utilización de Campo Natural. Diferentes cargas y sistemas de pastoreo.
- Control de malezas de campo sucio. Cardilla.

Mejoramientos Extensivos

- Evaluación parcelaria y bajo pastoreo de especies y cultivares de leguminosas y gramíneas.
- Opciones de manejo para lotus Maku (intensidad y frecuencia en condiciones de corte y pastoreo).
- Diferentes alternativas de inclusión de gramíneas en el tapiz: manejo previo (pastoreo, disquera y herbicida), niveles de fertilización (fosfatos y binarios) y métodos de siembra (cobertura y diferentes máquinas de distintos sistemas de abresurcos).

- Evaluación de diferentes fuentes y dosis de fósforo en condiciones parcelarias y de pastoreo.
- Manejo y utilización de mejoramientos extensivos bajo pastoreo.

CARACTERÍSTICAS RELEVANTES DE LOTUS MAKU¹

Milton Carámbula*
Raúl Bermúdez*
Walter Ayala**

ADAPTACIÓN

Lotus pedunculatus cv Maku es una leguminosa perenne que ha demostrado adaptarse con éxito a las condiciones ecológicas del país. Las observaciones y estudios realizados en diferentes estaciones y sitios experimentales de INIA han mostrado su muy buen comportamiento con una elevada capacidad productiva anual y una aceptable producción invernal en años con condiciones climáticas promedio.

Lotus Maku se presenta como una leguminosa muy apta para concretar mejoramientos de campo nativo en las regiones de ganadería extensiva del país, donde ofrece una contribución viable en la búsqueda de soluciones para resolver la problemática forrajera nacional.

Ello se debería en gran parte a su reconocida capacidad para prosperar en suelos ácidos y con niveles naturales bajos de fósforo, situación muy característica de las regiones de ganadería extensiva del Uruguay.

Asimismo, esta forrajera presenta una muy buena habilidad colonizadora del tapiz y estabilizadora de suelos, como consecuencia de un sistema subterráneo extenso compuesto por una corona prima-

ria central y una raíz pivotante a las que se agrega, muy especialmente, una importante red de rizomas, estolones y raíces fibrosas. De esta forma se integra a la vegetación nativa sin dificultades ofreciendo a la vez características muy destacables de rusticidad y persistencia.

REQUERIMIENTOS DE HUMEDAD

Para su germinación requiere como todas las leguminosas condiciones de humedad prolongada y temperaturas benignas lo cual le permite alcanzar poblaciones adecuadas que aseguren el éxito de la implantación. La ocurrencia de bajos tenores de humedad y bajas temperaturas afectan el crecimiento de sus plántulas, que como en la mayoría de las leguminosas utilizadas en el país se presentan con un crecimiento inicial lento y débil.

El Lotus Maku crece y se desarrolla en forma satisfactoria cuando las condiciones de humedad del suelo no son limitantes. Si bien es cierto que se adapta muy bien a suelos de drenaje pobre, es sensible a déficits hídricos marcados, presentando no obstante una buena capacidad de recuperación luego de ocurridos los mismos.

* Ing. Agr., M. Sc., Programa Pasturas

** Ing. Agr., Programa Pasturas

¹ Trabajo financiado parcialmente por el convenio Banco Mundial - Plan Agropecuario

Al respecto, después de registrarse períodos de sequía, muestra una reposición de la masa aérea más rápida que el trébol blanco, indicando la capacidad superior de las rizomatosas sobre las estoloníferas, frente a ciertas adversidades climáticas.

Normalmente, durante las sequías Maku persiste gracias a su amplia red de raíces y rizomas pero llega a ofrecer una escasa o nula oferta de forraje según la intensidad del déficit hídrico.

ORIGEN Y EVALUACIÓN

Los estudios para el desarrollo de un cultivar de *Lotus pedunculatus* fueron iniciados en Nueva Zelandia en 1951. Estos comprendieron trabajos de cruzamiento efectuados entre ecotipos naturalizados en dicho país e introducciones de Portugal, que presentaban muy buen crecimiento invernal. El siguiente paso fue lograr con este material tetraploides inducidos con

colchicina, con la finalidad de lograr mayor tamaño de semilla y mejor vigor de plántula. Como consecuencia de dichos trabajos en 1975 fue liberado el cv Maku. Además de ese cultivar en Nueva Zelandia han desarrollado los cultivares diploides Sharnae y Sunrise, este último de muy buen comportamiento a escala experimental en el país.

En Uruguay Lotus Maku ha presentado siempre un comportamiento muy destacable al ser evaluado en comparación con un importante rango de especies y cultivares.

En el Cuadro 1 se presenta la información registrada en dos sitios contrastantes de la Región Este, sierras y lomadas, donde se puede apreciar el muy buen comportamiento de este cultivar frente a cultivares de especies de reconocida capacidad productiva.

Cuadro 1 - Aporte relativo (porcentaje) de diferentes leguminosas en mejoramientos extensivos sobre dos suelos contrastantes de la Región Este (total acumulado 1992-94).

Especies	Sierras	Lomadas
<i>Lotus pedunculatus</i> Maku	100 a	100 a
<i>Lotus corniculatus</i> San Gabriel	--	88 b
<i>Lotus corniculatus</i> Ganador	90 a	77 c
<i>Lotus subbiflorus</i> EEE 318	96 a	61 d
<i>Lotus subbiflorus</i> El Rincón	70 b	57 d
<i>Trifolium subterraneum</i> Woogenellup	22 c	29 e
<i>Trifolium subterraneum</i> M. Barker	8 c	5 h
<i>Trifolium subterraneum</i> Karriedale	9 c	2 h
<i>Trifolium subterraneum</i> Junne	7 c	2 h
<i>Trifolium subterraneum</i> Larissa	11 c	1 f
<i>Trifolium repens</i> Zapicán	6 c	22 f
<i>Trifolium repens</i> Bayucúa	5 c	14 g
Rendimiento (kg/ha MS) 100=	7023	11105
Coeficiente de Variación (%)	27.8	14.4
Coeficiente determinación (R ²)	0.96	0.98
Medias c/distinta letra difieren significativamente LSD (P<0.05)		

El citado cuadro muestra el aporte relativo en porcentaje de diferentes leguminosas en un período de tres años destacándose en ambos ambientes y en su conjunto el género *Lotus* y dentro de éste *Lotus pedunculatus* cv. Maku.

Esta leguminosa ha presentado la más amplia adaptación en distintos experimentos sembrados en las regiones Este y Centro lo que permite prever su exitosa contribución de forraje en una variada gama de situaciones ecológicas, permitiendo dinamizar la productividad en las áreas de ganadería extensiva del país.

Así mismo, presenta una excelente persistencia tendiendo a colonizar continuamente nuevos espacios y siendo muchas veces dominante sobre la pastura natural.

Luego de varios años, cuando muchas especies presentan reducciones marcadas en sus poblaciones de plantas, Maku se destaca por su densidad, lozanía y vigor.

Un trabajo realizado en la Unidad Experimental de Palo a Pique permitió realizar el estudio comparativo de tres cultivares del género *Lotus* de reconocida adaptación al país (San Gabriel, Maku y Rincón).

A tales efectos se efectuaron a lo largo del año determinaciones de disponibilidad de forraje de las mismas bajo condiciones de pastoreo. Las especies habían sido implantadas en parcelones de 20x20 m dentro de un mejoramiento extensivo de lotus San Gabriel y trébol blanco Zapicán y fueron manejadas conjuntamente con este último

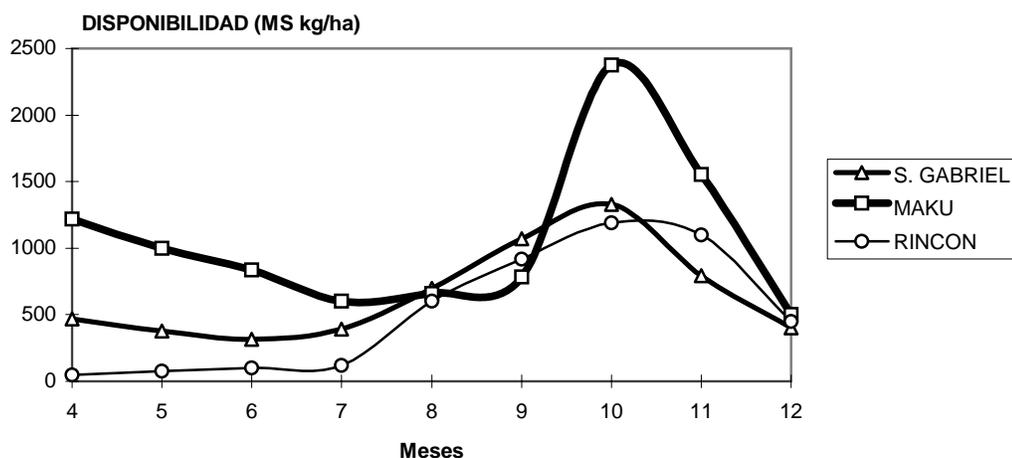


Figura 1 - Disponibilidad de tres materiales de lotus evaluados en condiciones de pastoreo en una pastura de tercer año (Palo a Pique, 1995).

La Figura 1 muestra el comportamiento de estas especies-cultivares al tercer año de su siembra. En ella debe destacarse la mayor disponibilidad otoño-invernal de lotus Maku y la baja entrega de forraje de lotus Rincón en dicha época. Si bien a fines de invierno-principios de primavera los tres lotus mostraron una disponibilidad muy similar, en plena primavera lotus Ma-

ku aventajó claramente a lotus Rincón y lotus San Gabriel, demostrando su buena capacidad productiva a lo largo del año.

Estudios realizados bajo condiciones de pastoreo, en los parcelones citados anteriormente, han permitido también efectuar observaciones sobre los porcentajes de utilización de distintos lotus.

Los mismos se basan en determinaciones de forraje disponible y su correspondiente remanente efectuados en el correr de dos años y en un total de 19 pastoreos.

El rango de las cifras registradas muestra en general valores normales bajo las condiciones del país y si bien no se efectuaron análisis de significancia se puede destacar la existencia de una tendencia a un mejor comportamiento por parte del lotus Maku (Cuadro 2).

Cuadro 2 - Porcentajes de utilización de distintos lotus. Promedios de dos años.

Especie	Cultivar	Utilización (%)
<i>Lotus pedunculatus</i>	Maku	52.5
	Sunrise	47.3
<i>Lotus corniculatus</i>	San Gabriel	46.1
	Ganador	42.9
<i>Lotus subbiflorus</i>	El Rincón	42.9
	EEE 318	36.1

NECESIDADES DE FÓSFORO Y DE INOCULANTE

Si bien esta leguminosa es más eficiente que el trébol blanco para utilizar el fósforo disponible del suelo, de todas maneras necesita de la fertilización fosfatada, aunque más no sea en dosis bajas, para alcanzar una buena implantación, nodulación y productividad. Bajo dosis bajas de fertilizante fosfatado lotus Maku resulta más productivo que el trébol blanco. No obstante, se debe comprender que su persistencia productiva dependerá del mantenimiento de refertilizaciones bien programadas.

Dadas las condiciones de muchos suelos del país con carencia aguda de fósforo esta forrajera resulta de especial interés dada su notable capacidad para prosperar bajo dosis bajas de este nutriente, aspecto que adquiere particular relevancia en las principales regiones de ganadería extensiva de Uruguay.

Utilizando el inoculante específico el proceso de nodulación se cumple exitosamente. La adaptación de dichos rizobios a las condiciones ecológicas del país es destacable soportando sin dificultades condiciones de baja fertilidad, elevada acidez y/o altas concentraciones de aluminio en el suelo.

Con referencia a su capacidad dadora de nitrógeno se trata de una leguminosa de alta eficiencia con un comportamiento muy similar al trébol blanco, siendo capaz de fijar más nitrógeno que dicho trébol bajo las condiciones expuestas anteriormente.

**CONTENIDO DE TANINOS
CONDENSADOS**

Los taninos condensados constituyen componentes normales de todas las especies del género *Lotus*. La presencia de estas sustancias en los tejidos de dichas leguminosas ofrece ventajas muy importantes, teniendo en cuenta que las mismas protegen a las proteínas solubles durante la digestión ruminal e inhiben la producción de espuma estable que provoca el meteorismo. Durante la digestión uno de sus principales efectos consiste en una reducción muy importante de la degradación de la proteína ruminal y un aumento considerable de la absorción de aminoácidos.

A pesar de que la presencia de taninos condensados resulta ser sumamente beneficiosa, cuando el contenido de los mismos es elevado su contribución es perjudicial debiéndose destacar entre estos efectos la depresión en la digestión de los hidratos de carbono, en especial en el rumen, y la disminución en el consumo voluntario por problemas de palatabilidad.

De acuerdo con la información disponible se debe destacar que la cantidad de taninos condensados presentes en un forraje no debería superar al 5% o lo que es lo mismo 50 gramos por kilo de materia seca.

Si bien en *Lotus Maku* el contenido de taninos condensados es aceptable aunque superior al de *Lotus corniculatus*, bajo condiciones muy sensibles de estrés tales como elevada acidez, baja humedad, baja fertilidad y bajas temperaturas pueden registrarse en esta leguminosa cantidades superiores de los mismos, lo que podría

traer aparejado los inconvenientes citados precedentemente.

VALOR NUTRITIVO

Los análisis de valor nutritivo correspondientes a las diferentes especies del género *Lotus* sembrados en Uruguay se presentan en el Cuadro 3. En el mismo se observan diferencias destacables acerca de su valor nutritivo, debiéndose puntualizar que a pesar de que *Lotus Maku* presenta un contenido elevado de proteína cruda, el porcentaje de digestibilidad de la materia orgánica resulta bajo; comportamiento que es presentado por la mayoría de las especies que poseen en sus tejidos cantidades apreciables de taninos condensados.

Ello se debe a que la metodología estándar aplicada para efectuar los análisis de digestibilidad "in vitro" sólo permite determinar la misma a nivel ruminal. En *Lotus Maku*, con niveles importantes de proteínas protegidas por los taninos, la digestión post-ruminal adquiere gran relevancia al producirse procesos nutricionales de compensación y por lo tanto la información sobre calidad basada solamente en la digestión "in vitro" es incompleta.

Es muy probable que en las especies con baja digestibilidad ruminal, exista una mayor eficiencia en el uso del nitrógeno consumido por el animal, asociado esto al efecto protector ejercido por los taninos condensados sobre las proteínas y en particular sobre los aminoácidos esenciales.

Este comportamiento permitiría incrementar en forma muy considerable el valor nutritivo de todas las especies del género *Lotus* y en particular el de *Lotus Maku*.

Cuadro 3 - Valor nutritivo de coberturas efectuadas con distintas especies del género *Lotus* según análisis realizados en La Estanzuela sobre muestras de forraje acumulado de abril a setiembre (%).

	Digestibilidad	Proteína Cruda	Fibra Detergente ácida	% Leguminosa en la muestra
<i>Lotus corniculatus</i> cv. Ganador	58,2	13,7	33,5	90,5
<i>Lotus pedunculatus</i> cv. Maku	48.9	22.6	32.3	94.9
<i>Lotus subbiflorus</i> cv. El Rincón	57.5	20.0	27.2	92.4
<i>Lotus tenuis</i>	59.2	13.3	31.9	37.1
<i>Trifolium repens</i> cv. Zapicán	65.6	17.3	35.2	85.4

Datos recogidos en un experimento de engorde de corderos realizado por Ulyatt en Nueva Zelanda, comparando diferentes especies de leguminosas, muestran los valores relativos de las mismas en ganancias diarias de los animales (Cuadro 4).

En dicho cuadro se observa la superioridad del trébol blanco y a su vez el muy destacable comportamiento del lotus Maku superando a leguminosas de reconocido valor nutritivo como alfalfa y trébol rojo.

Esta información destaca la alta calidad de este cultivar y por lo tanto enfatiza la importancia que puede ocupar el mismo, para elevar en los sistemas extensivos de producción el valor nutritivo del campo natural, dominado por especies estivales

de baja calidad. Ello determina, sin lugar a dudas, una mejora en los niveles de productividad de la ganadería extensiva.

ESTABLECIMIENTO

La siembra debe realizarse sobre suelos tibios y húmedos, condiciones éstas que se logran temprano en el otoño luego de lluvias eficientes, cuando las temperaturas son medias y se asegura un buen balance entre la humedad presente, como consecuencia de lluvias, rocíos y neblinas, y el proceso de evapotranspiración. Estas condiciones favorecerán una rápida germinación, una penetración inmediata de la radícula en el suelo y la concreción de un proceso acelerado de implantación. Esto último debe lograrse mediante la inoculación de las semillas con el rizobio específico de la especie.

Cuadro 4 - Ganancias de peso de corderos logradas sobre diferentes especies forrajeras, según Ulyatt (100= 250 g/d)

Especies	Valores relativos (%)
Trébol blanco	100
Lotus Maku	88
Alfalfa	76
Trébol rojo	76
Raigrás perenne	50

Las técnicas de instalación pueden comprender siembras en cobertura sobre tapiz debilitado, siembras en cobertura sobre tapiz parcialmente destruido o intersembras en el tapiz con máquinas específicas.

Si bien la opción por uno u otro método dependerá de las características del tapiz y de la maquinaria disponible, en todos los casos se debería prestar especial atención a las condiciones en que se realiza la siembra. De esta manera cuanto más entramado y denso sea el tapiz natural, menor sea la cantidad de fósforo a aplicar y más baja la densidad de siembra a utilizar, más eficientes deberán ser los métodos de acondicionamiento del campo natural y de siembra a ser utilizados.

Siempre se debe tener en cuenta que lotus Maku es una forrajera de lento establecimiento por lo que en todas las situaciones se buscará apoyar favorablemente un crecimiento rápido de las plántulas y una implantación sin dificultades particularmente en suelos secos.

Si bien es cierto que la densidad de siembra depende de las condiciones del tapiz y de la dosis de fertilizante fosfatado a utilizar es indiscutible la necesidad de fijar poblaciones apropiadas de plantas que aseguren el éxito del mejoramiento y un aporte adecuado de forraje.

Los estudios de la Estación Experimental del Este se han dirigido básicamente hacia la búsqueda de poblaciones mínimas de plántulas, mediante distintas combinaciones de densidades de siembra y dosis iniciales de fertilización fosfatada, que permitan disminuir en forma considerable los costos de implantación de esta forrajera.

Dichos estudios muestran una relación muy estrecha entre ambas variables y demostraron que a niveles bajos de fósforo (40 kg/ha P₂O₅) la respuesta en producción de forraje a incrementos en la

densidad de siembra, por encima de 2 kg/ha de semilla fueron muy pobres. Por el contrario a niveles altos de fósforo (80 kg/ha P₂O₅) se lograron incrementos continuos de materia seca hasta la densidad de siembra más alta utilizada (4 kg/ha).

Asimismo, a densidades bajas de siembra, duplicar la dosis de fertilizante equivale a ahorrar la mitad de semilla, mientras que densidades altas de siembra deben ser siempre acompañadas por dosis altas de fertilizante fosfatado.

MECANISMOS DE REBROTE E IMPLICANCIAS EN EL MANEJO DE PASTOREO

Como en cualquier especie, el buen manejo se basa en el conocimiento de las características morfofisiológicas de su crecimiento y desarrollo.

En esta especie el rebrote se basa tanto en los tallos aéreos que nacen en las yemas axilares de los tallos remanentes del rastrojo, como en los tallos aéreos que crecen desde las yemas de la corona y de los nudos de los rizomas. Si bien estos últimos representan la mayor población dispuesta a contribuir en los rebrotes, normalmente demoran más en crecer y formar hojas que los primeros, por lo que ofrecen no sólo una menor productividad sino también una capacidad competitiva menor.

Este comportamiento determina que la velocidad del rebrote luego de un pastoreo será tanto más rápida cuanto mayor sea la población de tallos aéreos y ápices intactos capaces de promover un crecimiento activo.

No obstante, la evolución de los distintos órganos del lotus Maku presenta diferentes valores según la estación del año. Así, mientras los tallos aéreos constituyen los órganos dominantes cuando se registran los días largos de primavera y verano, los

rizomas crecen fundamentalmente al acortarse los días y disminuir las temperaturas en otoño.

Posteriormente durante el invierno y temprano en primavera se puede producir, por el efecto de las pezuñas, la fragmentación de los mismos y por consiguiente la formación de nuevas plantas contribuyendo así a la colonización del tapiz por parte de esta leguminosa.

Por consiguiente, a medida que las plantas se desarrollan los distintos órganos evolucionan de forma diferente y su conocimiento permite el buen entendimiento para fijar técnicas adecuadas de manejo de pastoreo.

De acuerdo a lo expresado anteriormente lotus Maku no debería ser arrasado con rastros menores a 2.5 cm ya que en estos casos la defoliación elimina gran parte de los tallos aéreos en desarrollo, llevando a un período de transición de lento rebrote. En estas oportunidades los rebrotes dependerán básicamente de los pequeños tallos aéreos presentes en el rastrojo.

No obstante, se debe tener en cuenta que cuando se realizan pastoreos muy aliviados, si bien estos promueven rebrotes más rápidos, es evidente que se efectuará una utilización ineficiente de la materia seca producida, la que se perderá por envejecimiento, muerte y descomposición. Dicha acumulación exagerada de forraje favorecerá además a que los puntos de crecimiento más vigorosos de los rizomas principales se transformen en rizomas secundarios y no en tallos aéreos.

Por otra parte, cuando se realicen pastoreos muy aliviados durante primavera y verano se producirá, particularmente en los mejoramientos extensivos, no sólo el endurecimiento de las gramíneas del campo natural, sino que además se incrementarán los efectos negativos de la selectividad ejercida por los animales sobre esta especie.

En consecuencia, el manejo de pastoreo deberá efectuarse de tal manera que las plantas adopten hábito postrado y presenten después de realizados los pastoreos, poblaciones mayores de tallos aéreos en crecimiento. Estas condiciones no son difíciles de conciliar ya que se trata de una forrajera de porte postrado a semipostrado y por lo tanto muchos tallos en desarrollo se encuentran fuera del peligro de ser decapitados.

Este comportamiento permite efectuar manejos relativamente bajos mediante los cuales se tratará de aprovechar al máximo el forraje producido, al mismo tiempo que las plantas deberán presentar un rastrojo activo para el rebrote. Se debe tener muy en cuenta que en lotus Maku la masa mayor de forraje se encuentra, en gran parte del año, en los estratos inferiores de la vegetación (en el rango 2.5 y 7.5 cm). y que sólo en plena primavera los tallos aéreos se alargan hacia los estratos superiores.

En la Figura 2 a y b se presentan las tasas de crecimiento diario de lotus Maku. En ella se observa que la cantidad de materia seca producida por día es afectada por el método de defoliación aplicado y por lo tanto éste ejerce efectos importantes sobre la disponibilidad de forraje.

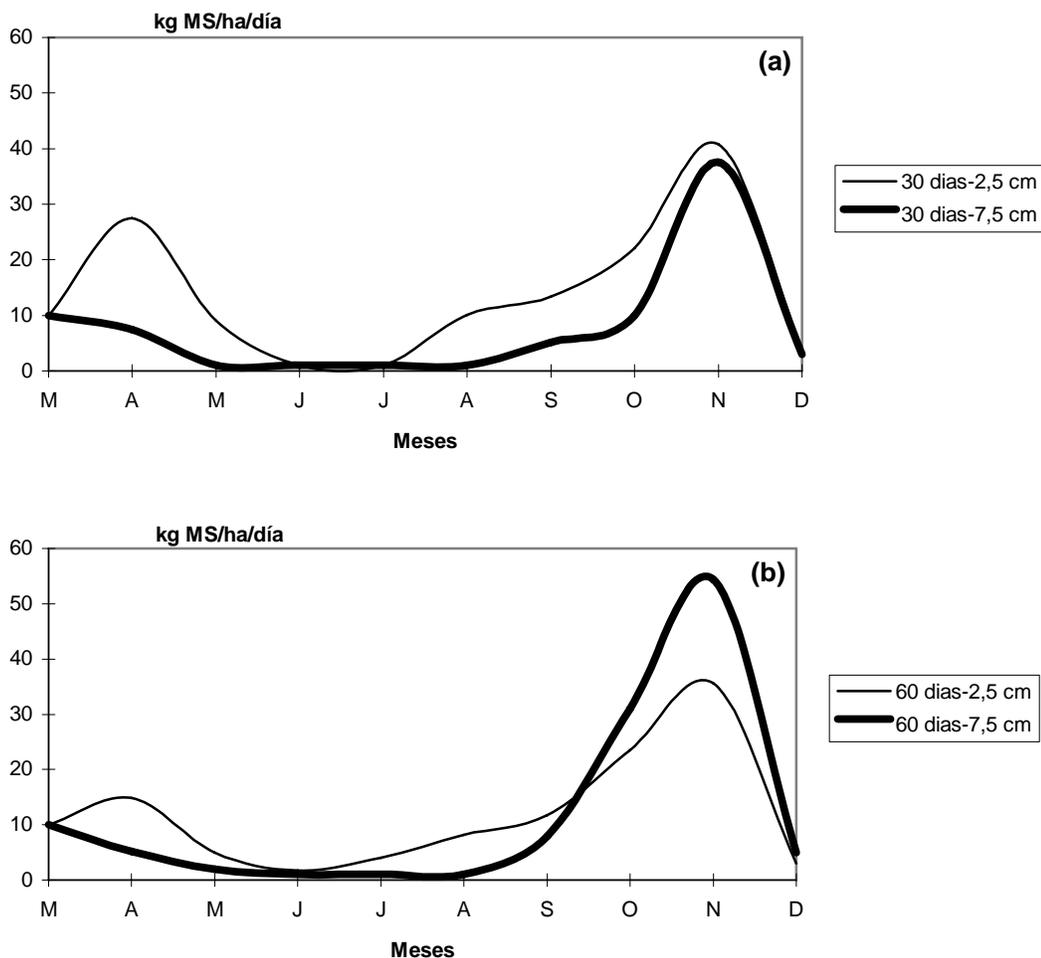


Figura 2 - Tasas de crecimiento diario de lotus Maku (1995) bajo distintas frecuencias (30 y 60 días) e intensidades de defoliación (2.5 y 7.5 cm).
a. cortes frecuentes y b. cortes controlados

Las ventajas de efectuar pastoreos relativamente intensos (2.5 cm) en las épocas por mayor demanda de forraje (otoño, invierno y principios de primavera) permite aprovechar mejor el forraje de los estratos inferiores y por lo tanto lograr una mayor disponibilidad. Esta situación se puede lograr tanto con manejos frecuentes cada 30 días como controlados cada 60 días.

Cuando el manejo se realiza controlando y dejando rastrojos altos (7.5 cm) en primavera se obtiene una mayor entrega de forraje como consecuencia de que no hay

retrasos en los rebrotes y los tallos aéreos tienen la oportunidad de elongarse en los estratos superiores de la vegetación.

El buen manejo de pastoreo no solamente debe contemplar la ubicación y condición de los puntos de crecimiento activos y el área foliar remanente, sino que también debe considerar el estado de las reservas de carbohidratos a lo largo del año.

En lotus Maku las cantidades de reservas son mayores en otoño lo que le permite

aportar el sustrato respiratorio para los órganos subterráneos y parte aérea durante la época crítica invernal. Este comportamiento indica la necesidad de evitar pastoreos muy intensos en otoño ya que estos reducen sensiblemente las reservas necesarias para producir y sobrevivir en invierno y ofrecer rebrotes tempranos en primavera.

Las cantidades menores de reservas se registran en primavera-verano época en que estas sustancias constituyen parte de los carbohidratos necesarios para promover rebrotes rápidos y eficientes.

VALOR DE LOTUS MAKU EN LOS MEJORAMIENTOS EXTENSIVOS

En síntesis y de acuerdo con la información disponible Lotus Maku se presenta como una leguminosa perenne muy apta para concretar mejoramientos de campo en las principales regiones de ganadería extensiva del país.

En este sentido, esta forrajera ofrece numerosas ventajas entre las cuales deben destacarse:

- Se integra a la vegetación nativa en forma exitosa.
- Prospera en suelos ácidos.
- Posee mecanismos eficientes de colonización y estabilización dada su habilidad especial de propagación vegetativa.
- Utiliza eficientemente el fósforo lo cual la transforma en una leguminosa satis-

factoria para situaciones de extensividad.

- Presenta una alta capacidad dadora de nitrógeno igualando en su comportamiento al trébol blanco.
- Ofrece un elevado valor nutritivo similar al de otras leguminosas de reconocida capacidad para mejorar el comportamiento animal.
- No produce meteorismo debido a que contiene cantidades adecuadas de taninos condensados.
- Requiere un manejo de defoliación cuidadoso mediante pastoreos controlados tratando de aprovechar la mayor masa de forraje que se encuentra en los estratos inferiores.
- No acepta pastoreos exagerados ya que de esta forma se atrasa el rebrote y se afecta su persistencia.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su reconocimiento a los Bachs. Ignacio Arrillaga y Gastón Coduri por su participación en el registro de datos del experimento Manejo de Lotus Maku.

BIBLIOGRAFÍA

Carámbula, M.; Ayala, W. y Carriquiry, E. 1994. LOTUS PEDUNCULATUS. Adelantos sobre una forrajera que promete. INIA Treinta y Tres. Serie Técnica 45, 13 p.

**USO DE ELEMENTOS DE LA TECNOLOGÍA DE SIEMBRA DIRECTA
EN PRODUCCIÓN FORRAJERA EN SUELOS DE LOMADAS DEL ESTE**

Federico Blanco*
José A. Terra**
Fernando García***

INTRODUCCIÓN

Los suelos sobre lomadas del este se caracterizan por presentar un alto riesgo de erosión y degradación cuando son utilizados bajo sistemas de laboreo convencional, hecho corroborado durante la década del 80 en chacras dedicadas al cultivo de la soja, sin un sistema integrado de producción.

Por otro lado es conocido que la reducción y/o eliminación del laboreo deja sobre la superficie del suelo una alta proporción de restos del cultivo o pastura anterior, esperándose de esta manera, una disminución del riesgo de erosión. Esto es factible de lograr mediante la utilización de los elementos de la tecnología de siembra directa.

Desde el comienzo de los 90 están disponibles en el mercado herbicidas totales como el glifosato, a precios sensiblemente menores que en la década pasada, y una variedad muy amplia de maquinas de siembra directa. Estos son los dos elementos tecnológicos novedosos que integran la “tecnología de siembra directa”.

Los antecedentes señalan carencias y desbalances en la oferta tecnológica

* Ing. Agr., M Sc., Riego y Drenaje, Responsable Proyecto Rotaciones

** Ing. Agr. Manejo y Conservación de Suelos”, Proyecto INIA -Fac.Agronomía- CONICYT No. 191

*** Ing. Agr., PhD, Asesor de INIA en Manejo y Conservación de Suelos

regional, actuales y fundamentalmente prospectivos, para atender específicamente los problemas de sostenibilidad del recurso suelo en una perspectiva de intensificación de la producción ganadera, o de un avance de la agricultura a áreas no tradicionales como surge del Plan estratégico que INIA esta elaborando para el próximo quinquenio (PIMP).

En función de lo anterior se consideró importante desarrollar trabajos de investigación de largo plazo que permitieran dilucidar si la reducción y/o eliminación del laboreo podrían incluirse en sistemas de producción sustentables física y económicamente, y también desde el punto de vista de la conservación de la productividad de los suelos de lomadas. Asimismo el uso de las maquinas de siembra directa y herbicidas, podrían ser nuevas herramientas en el establecimiento y renovación de mejoramientos extensivos.

De esta manera se esta llevando a cabo en la Unidad Experimental de Palo a Pique de INIA Treinta y Tres un experimento de Rotaciones de larga duración que contrasta cuatro intensidades de uso del suelo:

1- Máxima: siembra de dos cultivos por año.

2- Mínima: Mejoramientos de Pastura.

3- Intermedia: a) Dos Años de doble cultivo y dos de pasturas. b) Dos Años de doble Cultivo y cuatro de pasturas.

Los cultivos utilizados en el experimento de larga duración son preferentemente forrajeros de acuerdo a los objetivos del proyecto sin descartar eventuales cosechas de grano.

Dentro del experimento de larga duración se realizan experimentos de mediana duración en los que se compara intensidad de laboreo (P.Ej: convencional, reducido y siembra directa) o métodos de implantación de pasturas (Ej: cobertura, siembra directa), combinados con el uso o no de herbicidas a diferentes dosis.

Estos trabajos son financiados por el Proyecto de Manejo de Recursos Naturales y Desarrollo del Riego (PRENADER - MGAP, Banco Mundial).

A continuación se presentaran avances de resultados de algunos de los ensayos que se desarrollan en el experimento de larga duración y que tienen que ver con temáticas de producción animal y pasturas.

INTENSIDAD DE LABOREO Y FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN VERDEOS DE INVIERNO

El ensayo forma parte del experimento de mediana duración "Manejo de suelos de Lomadas del Este"

Objetivos:

- Comparar el uso de la siembra directa con laboreo convencional y reducido en la instalación de cultivos forrajeros.
- Evaluar la fertilización mas adecuada para los cultivos forrajeros bajo diferentes sistemas de laboreo.

A continuación se presentaran algunos resultados del año 95 y avances del año 96

AÑO 1995

Materiales y Métodos

El experimento fue instalado sobre un Argisol de la unidad Alférez, dentro del potrero 11 del experimento de Rotaciones en la Unidad Experimental de Palo a Pique que se corresponde con el tratamiento de máxima intensidad de uso del suelo (dos cultivos anuales).

En el Cuadro 1 se presenta el análisis de suelos .

Cuadro 1 - Análisis de suelos al inicio del Experimento en 1995.

pH H₂O	Mat.Org. %	P Bray I ppm	K meq/100 g
6.1	2.54	4.0	0.17

Diseño Experimental

Parcelas subdivididas en bloques al azar con cuatro repeticiones.

Los tratamientos aplicados fueron:

Parcela Grande: a) Laboreo Intensivo (LI) (excéntrica aradora, dos disqueras, rastra de dientes), b) Laboreo Reducido (LR) (excéntrica superficial, disquera, herbicida a los 20 días de finalizado el laboreo), c) Siembra Directa (SD) (herbicida)

Subparcela : Dosis de Nitrógeno al macollaje. (0, 50,100 y 150 unidades de N)

Sub-subparcela: Refertilización con Nitrógeno luego del Primer Pastoreo (0, 30 y 60 unidades de N)

Cultivo: Trigo (Estanzuela Federal)
Uso Anterior del Suelo: Pradera vieja que evolucionó a campo bruto.

Fecha de Laboreos: primera semana de abril de 1995

Cultivo: Trigo (LE 2199). Uso anterior: Moha.

Aplicación de Herbicida: 4 litros de Glifosato el 25/4/95 en las parcelas de Siembra Directa y Laboreo Reducido.

Laboreos: 22/4/96.

Herbicida: glifosato 4,3 l/ha el 19/4/96.

Siembra: 28/4/95

Siembra: 130 kg. de semilla y 140 kg. de 25-25-0 el 7 de mayo.

Fertilización Basal: 200 kg. de 20-40-0 /ha

Pastoreo: 13/8 al 30/8.

Densidad de Siembra: 150 kg. de semilla/ha

Aplicación de urea: 2/9

Refertilización: 2 de junio

Resultados y Discusión

Pastoreo: 20 de Julio - 20 de agosto

Riesgo de Erosión a la siembra y emergencia del cultivo

Segunda Refertilización: 30 de agosto

Corte: 17 de octubre

El análisis de algunos subfactores del factor C de la ecuación universal de pérdida de suelo modificada (RUSLE), a la siembra y emergencia, muestran que hubo efecto significativo del método de laboreo sobre la relación de pérdida de suelo en relación al suelo desnudo (RPS) y por tanto sobre el riesgo de erosión tal cual se visualiza en la figura 1. El componente cobertura de residuos en superficie fue el subfactor que más afectó el menor valor RPS de las parcelas en siembra directa.

Año 1996

El experimento fue instalado en el mismo lugar que en 1995. El diseño fue de parcelas divididas.

Parcela grande: ídem 1995. Parcela chica: dosis de N después del primer corte (0, 50, 100, y 150 unidades de N).

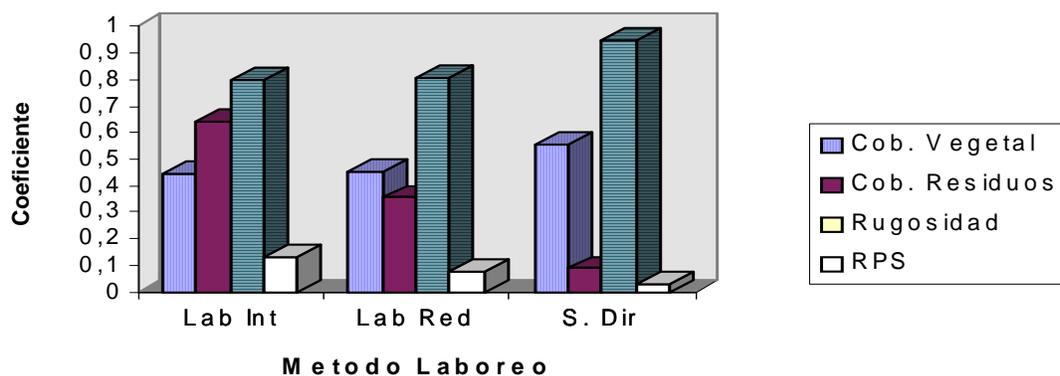


Figura 1 - Relación de Pérdida de Suelo (RPS) en relación a suelo desnudo y subfactores componentes a la Emergencia del cultivo, Trigo, 1995.

Disponibilidad de Nitrógeno a la Siembra y al Macollaje

Se encontraron efectos significativos del laboreo sobre el contenido de Nitratos en los primeros 15 cm del suelo al momento de la siembra (SD < LR y LI, significativo al 4%), probablemente debido a una mayor tasa de mineralización de la materia orgánica del suelo en los tratamientos que incluyeron laboreo y por lo tanto una mayor disponibilidad de N para el cultivo (figura 2). Esto reafirma el concepto comúnmente manejado que cultivos y verdeos en siembra directa requieren mayores niveles de N a la siembra, ya que disponen de un menor aporte del suelo. A través del laboreo se genera mas mineralización y por lo tanto más disponibilidad de nitrógeno.

Por otro lado, el nivel de nitratos en el suelo al momento de la aplicación de urea (45 días postsiembra), mostró valores menores en los tratamientos con laboreo (SD > LI y LR), invirtiéndose la forma en el que se ordenaban los tratamientos a la siembra (Figura 2).

El laboreo induce un brusco incremento de actividad microbiana y descomposición de

materia orgánica, lo que significa un desequilibrio muy importante comparado con la situación prelaboreo, pero su duración es corta y la actividad de mineralización disminuye rápidamente. En general, esa mayor disponibilidad de N no es usada totalmente por las plantas que inician su crecimiento y hay pérdidas. Con siembra directa ese desequilibrio no se produce y como en general hay más materia orgánica en el suelo (En el ensayo SD: 2,96% > LI: 2,52% y LR: 2,75%, P<0,08), se mantiene una población microbiana alta con un ritmo de mineralización mas sostenido en el tiempo.

Producción de materia seca al primer corte

En la figura 3, se aprecia que los tratamientos con Siembra Directa tuvieron menor producción de materia seca al primer corte que aquellos que incluían laboreo (SD < LI y LR, significativo al 2%), y existió, como era de esperar, respuesta significativa y positiva al agregado de N al macollaje (N0<N50<N100<N150 significativo al 1%), al considerar todos los sistemas de siembra conjuntamente.

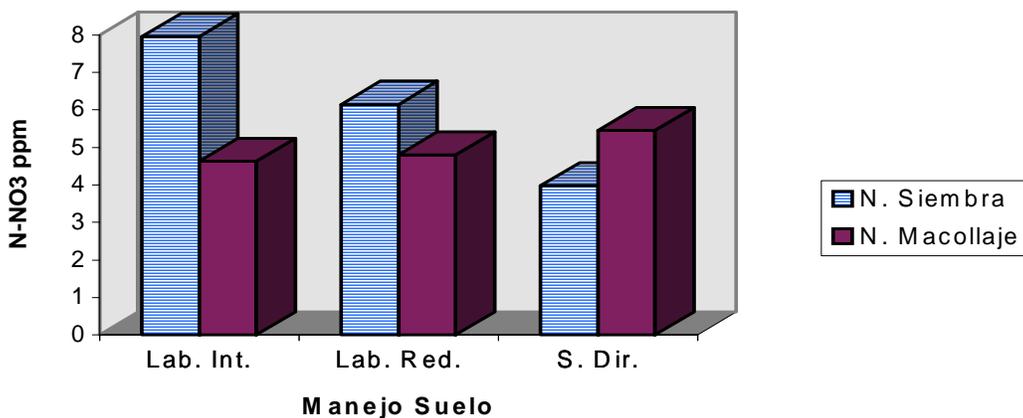


Figura 2 - Contenido de Nitratos en los primeros 15 cm del suelo por tratamiento de laboreo a la siembra y al macollaje. Trigo, Palo a Pique 1995.

De todos modos, el cultivo bajo siembra directa pareció haber tenido algún otro tipo de restricción, además de la menor disponibilidad de N. Esto se visualiza en la figura 3, donde el agregado de N a los tratamientos de SD no logró eliminar las diferencias con

los tratamientos de laboreo. Es de destacar que entre estos no hubieron diferencias significativas en producción y respuesta a N, a pesar de la importante diferencia en el número y tipo de labores.

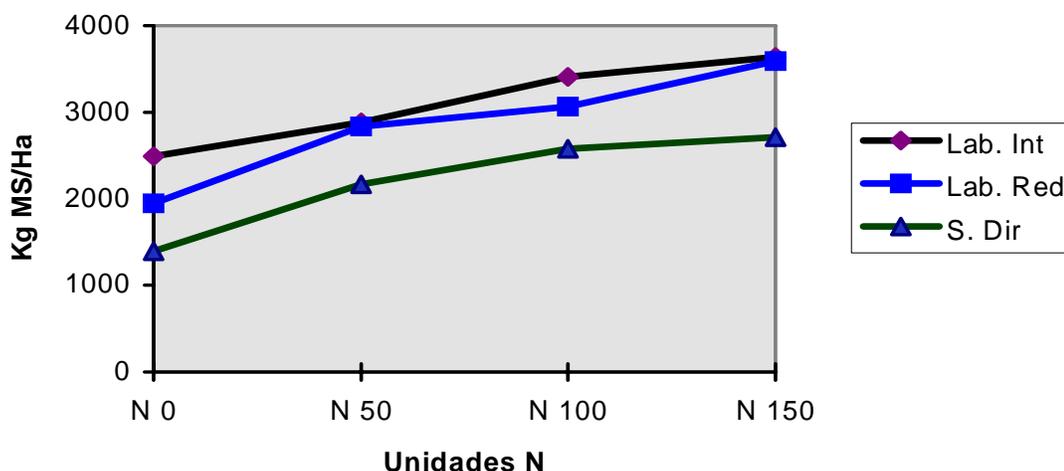


Figura 3 - Producción de materia seca de trigo bajo diferentes sistemas de manejo de suelos y fertilización nitrogenada al macollaje. Palo a Pique, julio 1995.

Piso al primer corte y compactación sub-superficial

Las determinaciones de resistencia a la penetración en los diferentes tratamientos de laboreo son mostradas en la figura 4. Se aprecia que los valores correspondientes a S.Directa y L.Reducido son mayores a aquellos de L.Intensivo en los primeros 10 cm (significativo al 5%). Esto quiere decir

más piso para el ganado en pastoreo y probablemente menor daño de plantas y menor deterioro de la superficie del terreno por pisoteo animal.

Entre 10 y 20 cm la resistencia a la penetración fue mayor en Laboreo Intensivo. Esto suele deberse a la presión ejercida por algún implemento de laboreo a dicha profundidad.

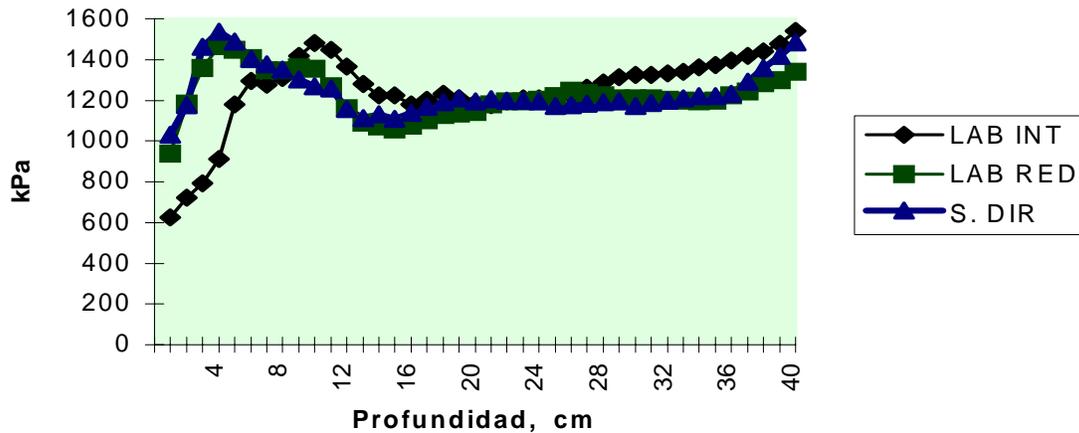


Figura 4 - Perfiles promedio de resistencia a la penetración de los tres tratamientos de laboreo. Palo a Pique, agosto de 1995.

Producción de Materia Seca a la segunda Utilización

No se produjeron efectos significativos al 5% de los tratamientos de manejo de suelos en producción de materia seca a la segunda utilización en el mes de octubre (cuadro 2), a pesar de continuar insinuada la tendencia a menor producción con siembra directa.

Por otro lado, se constató un efecto residual significativo del N aplicado al macollaje sobre la producción del segundo crecimiento en todos los tratamientos de manejo de suelos. Los verdes que habían recibido 150 unidades de N al macollaje, produjeron en promedio 6592 kg. de materia seca a la

segunda utilización, contra 4477 kg. de los que no habían recibido urea en el mismo momento (P<0.001). Probablemente, el N previo al primer corte promovió el macollaje y el desarrollo de plantas más vigorosas para afrontar el rebrote posterior.

La figura 5 muestra los rendimientos en materia seca promediando los tratamientos de laboreo, en función del N aplicado al macollaje y luego del primer corte. Como era de esperar, las dosis de N posteriores a la primera utilización, tuvieron un efecto significativo sobre la producción al segundo corte en todos los tratamientos de laboreo (P<0,001), no existiendo interacción con el método de laboreo, ni con la aplicación de N al macollaje.

Cuadro 2. Producción de M. Seca de trigo al segundo corte con distintos sistemas de laboreo. Palo a Pique, octubre 1995.

Manejo de Suelo	Laboreo Intensivo	Laboreo reducido	Siembra Directa	DMS
kg. de MS/ha	5791	5751	5061	850

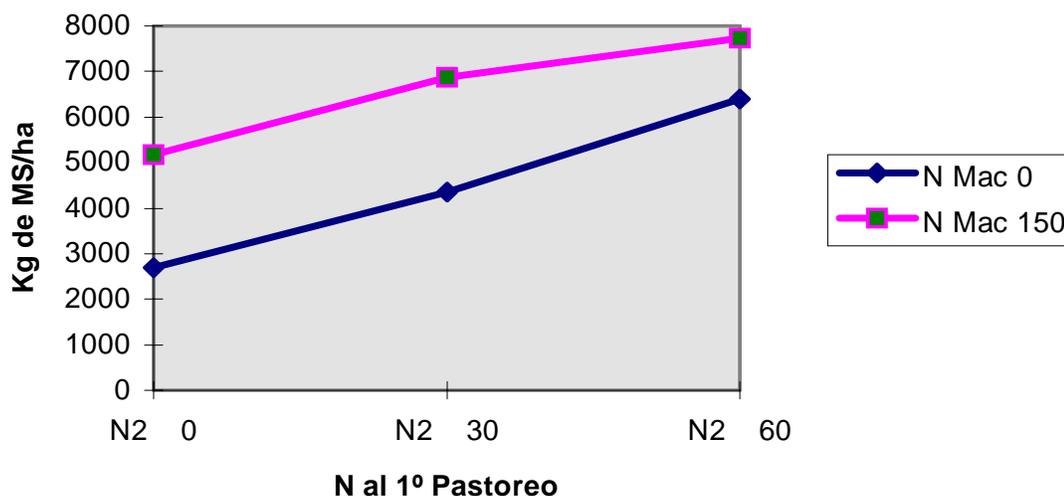


Figura 5 - Producción de M.Seca de trigo al segundo corte, bajo diferentes niveles de fertilización nitrogenada al macollaje y al primer corte. Palo a Pique, octubre 1995.

Año 1996

Disponibilidad de Nitrógeno y Materia Orgánica en el Suelo a la Siembra

Este año la cantidad de nitratos y el contenido de materia orgánica en los primeros 15 cm del suelo a la siembra no fueron significativamente diferentes entre tratamientos de laboreo. Si bien los valores de nitratos fueron algo superiores a los de 1995 (L. INT: 13,9 ppm, L. RED: 11,95 ppm, S. DIR: 12,75 ppm), la ocurrencia de 100 mm de lluvia desde la realización de laboreos hasta la siembra en este año, frente a la no ocurrencia de lluvias en el mismo período de 1995, debe tener relación con el diferente comportamiento relativo de los tratamientos en ambos años en cuanto a disponibilidad de nitratos a la siembra.

Producción de Materia Seca al Primer Corte e Implantación del Cultivo

No existieron diferencias significativas entre los tres tratamientos de laboreo, a pesar de existir la tendencia a menor producción con Siembra Directa (L. INT: 3925 kg./ha, L.

RED: 4172 kg./ha, S. DIR: 3317 kg./ha, DMS: 942 kg./ha). Como se observa, a pesar que la primera utilización en 1996 se realizó 20 días más tarde que en 1995, se llegó a niveles comparables de producción los dos años, a pesar de que en 1996 no se aplicó urea al macollaje.

Las escasas precipitaciones durante los meses de mayo, junio y julio, unido al buen régimen de temperaturas durante abril y mayo, probablemente determinaron una buena mineralización y disponibilidad de nitrógeno en este año.

En 1996 se realizó una evaluación de la implantación del cultivo a los 20 días de la siembra, encontrándose que S. S.Directa estaba en desventaja frente a los otros tratamientos (L. INT: 230 pl/m², L. RED: 227 pl/m², S. DIR: 183 pl/m², DMS: 35 pl/m²).

**UTILIZACIÓN DE SIEMBRA DIRECTA
COMPARADA CON OTROS MÉTODOS DE
SIEMBRA EN LA IMPLANTACIÓN DE
PASTURAS SOBRE TAPICES
DEGRADADOS****Objetivos**

- Comparar el uso de la siembra directa con otros métodos de siembra, en la implantación de mejoramientos forrajeros en tapices degradados con gramilla.
- Evaluar el control de la vegetación mas adecuado para la implantación de pasturas bajo diferentes sistemas de siembra.

Materiales y Métodos

El experimento fue instalado sobre un argisol y planosol de la unidad Alférez, dentro del potrero 12 del experimento Rotaciones en la Unidad Experimental de Palo a Pique que se corresponde con el tratamiento de mínima intensidad de uso del suelo. (Cuadro 3)

Diseño Experimental: Parcelas divididas en bloques al azar con tres repeticiones.

Tratamientos Mayores: Métodos de Siembra, a) Cobertura, b) Semilla Pisada por la sembradora y fertilizante al surco, c) Semilla y fertilizante al surco.

Tratamientos Menores: Control de la Vegetación, a) Sin herbicida, b) 1 litro de Glifosato, c) 2 litros de Glifosato, d) 3 litros de Glifosato.

Especies y Densidad de Siembra: 6 kg./ha de Lotus, 3 kg./ha de Trébol Blanco, 10 kg./ha de Raigrás.

Fecha de Aplicación de Herbicida: 20/4/95.

Fecha de Siembra: 4/5/95

Fertilización Basal: 120 kg. de 20-40-0

Refertilización: 5 de junio de 1996, con 125 kg de Super Triple

Determinaciones:

a. Producción de Materia Seca: en la primavera en el año de instalación, al otoño siguiente y al invierno del segundo año.

b. Composición Botánica (cobertura del suelo), en los mismos momentos que las determinaciones de producción de M. Seca.

Cuadro 3 - Características químicas del suelo del potrero 12

pH H ₂ O	Mat.Org. %	P Bray I ppm	K meq/100 g
5.9	3.3	2.65	0.20

Resultados y Discusión**Producción a la Primavera del Año de
Implantación**

Luego de un fin de invierno y primavera secos, a mediados del mes de octubre la producción de materia seca fue superior en los tratamientos de siembra en línea (pisada y en el surco) que en los de siembra en cobertura (Figura 6). La semilla pisada por los limitadores, superó a la semilla en el surco (P<0,07). El efecto de la aplicación de herbicidas fue altamente significativo a todas las dosis.

La cobertura del suelo por las diferentes especies implantadas y otras especies, es una aproximación a la composición botánica de la materia seca cosechada.

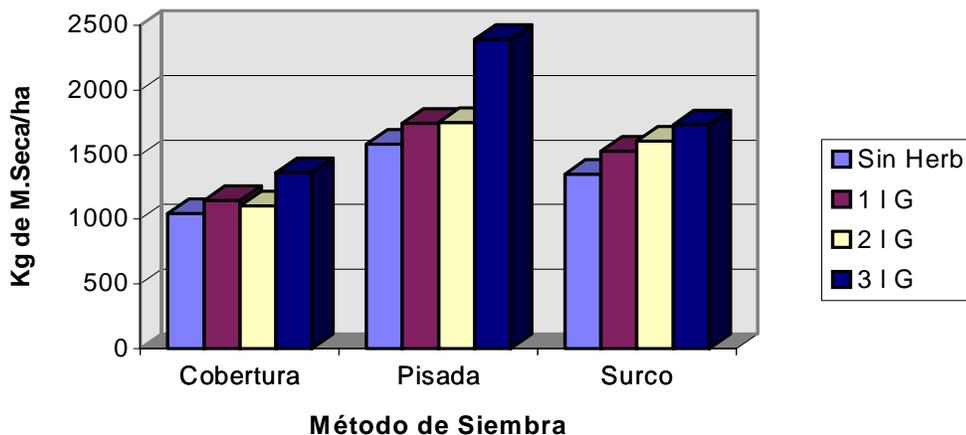


Figura 6 - Producción de materia seca al primer corte con distintos métodos de siembra y tratamientos de herbicida a la implantación. Palo a Pique, octubre 1995.

En la figura 7 se observa que el trébol blanco tuvo mayor presencia en la siembra en cobertura que en los dos formas de siembras en líneas ($P < 0,001$); entre estos métodos no se detectaron diferencias significativas. La aplicación de herbicidas no tuvo efecto significativo sobre la cobertura del suelo con trébol blanco.

El área ocupada por lotus no fue significativamente diferente entre métodos de siembra, aunque existió una tendencia favorable del método pisado comparada con la siembra en líneas ($P < 0,07$). La aplicación de herbicidas no aumento significativamente la presencia de lotus frente a la no aplicación (figura 8). Sin embargo, fue inferior con 1 litro/ha que con 2 o 3 litros/ha ($P < 0,05$).

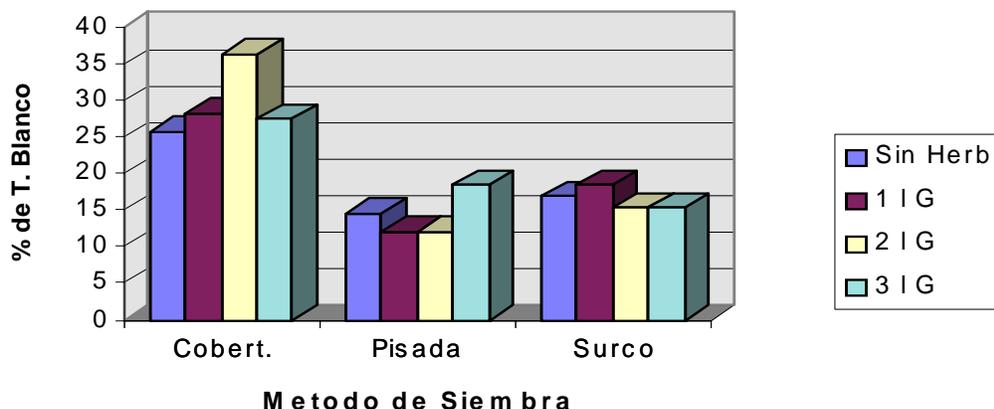


Figura 7 - Superficie de suelo ocupada por trébol blanco en relación al método de siembra y a la dosis de herbicida. Palo a Pique, octubre de 1995.

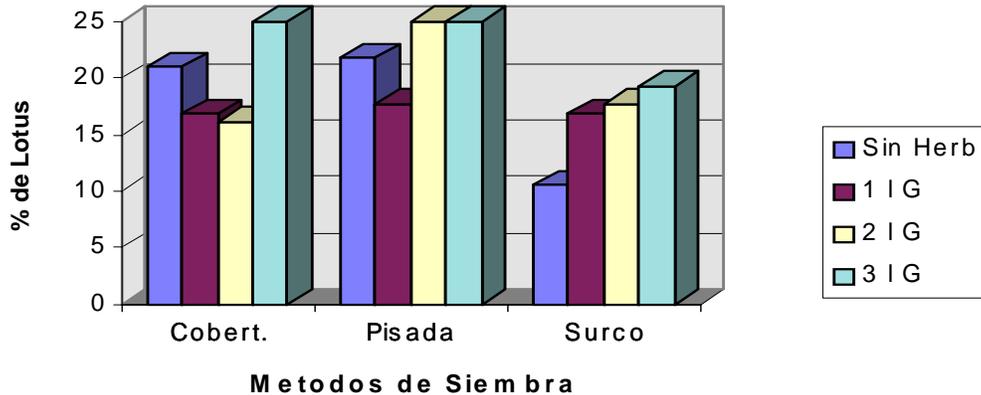


Figura 8 - Superficie de suelo cubierta por lotus en relación al método de siembra y a la dosis de herbicida. Palo a Pique, octubre de 1995.

En cuanto al raigrás (figura 9), ocupó mas área con las dos siembras en líneas que con la siembra en cobertura ($P > 0,001$). La aplicación de cualquier dosis de herbicida, fue superior a la no aplicación ($P < 0,0001$), pero en promedio no hubieron diferencias entre dosis. Sin embargo, en la siembra en surcos existió respuesta a la aplicación creciente de herbicidas, cosa que no ocurrió o tendió a

mostrar respuesta decreciente en siembra en cobertura y con la semilla pisada por los limitadores (interacción significativa, $P < 0,05$). De la información presentada, se destaca que a la implantación, la gramínea muestra una mayor respuesta frente a la mejora de las condiciones de siembra (herbicida y semilla al surco) comparada con las leguminosas.

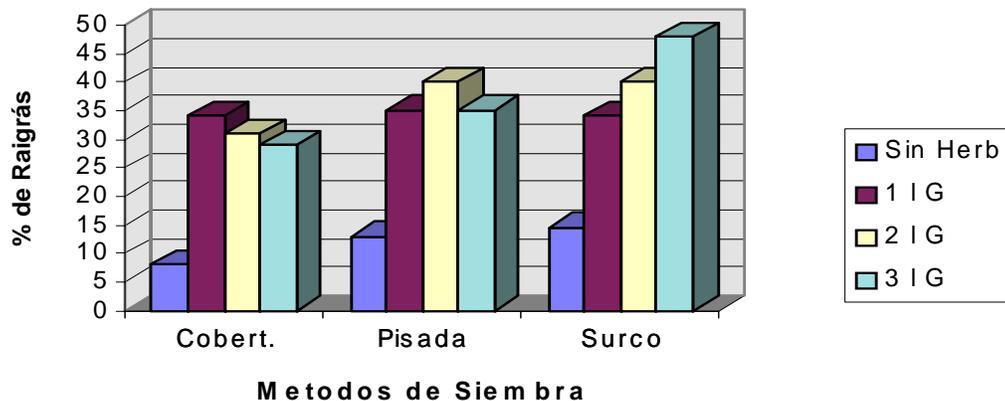


Figura 9 - Superficie del suelo ocupada por raigrás en relación al método de siembra y a la dosis de herbicida. Palo a Pique, octubre de 1995.

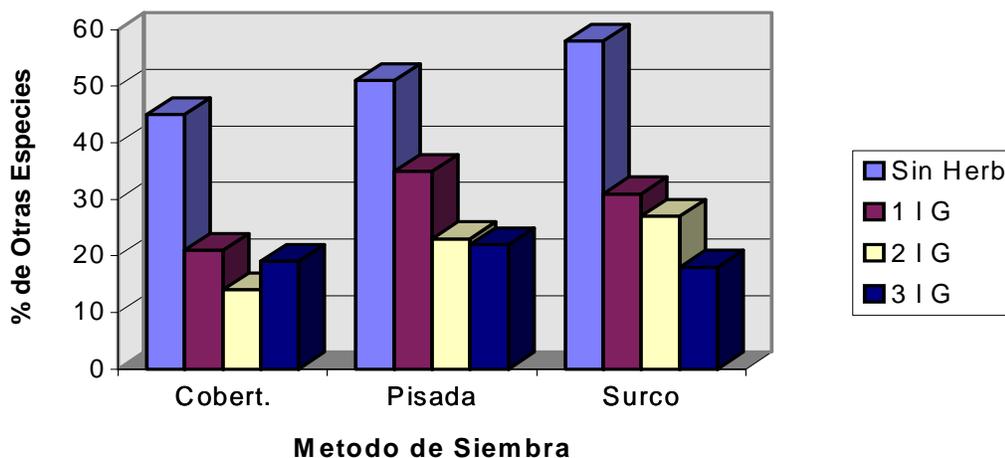


Figura 10 - Porcentaje de suelo cubierto por otras especies en relación al método de siembra y tratamiento de control de vegetación utilizado. Palo a Pique, octubre de 1995.

La presencia de especies no plantadas (figura 10), fue significativamente reducida por la aplicación de herbicida ($P < 0,001$) y se redujo aun mas con dosis crecientes ($P < 0,002$). Dicha presencia fue menor en la siembra en cobertura que en las dos formas de siembra en líneas ($P < 0,01$).

Producción hasta el Otoño de 1996.

El verano de 1996 se caracterizó por ser extremadamente seco, siendo las pasturas sometidas a severas condiciones de déficit hídrico durante los meses de diciembre, enero y febrero; lloviendo en forma considerable recién en el mes de abril.

Por razones operativas el potrero del ensayo no tuvo pastoreo durante el verano, lo que

permitió la semillazón de las especies implantadas, sin embargo, el escaso crecimiento determinado por la falta de agua, generó espacios para las demás especies presentes en forma vegetativa o como semilla.

La evaluación de la disponibilidad de materia seca se realizó en la primera semana del mes de junio (Figura 11), y no mostró diferencias significativas entre los métodos de siembra. En cambio, fue mayor en el tratamiento que no tuvo aplicación de herbicida que en el promedio de los que sí recibieron ($P < 0,07$). Ello se debió al crecimiento de gramilla (Figura 12), que fue significativamente mayor en los tratamientos que no recibieron herbicida ($P < 0,001$) y que se redujo significativamente al aumentar la dosis de herbicida empleada ($P < 0,0001$ a $0,02$).

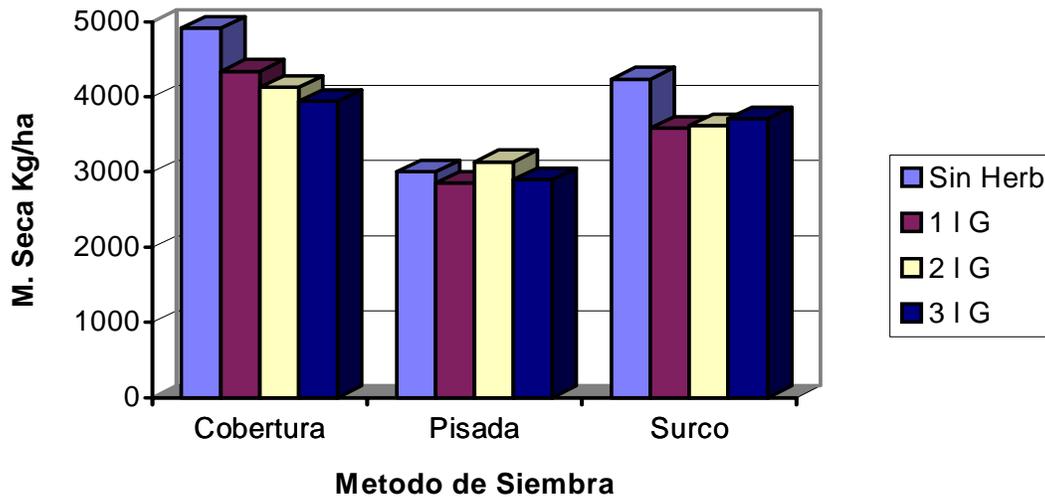


Figura 11 - Producción de materia seca por método de implantación y dosis de herbicida, hasta el otoño de 1996. Palo a Pique, junio de 1996.

La evaluación del área ocupada por las diferentes especies se realizó el 18 de abril de 1996. El área ocupada por las dos leguminosas sembradas en 1995 (Figura 12), no difirió significativamente entre métodos de siembra, pero fue significativamente ($P < 0,0001$) mayor cuando se aplicó herbicida y cuanto mayor la dosis. Es decir, que la reducción de la vegetación originalmente presente, en particular la gramilla (que no había tenido un claro efecto positivo en la primavera de 1995); tuvo un efecto positivo

en la reinicio del crecimiento y en el reclutamiento de nuevas plántulas provenientes del banco de semillas.

En cuanto a las otras especies presentes (Figura 12), el porcentaje del suelo que ocupaban no fue afectado significativamente por los tratamientos de herbicidas de 1995. Sin embargo, fue significativamente menor en la siembra en cobertura respecto a los otros dos métodos de siembra ($P < 0,02$).

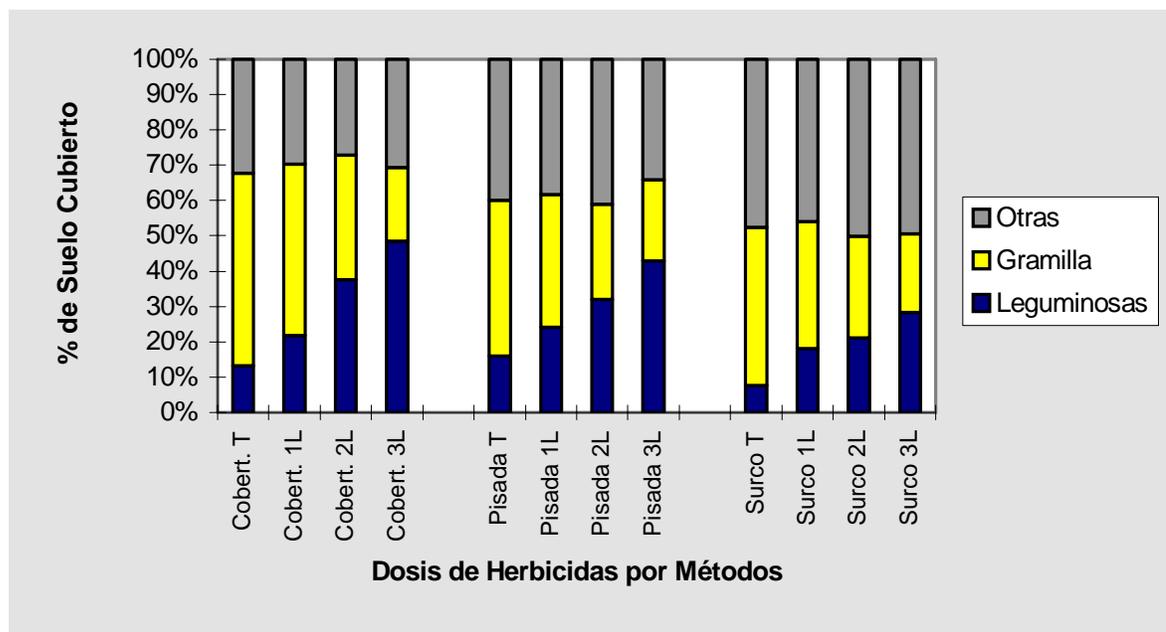


Figura 12 - Porcentaje de suelo cubierto por leguminosas, gramilla y otras especies en relación al método de siembra y la dosis de herbicida. Palo a Pique, abril de 1996.

Producción Invernal en el segundo año (1996)

Luego de la evaluación de la disponibilidad de materia seca de junio, se realizó un corte de limpieza.

La disponibilidad de materia seca al pastoreo de setiembre se presenta en la Figura 13, no detectándose diferencias entre los distintos métodos de siembra. Sin embargo, la disponibilidad fue significativamente mayor ($P < 0,0002$) en los tratamientos que recibieron herbicida, que en los que no se aplicó el mismo.

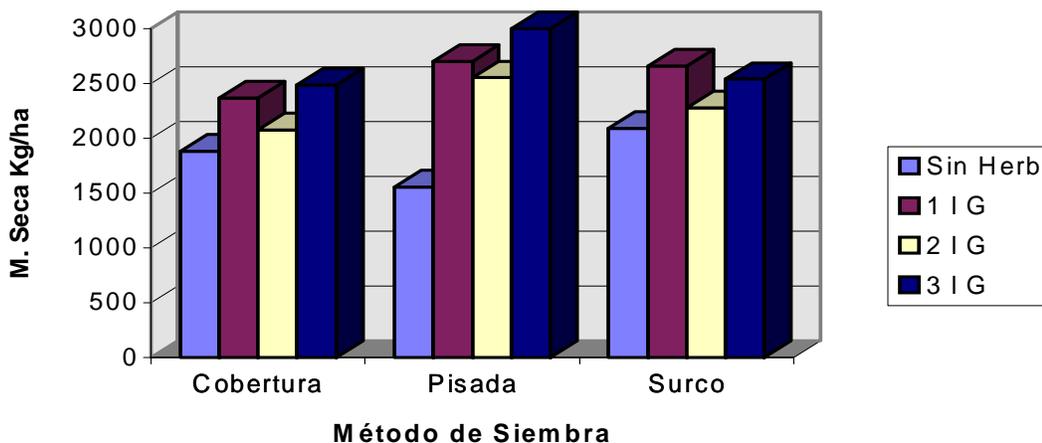


Figura 13 - Producción invernal de forraje (MS kg./ha) de mejoramientos con diferentes métodos de implantación y dosis de herbicidas. Palo a Pique, setiembre de 1996.

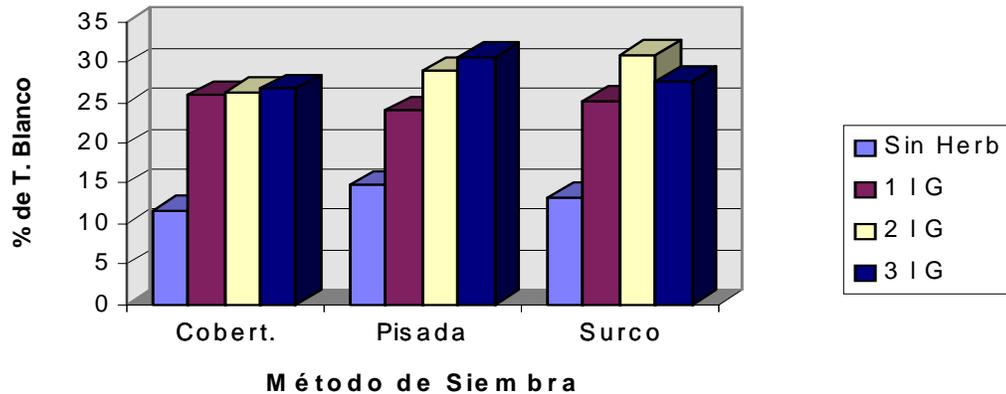


Figura 14 - Superficie ocupada por trébol blanco en relación al método de siembra y al control de la vegetación. Palo a Pique, setiembre de 1996.

La presencia de trébol blanco (Figura 14) no fue afectada por el método de siembra en 1995, lo que sugiere que muchas de las plantas provienen de la resiembra por semillazón. Sin embargo, la presencia de trébol blanco fue significativamente mayor ($P < 0,0001$) en los tratamientos que en 1995 tuvieron herbicida, comparados con los que no lo tuvieron, no encontrándose efectos entre las distintas dosis. Este comportamiento estaría relacionado con el control que el

herbicida hizo sobre la gramilla, observado el otoño pasado y confirmado en ésta determinación (Figura 15).

La presencia de gramilla fue significativamente menor cuando se usó herbicida ($P < 0,0001$) y cuanto mayor la dosis ($P < 0,003$ a $0,06$). Entre los métodos de siembra la gramilla tiende a ser mayor en cobertura que en las siembras en línea.

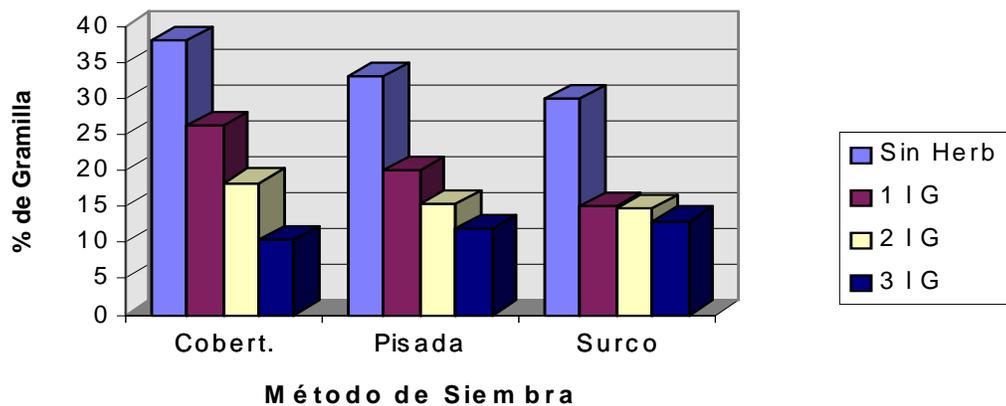


Figura 15 - Superficie del suelo ocupada por gramilla en relación al método de implantación y a la dosis de herbicida. Palo a Pique, setiembre de 1996.

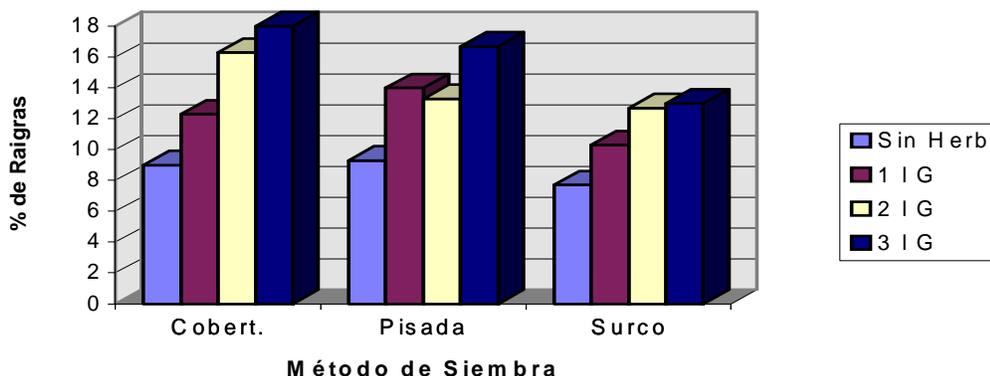


Figura 16 - Porcentaje de suelo cubierto por raigrás, en relación al método de siembra y la dosis de herbicida. Palo a Pique, setiembre de 1996.

El raigrás (Figura 16) tuvo un comportamiento muy similar al trébol blanco. No solo ocupó más suelo en los tratamientos con herbicida ($P < 0,0001$), sino que también respondió a mayores dosis ($P < 0,007$). Las diferencias entre métodos de siembra no fueron significativas. En ésta especie estamos discutiendo resultados, que son sin duda afectados por la resiembra natural.

En el caso del lotus (Figura 17), su presencia no fue significativamente afectada por los tratamientos de 1995, excepto que en siembra en cobertura tendió a usar más suelo en los tratamientos que recibieron herbicida, comportamiento que no se dio con los otros métodos de siembra (interacción significativa, $P < 0,04$)

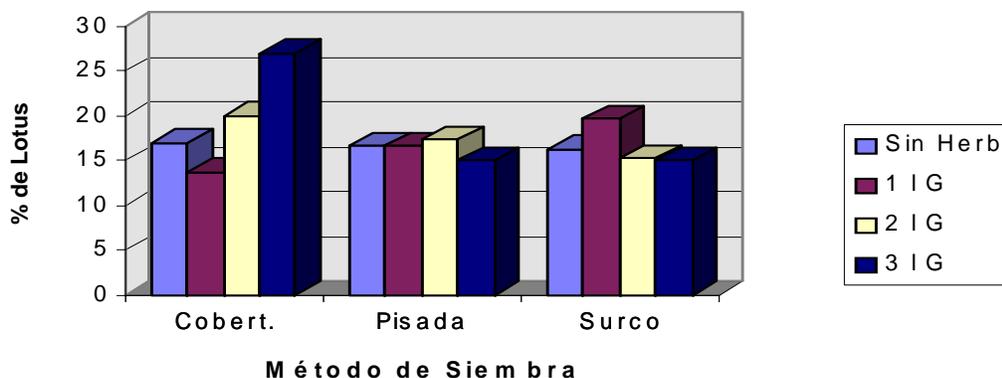


Figura 17 - Porcentaje de suelo cubierto por Lotus en el invierno del segundo año, en relación al método de siembra y a la dosis de herbicida. Palo a Pique, setiembre 1996.

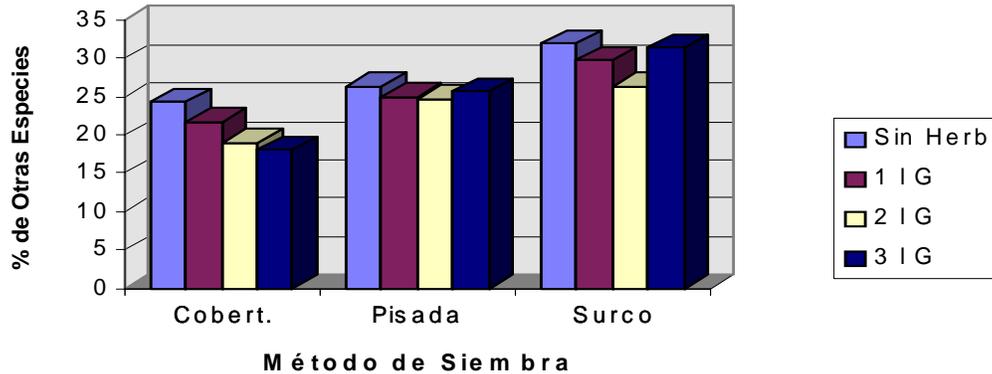


Figura 18 - Porcentaje de suelo cubierto por otras especies en el invierno del segundo año, en relación al método de siembra y a la dosis de herbicida. Palo a pique, setiembre de 1996

En cuanto a las otras especies presentes, no fueron afectadas por los tratamientos de 1995 (Figura 18).

Conclusiones Primarias

- La instalación de plantas, en el caso del raigrás fue mejorada por la siembra en líneas y también por la aplicación de herbicidas. En cambio, en el caso del trébol blanco, fue la siembra en cobertura la que permitió una mejor implantación, respondiendo también a la aplicación de herbicida. El lotus por otro lado, tuvo mejor implantación en cobertura y en líneas superficiales pisadas por los limitadores de profundidad, mostrando cierta respuesta a la aplicación de herbicida.
- La gramilla fue claramente deprimida por el herbicida, y el efecto fue mayor a altas

dosis. Esta especie afectó negativamente el rebrote y emergencia de nuevas plantas de las especies introducidas, repercutiendo así en la producción del invierno del segundo año, sobre todo en los componentes: trébol blanco y raigrás.

- La producción invernal en el segundo año, no fue afectada por el método de siembra empleado en el otoño de 1995.

Los resultados preliminares para método de siembra, sólo son válidas para el tipo de sembradora usado; no pudiéndose extrapolar estos resultados a máquinas de abresurcos verticales, de mínimo laboreo (Fundiferro) y de abresurcos de disco que permiten un mayor y mas afinado control de la profundidad de siembra en cada cuerpo (John Deere y Semeato SHM por citar algunas).

INTRODUCCIÓN DE GRAMÍNEAS EN MEJORAMIENTOS EXTENSIVOS¹Raúl Bermúdez*
Milton Carámbula*
Walter Ayala****INTRODUCCIÓN**

La gran mayoría de las especies nativas de los suelos de la Región Este son de crecimiento primavero-estivo-otoñal (C4) las cuales presentan aproximadamente el doble de eficiencia que las otoño-inverno-primaverales (C3) para convertir el nitrógeno y el agua en materia seca. Este comportamiento les confiere ventajas competitivas muy importantes específicamente en esta región, con áreas de baja fertilidad y expuestas a sequías, por lo que dominan ampliamente en los campos naturales.

No obstante, éstas presentan una estacionalidad muy marcada con serias carencias invernales, lo que impone la indiscutible necesidad de incluir en el tapiz gramíneas productivas de invierno tipo C3.

La incorporación de dichas gramíneas puede efectuarse conjuntamente con las leguminosas, con problemas de implantación y/o producción dada la baja fertilidad de los suelos de la región, o constituyendo una segunda etapa luego de varios años en que la población de éstas haya incrementado la fertilidad del suelo. Sin embargo, en mejoramientos muy

vigorosos, dada la competencia que ejercen las leguminosas, su inclusión puede resultar problemática especialmente en el segundo año de la pastura. En algunas situaciones es posible esperar un incremento en frecuencia de especies como el raigrás.

Las gramíneas elegidas para integrar los mejoramientos extensivos deben ser productivas y persistentes así como adaptarse a la intersiembra sobre suelos compactados y a la competencia ejercida por la vegetación nativa, condiciones que deberán enfrentar al ser incluidas en las pasturas naturales.

El grupo de gramíneas bajo estudio comprende especies nativas (*Bromus auleticus*), subespontáneas (*Holcus lanatus* y *Lolium multiflorum*) y foráneas (*Dactylis glomerata* y *Festuca arundinacea*).

Los diferentes experimentos han demostrado que estas gramíneas son especialmente sensibles a la competencia por parte de la vegetación establecida, por lo que su implantación se ve favorecida por tratamientos de acondicionamiento que controlen muy severamente el tapiz tales como pastoreo intenso, herbicida, disquera o maquinas con sistemas especiales de abresurco. No obstante las gramíneas han demostrado que sus exigencias en fósforo son bajas (30 kg/ha P₂O₅) y que admiten un período amplio de siembras, adaptándose a

* Ing. Agr., M. Sc. Programa Pasturas

** Ing. Agr. Programa Pasturas

¹ Trabajo financiado parcialmente por el Convenio Banco Mundial-Plan Agropecuario

siembras relativamente tardías dada la alta demanda de humedad que requieren para su germinación y desarrollo inicial.

Si las gramíneas introducidas al ecosistema se combinan en forma exitosa con las leguminosas y las especies nativas del tapiz, se logra proveer una pastura productiva y estable.

FUNDAMENTOS

Una vez incrementada la fertilidad de un suelo mediante la utilización de fósforo y leguminosas es indiscutible la necesidad de avanzar hacia pasturas más estables, mediante una población adecuada de gramíneas con rendimientos destacados, especialmente en la época crítica otoño-invernal.

Esta segunda etapa, que se da en los mejoramientos exitosos, puede suceder naturalmente aunque con lentitud si hay especies valiosas en el tapiz; o puede ser acelerada mediante la inclusión de éstas por métodos sencillos y económicos. Ello requiere un buen entendimiento del comportamiento de distintas gramíneas anuales o perennes, con un criterio de adaptación, producción y eficiencia.

La búsqueda de gramíneas rústicas para incorporar al tapiz por medio de métodos económicos puede resultar de gran valor para el desarrollo de diferentes tecnologías a ser integradas en los distintos sistemas de producción ganadera extensiva.

Durante los últimos seis años INIA Treinta y Tres ha venido realizando estudios para

determinar el comportamiento de algunas especies presumiblemente valiosas, así como ajustar las técnicas que permitan su inclusión exitosa en el tapiz. Estos trabajos se efectúan dentro del Proyecto Implantación, manejo y persistencia de Mejoramientos Extensivos, financiado parcialmente por Banco Mundial-Plan Agropecuario.

A tales efectos los trabajos comprenden distintas especies (raigrás, holcus, dactilis, festuca y bromus), diferentes manejos previos del tapiz (defoliaciones, destrucción parcial del tapiz y herbicidas), dosis y tipos de fertilizantes, así como diversos métodos de siembra (coberturas y maquinaria con diferentes sistemas de abresurcos).

RESULTADOS EXPERIMENTALES

Experimento 1. Fue instalado sobre un mejoramiento extensivo de dos años formado por una mezcla de lotus y trébol blanco, sobre el cual se aplicaron en dos años consecutivos (1993 y 1994) dos métodos de acondicionamiento del tapiz (arrase y disquera) y se sembraron cuatro gramíneas (raigrás, holcus, dactilis y bromus), (Cuadro 1).

Se comprobó que la modificación física del tapiz mejoró sensiblemente la implantación de las gramíneas sembradas. Si bien en el primer año se registraron diferencias altamente significativas entre ambos métodos, en el segundo año éstas mostraron sólo una leve tendencia a favor de la utilización de la disquera como consecuencia de que ésta fue aplicada en forma muy superficial y poco trabada (Figura 1).

Cuadro 1. Descripción de los métodos de siembra, densidades, fertilización y fecha de siembra utilizados.

Método de siembra	Arrase Disquera (1993) (1994)	2.5 cm 30-40% remoción 10-15% remoción
Densidad de siembra	Raigrás LE 284 Holcus La Magnolia Dactilis Oberón Bromus Campero	15 kg/ha 4.5 kg/ha 12 kg/ha 28 kg/ha
Fertilización	Superfosfato (0-23-0)	130 kg/ha
Fecha de siembra	1993 1994	27/04 27/05

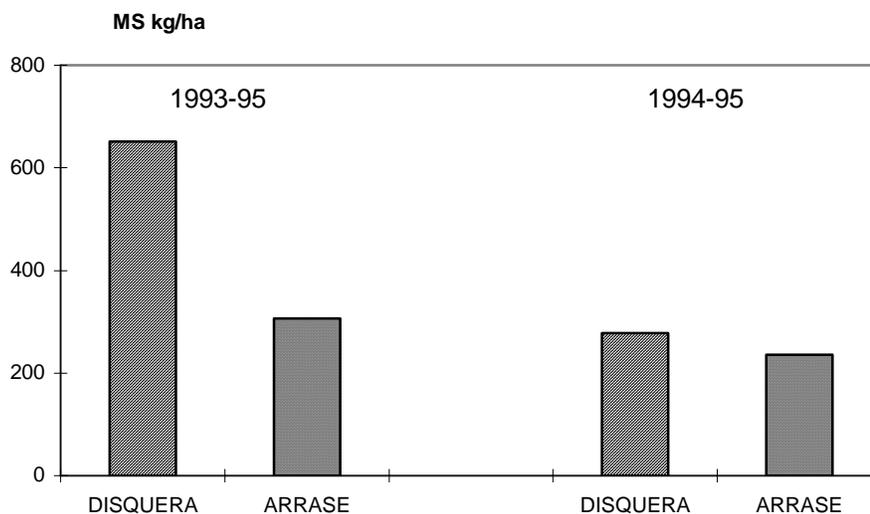


Figura 1. Efecto de distintos métodos de siembra sobre la producción de materia seca promedio de las cuatro gramíneas introducidas en un mejoramiento extensivo.

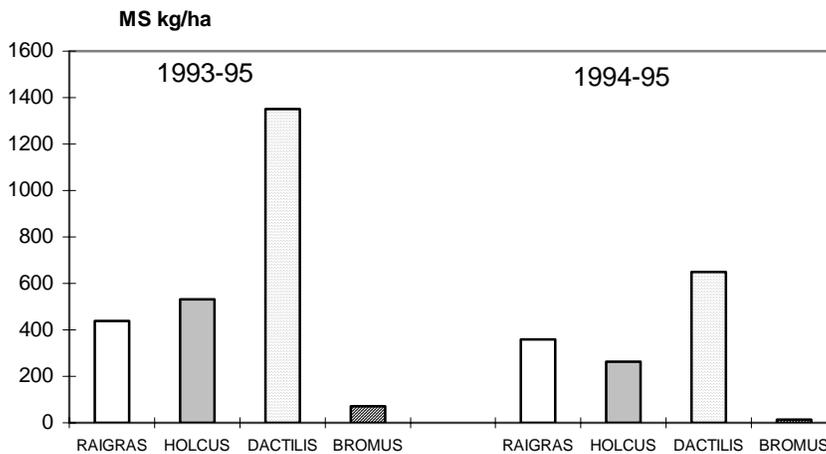


Figura 2. Contribución entre los años 1993-95 y 1994-95 de las diferentes especies introducidas en 1993 y 1994 respectivamente.

En cuanto a la contribución de los diferentes cultivares de gramíneas utilizados se debe destacar en ambos años el muy buen comportamiento de dactilis, la baja contribución de bromus y el aporte intermedio de raigrás y holcus; no habiéndose detectado interacción entre métodos de acondicionamiento del tapiz y gramíneas (Figura 2).

Experimento 2. Estas mismas gramíneas fueron incluidas en un trabajo realizado sobre un mejoramiento extensivo de lotus de segundo año en el que se estudió los efectos de manejos previos del tapiz a la siembra (arrase, disquera y herbicida) así como de dos tipos de fertilizante (superfosfato simple y fosfato de amonio), (Cuadro 2).

Cuadro 2. Descripción de los métodos de siembra, densidades, fertilización y fecha de siembra utilizados.

Método de siembra	Arrase	2.5 cm
	Disquera	30-40% remoción
	Herbicida	Paraquat (Gramoxone 2.5 l/ha)
Densidad de siembra	Raigrás LE 284	15 kg/ha
	Holcus La Magnolia	4.5 kg/ha
	Dactilis Oberón	12 kg/ha
	Bromus Campero	28 kg/ha
Fertilización	Superfosfato (0-23-0)	190 kg/ha
	Fosfato de Amonio (20-40-0)	100 kg/ha
Fecha de siembra	06/06	

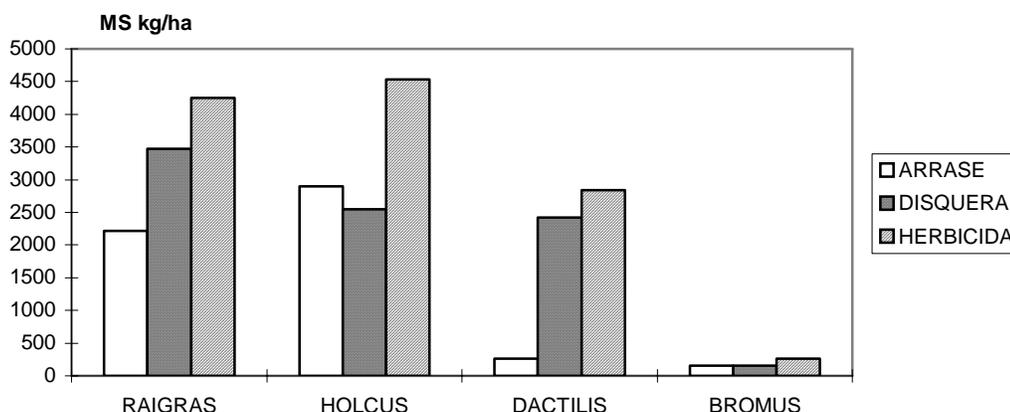


Figura 3. Efecto de diferentes manejos previos del tapiz en la producción acumulada de las gramíneas sembradas durante dos años.

En esta situación el tratamiento en el que se aplicó el herbicida paraquat resultó ser altamente efectivo para todas las gramíneas consideradas, siendo claramente superior al tratamiento de arrase. En general el tratamiento con disquera fue beneficioso (Figura 3).

De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio debe destacarse el efecto positivo del herbicida al permitir alcanzar no sólo un control adecuado de la competencia ejercida por el tapiz sino también

lograr un nicho apropiado para el desarrollo de las plántulas.

El efecto de la fertilización inicial y refertilización al segundo año sobre las diferentes especies se presenta en la Figura 4. En la misma se observa un efecto favorable por parte de la utilización del fertilizante binario sobre la producción de materia seca de las gramíneas introducidas a pesar de la presencia de una población adecuada de lotus.

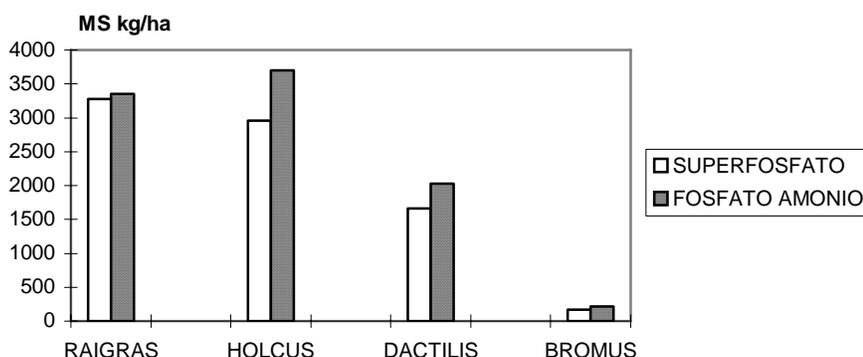


Figura 4. Efectos de la fertilización inicial y refertilización con diferentes nutrientes sobre la producción de forraje de distintas especies en dos años acumulados.

Experimento 3. Los efectos de diferentes métodos de siembra (cobertura y máquinas de siembra directa de disco y zapata) combinado con distintos manejos previos del tapiz (arrase y dos herbicidas sulfosato y paraquat) fueron aplicados para introducir cuatro gramíneas (raigrás, holcus, dactilis y festuca) en un mejoramiento exten-

sivo de trébol blanco y lotus de tres años (Cuadro 3).

La población de plantas de las especies sembradas fue favorecida netamente por el uso de máquinas de siembra directa no detectándose diferencias entre los sistemas utilizados (Figura 5). Por el contrario no se registraron diferencias significativas entre el testigo y los tratamientos que incluyeron herbicidas.

Cuadro 3. Descripción de los métodos de siembra, densidades, fertilización y fecha de siembra utilizados.

Método de siembra	Cobertura Siembra Directa Renovadora	voleo sistema doble disco (Semeato) sistema zapata (Fundiferro)
Manejo del tapiz	Arrase Paraquat Sulfosato	2.5 cm Gramoxone (2.5 l/ha) Touch Down (1 l/ha)
Densidad de siembra	Raigrás LE 284 Holcus La Magnolia Dactilis Oberón Festuca Tacuabé	15 kg/ha 5 kg/ha 12 kg/ha 12 kg/ha
Fertilización	Superfosfato (0-23-0) 170 kg/ha al voleo + Binario (25-25-0) 140 kg/ha al voleo o en línea según el método de siembra	
Fecha de siembra	18/05	

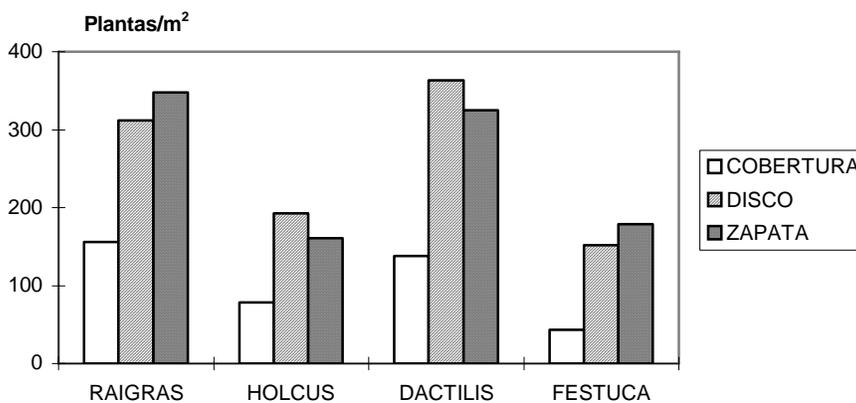


Figura 5. Población de plantas de distintas especies sembradas de acuerdo con el método de siembra efectuado. Conteo a los 90 días de la siembra.

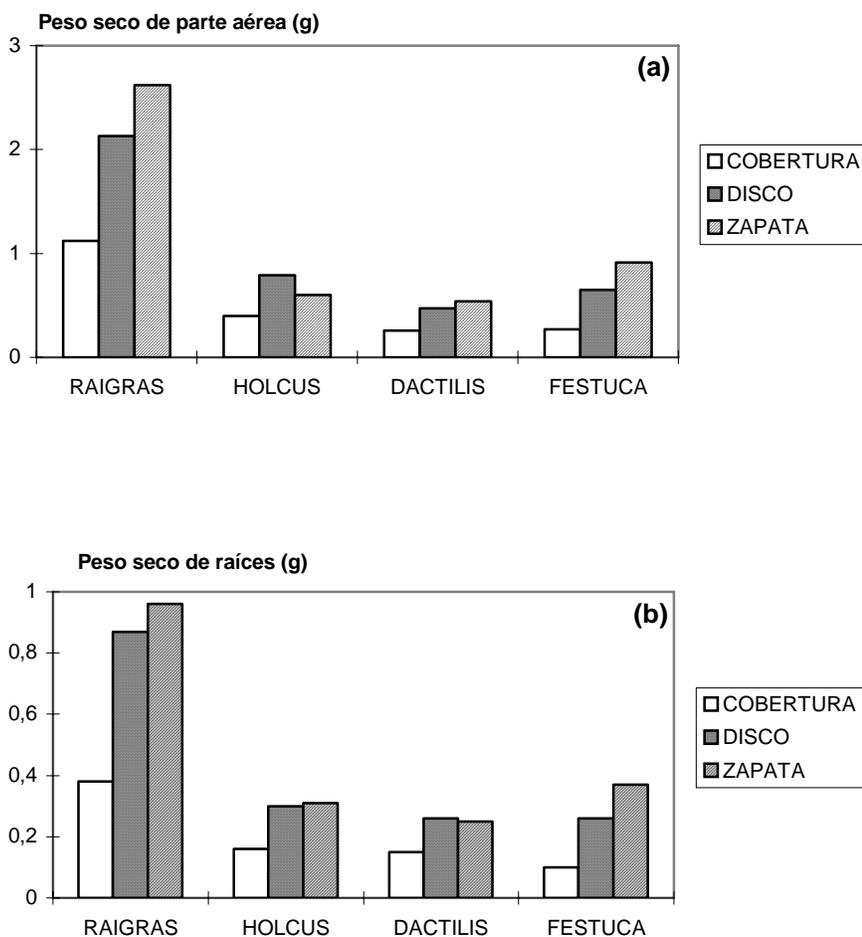


Figura 6. Efectos de los métodos de siembra sobre el crecimiento de 10 plantas de las distintas especies sembradas. (a) parte aérea y (b) raíces en los primeros 5 cm de suelo.

En cuanto al peso de la parte aérea y raíces también se detectaron diferencias altamente significativas a favor de la siembra directa sobre la cobertura, no observándose comportamientos diferentes entre ambas máquinas utilizadas (Figura 6 a y b).

La aplicación de herbicidas para controlar el crecimiento del tapiz residente ejerció efectos beneficiosos tanto sobre el desarrollo de la parte aérea como de las raíces. No obstante no se registraron diferencias entre los herbicidas utilizados (Figura 7 a y b).

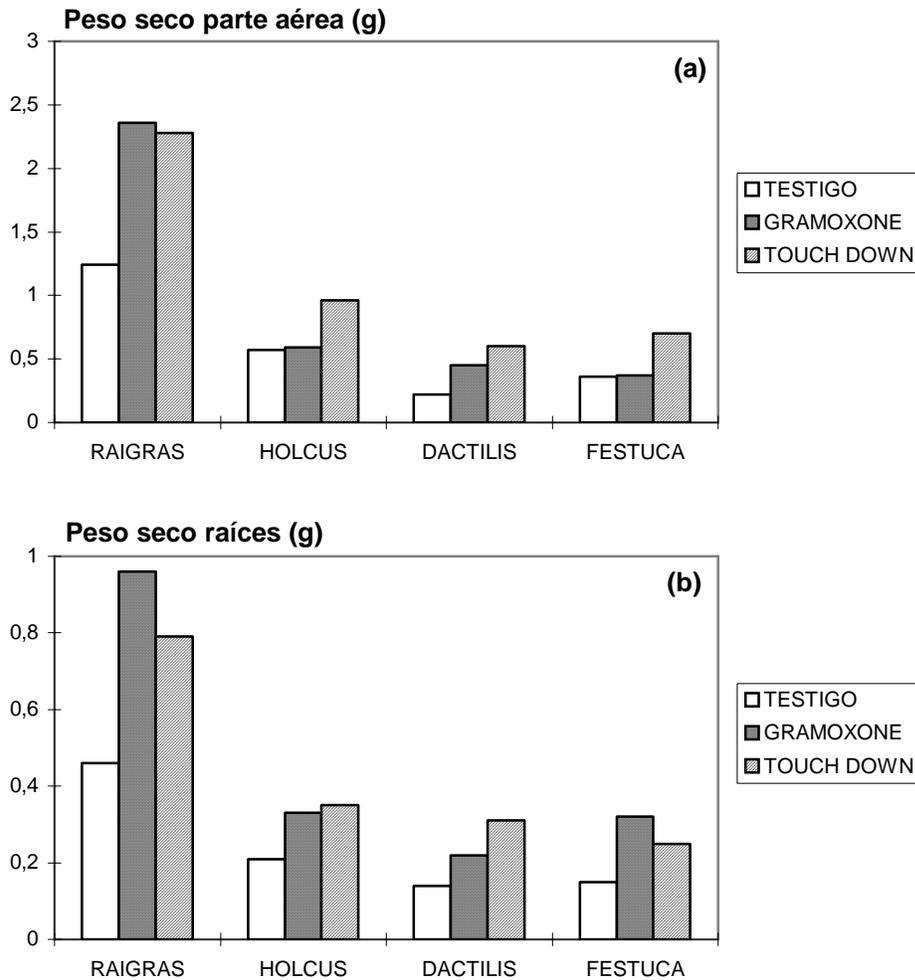


Figura 7. Efectos de los herbicidas sobre el crecimiento de 10 plantas de las distintas especies sembradas. (a) parte aérea y (b) raíces en los primeros 5 cm de suelo.

Realizado el primer corte a los 120 días de la siembra se observó que la siembra directa efectuada mediante la utilización de una zapata favoreció claramente la contribución en materia seca por parte de las gramíneas introducidas, comparado con

los otros métodos aplicados (Figura 8 a). Con referencia a los herbicidas utilizados, éstos permitieron lograr una mayor producción de forraje de las especies implantadas que el tratamiento testigo (Figura 8 b).

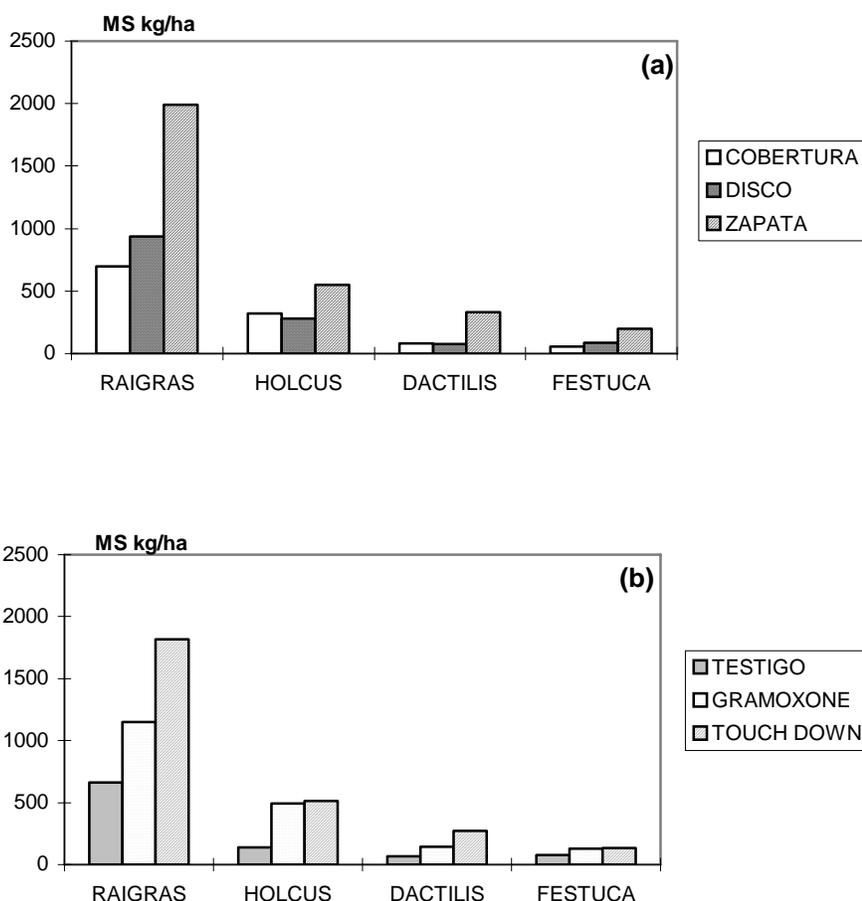


Figura 8. Rendimiento de materia seca de las gramíneas sembradas al primer corte (120 días de crecimiento) según (a) métodos de siembra y (b) herbicidas aplicados.

Los herbicidas aplicados para controlar la competencia por parte de la vegetación establecida sobre las especies a ser introducidas ejercieron efectos negativos sobre el crecimiento de las leguminosas. Este efecto fue más perjudicial sobre trébol blanco que sobre lotus (Figuras 9 a y b). En ambas especies el herbicida en base a

sulfosato (Touch Down) ejerció un efecto más nocivo que el herbicida en base a paraquat (Gramoxone). No obstante, este comportamiento permitió alcanzar un mejor balance entre gramíneas y leguminosas, no afectando en términos generales la producción total de la pastura.

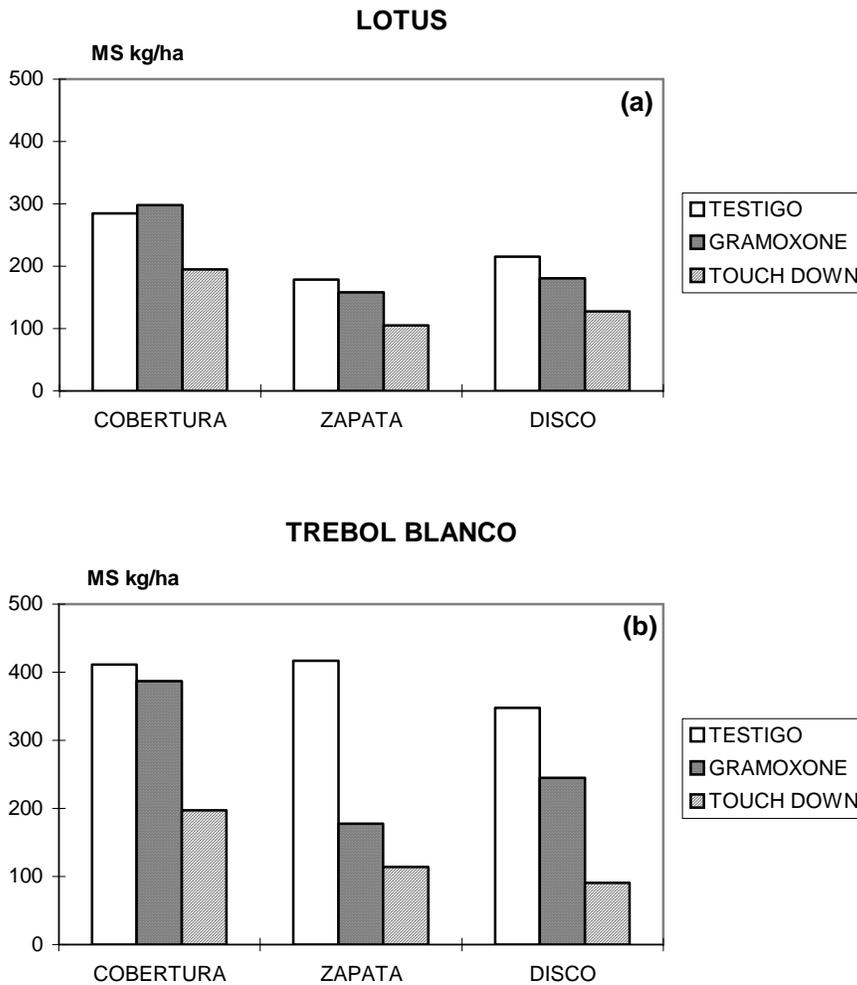


Figura 9. Rendimiento de materia seca de las fracciones (a) lotus y (b) trébol para tres métodos de siembra y tres manejos previos del tapiz.

CONSIDERACIONES FINALES

- El comportamiento de las distintas especies fue diferencial según los experimentos, destacándose en general rai-grás, holcus y dactilis. Festuca presentó buen comportamiento en el experimento 3, mientras que el bromus mostró baja capacidad competitiva en los experimentos 1 y 2.
- La modificación física del tapiz mejoró sensiblemente la implantación de las gramíneas sembradas.
- La población de plantas y el peso de la parte aérea y raíces fueron favorecidos netamente por la utilización de máquinas de siembra directa.

- El fertilizante binario (N P) resultó favorable sobre la producción de materia seca de las gramíneas introducidas a pesar de la presencia de una buena población de lotus en el mejoramiento.
- La aplicación de herbicidas para controlar el crecimiento del tapiz residente ejerció efectos beneficiosos sobre el crecimiento y desarrollo de las gramíneas introducidas, pero afectó en forma negativa el crecimiento del trébol blanco y el lotus del mejoramiento.
- Los herbicidas fueron más perjudiciales sobre trébol blanco que sobre lotus. El herbicida en base a sulfosato (hormonal) fue más nocivo que paraquat (contacto).
- Los rendimientos del primer corte realizados a los 120 días de la siembra (Experimento 3) mostraron que la siembra directa mediante utilización de una sembradora con abresurcos a zapatas favoreció la contribución en materia seca de las gramíneas introducidas.
- En el Capítulo 10 se presentan consideraciones económicas sobre la aplicación de las técnicas analizadas en este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su reconocimiento a los Ings. Agrs. José Terra y Rómulo Gamarra por su contribución en aspectos relacionados al tema Siembra Directa y a los Bachs. Eduardo Cianelli y Eduardo Ottonello por su participación en el registro de datos del experimento 3 que forma parte de su trabajo de Tesis de la Facultad de Agronomía.

BIBLIOGRAFÍA

- Carámbula, M. y Ayala, W.. 1995. Mejoramientos Extensivos en la Región Este: Implantación y Especies. Seminario de Actualización Técnica sobre Producción y Manejo de Pasturas. 17-19 de octubre de 1995. INIA Tacua-rembó. XVII pp.1-6.
- Risso, D.; Pérez Gomar E.; Berretta, E. y Marchesi, C.. 1996. Siembra Directa de gramíneas en campos mejorados sobre Basalto. Producción Ganadera en Basalto. INIA Serie Actividades de Difusión No. 108. X pp 9-10. Tacua-rembó.

**ENGORDE INVERNAL DE BORREGOS SOBRE VERDEOS
DE AVENA, RAIGRAS Y HOLCUS**

F. Montossi*
R. San Julián*
D.F. Risso,*
E. J. Berretta*
A. Mederos*
J.P. Motta*
W. Zamit*

INTRODUCCIÓN

Asociado a la depresión histórica del precio de la lana y a las nuevas oportunidades de colocación de carne ovina en los mercados regionales y mundiales, ha aumentado el interés por parte de productores y sus organizaciones disponer de alternativas tecnológicas que permitan aumentar la producción de carne ovina de sus empresas ganaderas. Dada la importancia de la producción ovina en la región de Basalto, está se posiciona como una de las regiones del país con mayores posibilidades de responder a estímulos de demanda de carne ovina.

Estudios de mercado (INIA) y experiencias piloto (SUL/PROVA/Frig. SAN JACINTO) realizados a nivel nacional muestran que además del tradicional mercado para el cordero de fin de año de 10 - 12 kg de carcasa, surgen posibilidades ciertas, de mercados para corderos más pesados (históricamente llamados borregos diente de leche) con carcasas mayores de 16 kg. Para lograr esos pesos de carcasa se necesita de una muy buena alimentación que permita que este tipo de cordero llegue al momento de faena con un peso vivo base de 38 kg.

A nivel nacional, la información es escasa en relación al potencial de engorde de este tipo de animal sobre diferentes alternativas forrajeras así como sobre la carga animal por hectárea que debe ser usada para lograr el peso de faena mencionado. El uso estratégico de verdeos de invierno permitiría acelerar el proceso de engorde de esta categoría, manteniendo altas cargas, capitalizando los mejores precios de venta de fines de invierno-principios de primavera.

OBJETIVOS

Los objetivos de los experimentos han sido:

- (i) Estimar y comparar los efectos de diferentes cargas y alternativas forrajeras (raigrás, holcus y avena) sobre las tasas de crecimiento diario de peso/lana y peso/rendimiento de carcasa así como la producción de carne por hectárea.
- (ii) Evaluar el comportamiento productivo de verdeos bajo pastoreo con diferentes cargas de borregos.
- (iii) Evaluar la viabilidad económica de la tecnología propuesta.

* Técnicos INIA Tacuarembó

MATERIALES Y MÉTODOS

Las características de los verdeos de

raigrás, holcus y avena y las mediciones de pasturas y animales realizadas en los mismos se describen en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Descripción de ensayos realizados en 1994 y 1996.

Características y mediciones	RAIGRAS	HOLCUS	AVENAS
Evaluación: - Año - Período - Duración	- 1994 - 26/07 - 04/11 - 100 días	- 1994 - 16/07 - 04/11 - 100 días	- 1996 - 16/07 - Continua. - Van 43 días al 28/08
Cultivo: - Cultivar - Fecha siembra - Tipo de laboreo - Densidad de siembra - Fertilización	- INIA Estanzuela 284 - Abril 1994 - Convencional - 17 kg - 380 kg Fosfato de Amonio	- INIA La Magnolia - Abril 1994 - Convencional - 8 kg - 380 kg Fosfato de Amonio	- INIA Estanzuela 1095a - Mayo 1996 - Convencional - 120 kg - 100 kg Fosfato de Amonio (Siembra) - 50 kg Urea (1er pastoreo)
Sistema de Pastoreo	- Rotativo con 4 subparcelas con movimientos semanales	- Rotativo con 4 subparcelas con movimientos semanales	- Rotativo con 4 subparcelas con movimientos semanales
Animales: - Raza - Categoría	- Corriedale - Borregos de aprox. 10 meses	- Corriedale - Borregos de aprox. 10 meses	- Corriedale - Borregos de aprox. 10 meses
Manejo Sanitario	- Conteo de H.P.G cada 15 días	- Conteo de H.P.G cada 15 días	- Conteo de H.P.G cada 15 días
Mediciones en Pasturas	- Disponibilidad/altura de forraje pre y post pastoreo. - Composición botánica - Calidad - Estructura vertical del tapiz	- Disponibilidad/altura de forraje pre y post pastoreo. - Composición botánica - Calidad - Estructura vertical del tapiz	- Disponibilidad/altura de forraje pre y post pastoreo. - Composición botánica - Calidad - Estructura vertical del tapiz
Mediciones en Animales	- Ganancia de peso - Crecimiento de lana - Diámetro y largo de fibra. Peso/rendimiento/grado de gordura de la carcasa. - Composición botánica y calidad de la dieta. - Consumo	- Ganancia de peso - Crecimiento de lana - Diámetro y largo de fibra. Peso/rendimiento/grado de gordura de la carcasa. - Composición botánica y calidad de la dieta. - Consumo.	- Ganancia de peso - Condición corporal - Crecimiento de lana - Diámetro y largo de fibra. Peso/rendimiento/grado de gordura de la carcasa. - Composición botánica y calidad de la dieta.

En 1994, la comparación entre los verdeos raigrás y holcus fue realizada con una única carga de 35 borregos/ha, siendo utilizado un total de 96 animales sorteados al azar (según su peso vivo) en dos grupos de 48 para cada uno de los verdeos. Se utilizaron 4 bloques (o parcelas grandes) por verdeo de 0.70 ha cada una. En el caso de la experiencia del presente año, sobre un verdeo de avena, se utilizan 32 animales asignados al azar según su peso vivo en dos tratamientos de 10 y 20 borregos/ha

respectivamente. Todos los animales fueron dosificados al comienzo del experimento con una toma supresiva de ivermectina y recibieron una vacuna única contra clostridiosis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los Cuadros 2 y 3 se observan los resultados provenientes de las mediciones de pasturas y animales repectivamente.

Cuadro 2. Características del forraje en los verdeos de holcus, raigrás y avena (promedio de todos los ciclos de pastoreo).

PARAMETROS DE LOS VERDEOS	RAIGRAS	HOLCUS	AVENA (43 días de evaluación)	
			10	20
Carga animal (borregos/ha)	35	35	10	20
Disponibilidad de Forraje (Kg MS/ha)				
- Inicio	5820	4320	5010	4350
- Fin	4160	3340	3760	2840
Altura del Forraje (cm)				
- Inicio	29	21	39	29
- Fin	15	12	25	17
Composición botánica del ofrecido (%)				
- Restos secos	27	22	--	--
- Tallo verde	34	14	--	--
- Hoja verde	39	64	--	--
Composición botánica de la dieta (%)				
- Restos secos	11	8	--	--
- Tallo verde	7	2	--	--
- Hoja verde	82	90	--	--
Calidad del forraje ofrecido (Dig. MO %)	63	64	--	--
Calidad de la dieta (Dig. MO %)	74	78	--	--
Consumo (gMO/animal/día)	985	1265	--	--

Para todos los verdeos evaluados (Cuadro 2), las altas disponibilidades y alturas de forraje pre y post pastoreo indican que las cargas animales utilizadas no fueron óptimas para su buen manejo y

utilización, inclusive en la carga más alta (35 borregos/ha). Los bajos niveles de utilización resultaron en una acumulación de restos secos y un avance del proceso de maduración de los verdeos de raigrás y

holcus. En el presente año, se observó un proceso similar en el cultivo de avena, aún en la carga más alta. Sin embargo, en 1994, existieron diferencias en composición botánica entre raigrás y holcus, donde el verdeo de holcus tuvo una mayor proporción de hoja verde y una menor proporción de tallo verde y restos secos que las de raigrás. Estas diferencias entre verdeos aumentaron aún más cuando se compara el material seleccionado por los animales fistulados, donde claramente la calidad de la dieta (digestibilidad) cosechada por los animales que pastoreaban sobre el verdeo de holcus fue claramente superior a aquélla de los animales que pastoreaban sobre raigrás. Estas diferencias de calidad

entre holcus y raigrás se explican principalmente por el avance más tardío del estado reproductivo de holcus en relación al raigrás (fines de noviembre/principio de diciembre versus principio de octubre). A medida que avanza el estado reproductivo de cualquier gramínea, la misma pierde calidad debido a que la proporción de hoja verde (componente de la planta de mayor valor nutritivo) disminuye en relación a aquellos componentes de menor calidad (restos secos y tallo). La mayor calidad del holcus permitió que el consumo de forraje de los borregos que pastoreaban este verdeo fuera 28% mayor a aquellos que pastoreaban sobre raigrás.

Cuadro 3. Comportamiento animal para los diferentes verdeos evaluados.

PARAMETROS DE ANIMALES	RAIGRAS	HOLCUS	AVENA (43 días de evaluación)	
			10	20
Carga animal (borregos/ha)	35	35	10	20
Peso Inicial (Kg)	27.3	27.2	28.8	28.70
Peso Final (Kg)	38.1	42.4	37.5	37.53
Ganancia diaria (g/animal/día)	108	152	202	203
CC ¹ (Inicio)	--	--	3.0	2.9
CC (Fin)	--	--	3.9	3.6
Peso de carcasa (kg)	17	19	--	--
Rendimiento (%)	44.6	44.8	--	--
GR ²	7.8	10.7	--	--
Crecimiento de lana (mg/cm ² /día) ³	1220	1920	--	--
Largo de la fibra (mm) ³	23.7	24.9	--	--
Diámetro de la fibra (micras) ³	29.4	30.3	--	--
Peso Vivo/ha (Kg)	378	532	87	175

CC¹ (Condición corporal), GR² (Espesor del tejido subcutáneo evaluado a 11 cm de la línea media de la región de la 12da costilla) y ³ (Mediciones realizadas en un parche de 10 x 10 cm en la región media del lado derecho del vellón).

Como resultado del mayor consumo y valor nutritivo de la dieta de los borregos sobre el verdeo de holcus en comparación con aquellos de raigrás, los niveles productivos en términos de ganancia de peso, crecimiento de lana (fibras más gruesas y largas), peso de carcasa y producción de carne por hectárea fueron superiores en holcus. Utilizando el sistema de clasificación y tipificación de carcasas de Nueva Zelanda, las carcasas de los borregos engordados sobre holcus y raigrás serían clasificados como corderos de excelente peso y aceptable grado de gordura (en base al valor de GR); por lo tanto, recibirían los mejores premios de calidad. En el caso de la evaluación de la avena, la escasa diferencia en las tasas de ganancia entre los corderos manejados a 10 y 20 animales/ha, muestra que posiblemente la carga óptima desde el punto de vista de un mejor aprovechamiento de la avena y un buen balance entre ganancia individual y productividad por hectárea sea algo mayor de 20 borregos/ha. Después de 43 días de evaluación, la baja utilización de la avena en la carga más baja (10 borregos/ha) y la necesidad de un uso racional de la misma, desde los puntos de vistas agronómico y económico, determinó la decisión de incluir más animales por hectárea (30 borregos/ha).

Cabe destacar que los niveles de infestación con parásitos gastrointestinales de los animales en engorde en los diferentes verdeos han sido mínimos, por lo tanto, no ha sido necesario dosificarlos antes de su faena.

Considerando los resultados de pasturas y producción animal, estos ensayos sugieren que la producción individual y por hectárea así como el uso racional de los verdeos podría mejorar empleando cargas algo mayores a las manejadas en estas evaluaciones. Teniendo en cuenta la ventajas de captar mejores precios de venta con animales terminados a fines de

invierno-principio de primavera, estas experiencias han comenzado tardíamente (iniciándose desde mediados de invierno culminado en la primavera tardía). Por lo tanto, es necesario evaluar el comienzo del proceso de engorde desde otoño con siembras más tempranas de los verdeos. En estas condiciones, las cargas animales posibles de manejar tal vez sean menores a las manejadas en estas experiencias, por la posible influencia adversa del clima sobre la tasa de crecimiento de forraje de los verdeos durante el período invernal temprano. Con siembras más tempranas, podría ser incluso posible engordar dos tandas de borregos. Estas alternativas serán estudiadas en futuros ensayos.

A los efectos de estimar la viabilidad económica de esta propuesta de engorde con avena, raigrás y holcus, se calculó el margen bruto manejando distintas cargas (20, 30 y 40 borregos/ha). Se consideró pesos iniciales de animales a engordar de 23 y 29 kgs (U\$S 0.40 kg/PV) y pesos finales de 38 y 40 kgs (U\$S 0.50 y 0.70 kg/PV) y 3.5 kg de vellón por animal (U\$S 2.2/kg) con períodos de 80 a 100 días de engorde. Los márgenes brutos obtenidos de las alternativas simuladas oscilaron entre 20 y 600 U\$S/ha. Durante la presentación oral de este artículo en la presente Jornada, son analizados con más detalle aspectos de la evaluación económica mencionada y las diferentes alternativas.

CONCLUSIONES PRELIMINARES

Los resultados preliminares de estos experimentos permiten señalar:

- (i) El sistema propuesto de engorde de borregos sobre verdeos de invierno es de sencilla implementación y manejo.

(ii) Se destaca la alta productividad animal (300 a 500 kg carne ovina/ha) y capacidad de carga (mayor a 20 borregos/ha) de los verdeos de invierno estudiados (raigrás, holcus y avena) en períodos cortos de engorde (100días), alcanzando pesos de faena mayores a 38 kg (peso de carcasa mayor a 17 kg).

(iii) La baja utilización de forraje lograda con las cargas usadas en estos trabajos experimentales (10 a 35 borregos/ha) sugiere que es posible manejar cargas aún

superiores a las mencionadas desde mediados de invierno en adelante.

(iv) El mejor valor nutritivo del verdeo de holcus en relación a los de raigrás y avena, relacionado a la madurez más tardía de holcus, le daría ventajas comparativas a este cultivo para la terminación de borregos más tardíos (mediados de primavera).

(v) El margen bruto de la alternativa propuesta es interesante, y la magnitud del mismo, depende principalmente del precio de venta y de la carga posible de manejar en cada situación.

(vii) La carne ovina ofrece una oportunidad de diversificación y de mayor rentabilidad a los productores de ganaderos de la región de Basalto.

**USO DE TÉCNICAS DE ALIMENTACIÓN PREFERENCIAL DE CORDEROS
AL PIE DE LAS MADRES SOBRE CAMPO NATURAL**

R. San Julián*
F. Montossi*
J.P. Motta*
W. Zamit*

INTRODUCCIÓN

El bajo comportamiento de corderos al pie de las madres en condiciones de pastoreo sobre campo natural con tasas de ganancia promedio de 80-100 g/día (según media de registros de la Unidad Experimental Glencoe del INIA) se transforma en un problema que limita el potencial de crecimiento de los mismos. Un inadecuado nivel de consumo de energía de los corderos es la causa más común de las bajas tasa de ganancia generalmente observadas en los mismos. Sin embargo con niveles de alimentación elevados en adición a la leche materna, se pueden lograr altas tasas de ganancia de peso (150-200 gr/día) y muy buenos pesos al destete.

A través del manejo de las condiciones en que se realiza la cría, se pueden obtener, mediante la aplicación de técnicas de alimentación dirigidas al cordero, mejoras en la performance de los mismos y por lo tanto una mayor eficiencia en el uso de los recursos.

El creep feeding (CF) y creep grazing (CG) son técnicas de suplementación preferencial que consisten en suministrarle a corderos lactantes a pastoreo al pie de la madre, un alimento de alta calidad que puede ser un suplemento concentrado o ración (Creep Feeding) o una pastura de alta calidad (Creep Grazing), a los cuales pueden acceder a través de porterías o espacios limitados, que no permiten el ingreso de las ovejas.

Se considera importante evaluar el potencial de la aplicación de esta técnica en condiciones de pastoreo sobre campo natural para favorecer el crecimiento de corderos nacidos en otoño.

OBJETIVO

El objetivo general de este experimento es evaluar el efecto de la aplicación de técnicas de alimentación preferencial de corderos al pie de la madre (creep feeding y creep grazing) en el crecimiento de los mismos pastoreando campo natural.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los animales utilizados fueron 60 ovejas de la raza Merino con cordero al pie (parto simple), encarneradas desde el 15 de noviembre hasta el 10 de enero, sorteadas al azar según su peso vivo en 3 tratamientos:

1. Ovejas c/cordero pastoreando CN (Testigo)
2. Ovejas c/cordero pastoreando CN con acceso a suplemento (CF)
3. Ovejas c/cordero pastoreando CN con acceso a verdeo de avena (CG)

Los tratamientos se iniciaron el 6 de junio y se prolongaron hasta el 6 de setiembre. La edad promedio de los corderos al inicio del experimento fue de 20 días.

* Técnicos INIA Tacuarembó

El área experimental fue de 11.2 ha de campo natural, las cuales se subdividieron en 3 parcelas, dos de 2.8 ha y una de 5.6 ha. La parcela de 5.6 ha fue asignada al testigo y cada una de las restantes parcelas a los tratamientos de CF y CG. Cada parcela fue pastoreada por ovejas con cordero al pie a una carga de 1.1 UG/ha (5.5 ovejas/ha). La batea para la ración de CF se colocó en un lugar seco y con permanente disponibilidad de agua de buena calidad. Los elementos utilizados para limitar el acceso a los comederos o pasturas se colocaron de forma tal que los corderos tuvieran siempre fácilmente visible los alimentos. Se utilizó un área de avena de aproximadamente 0.25 ha.

Todos los animales pasaron por períodos de acostumbramiento al suplemento y la pastura. El mismo se hizo permitiendo que los corderos junto a las ovejas, ingresaran libremente, por un período de 10 a 15 días previo al inicio del experimento, a los comederos con ración y a la avena para de esa forma familiarizarse con los nuevos alimentos y que las madres enseñaran a los corderos.

El tipo de suplemento que se usó en CF fue una mezcla de sorgo molido (75%) y expeller de girasol (25%) con

aproximadamente un 15-16% de PC. El costo de la mezcla fue de U\$S 0.19/kg. Los corderos tenían acceso al concentrado a voluntad, utilizando como criterio que el rechazo en la batea debería ser al menos el 30% del total del concentrado ofrecido.

Las determinaciones que se realizaron en los animales fueron evolución de peso de ovejas y corderos en todos los tratamientos cada 14 días durante el período de suplementación y consumo de suplemento. En la pastura se evaluó el forraje disponible al inicio, mitad y fin del período.

Todos los animales fueron dosificados al inicio del experimento con una toma supresiva de ivermectina. El manejo sanitario de los animales se determinó por muestreos coprológicos, de forma tal que si más del 50% de los animales de cada grupo presentaban recuentos superiores a los 900 HPG se realizaba una dosificación general.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 1 se presentan los resultados de disponibilidad de CN en los diferentes tratamientos al inicio (junio), mitad (julio) y fin (agosto) del período de evaluación.

Cuadro 1. Forraje disponible al inicio, mitad y fin en los diferentes tratamientos (kg MS/ha).

	DISPONIBILIDAD (kg MS/ha)		
	INICIO	MEDIO	FIN
Testigo	896	504	695
Creep Feeding	800	799	516
Creep Grazing	1141	1009	852

El valor de disponibilidad de CN fue más alto para el CG que para los demás tratamientos. Los valores obtenidos en las parcelas del grupo testigo y del CF fueron bajos (896 y 800 kg MS/ha respectivamente) y pudieron haber sido limitantes para el comportamiento de las ovejas con cordero al pie.

En el cuadro 2 se muestra la evolución de peso de corderos y ovejas para los diferentes tratamientos en un período de evaluación de 83 días.

De los resultados del cuadro 2 se desprende que en todos los tratamientos las ovejas pierden peso pero la magnitud de la pérdida es menor en el CG. Esto se puede deber principalmente, al mayor nivel de disponibilidad de forraje inicial en este tratamiento. Por otra parte el cordero al iniciar antes el consumo de una pastura de buena calidad (avena), hace que la oveja baje su producción de leche y recupere peso más rápidamente. El comportamiento de los corderos en CG es superior al de los demás tratamientos, y en el caso de CF no se lograron las ganancias de peso esperadas. Esto se debió principalmente al bajo consumo inicial del suplemento y algunos problemas de manejo iniciales del

experimento. El factor que puede afectar el consumo de suplemento es el consumo de leche que el cordero haga durante la lactancia. Los corderos comienzan a consumir suplemento a partir de los 10 a 14 días de edad. A partir de la cuarta semana de comenzado el experimento se constató que los corderos comenzaron a consumir cantidades crecientes de suplemento y a ingresar más frecuentemente a pastorear la avena. Este efecto se lograría recién a partir de las 4 a 6 semanas de lactancia cuando se da el pico de máxima producción de leche de la oveja.

El consumo de suplemento por animal para el período evaluado fue de 124 g/día el cual se considera bajo de acuerdo a los niveles observados en otras situaciones (INIA La Estanzuela). La eficiencia de conversión comienza siendo muy alta (1.7:1) y luego decrece llegando en promedio para todo el período a valores de 7:1. Esto significa que para lograr 1 kg extra de carne debemos darle al cordero 7 kg de ración. Estos datos concuerdan con los reportados en la bibliografía, ya que el cordero al pasar de monogástrico a funcionar como rumiante pierde eficiencia en la conversión del alimento.

Cuadro 2. Evolución del PV de ovejas y corderos.

	OVEJAS			CORDEROS		
	INICIO (kg)	FIN (kg)	VAR (g/día)	INICIO (kg)	FIN (kg)	VAR (g/día)
Testigo	44	37	-84	7.9	16.2	100
Creep Feeding	42	34	-96	8.1	117.7	116
Creep Grazing	40	35	-60	7.9	23.5	188

CONSIDERACIONES PRELIMINARES

Las técnicas de alimentación preferencial de corderos al pie de la madre son de sencilla implementación y manejo.

Estas técnicas permiten ganancias de peso superiores, del orden de 16 a 88%, sobre el testigo pastoreando campo natural. Estas diferencias comienzan a marcarse a partir de los 30 a 45 días de lactación.

Las tasas de ganancia de corderos y los consumos de ración en CF no fueron los esperados. La eficiencia de conversión para todo el período fue del orden de 7:1. Al no lograr corderos con pesos de faena (22-25 kg de PV) esta alternativa no fue económicamente viable. Sin embargo la misma tiene un alto potencial como lo demuestran los resultados obtenidos en INIA La Estanzuela.

La técnica de CG se ha presentado para este año en particular como la alternativa

más promisorio, ya que mediante la misma se lograron tasas de ganancia de 188 g/día y peso vivo de los corderos de 24 kg en 83 días de evaluación.

La aplicación de estas técnicas en majadas encarneradas temprano (servicios primaverales), tendría la ventaja adicional de permitir obtener corderos con pesos de faena en momentos en que se producen históricamente los picos de alta en el precio de esta categoría (fines de agosto-inicios de setiembre), con valores que oscilan entre 0.80-0.85 U\$S/kg de peso vivo para los últimos años.

Los márgenes brutos estimados para la aplicación de esta técnica (CG) oscilaron entre 94 y 240 U\$S/ha, dependiendo la magnitud del mismo de la carga y el precio de venta que se logre en cada situación.

**ALTERNATIVAS PARA LA ALIMENTACIÓN DE LA VACA DE CRÍA
DURANTE EL PERÍODO INVERNAL**

Guillermo Scaglia*

INTRODUCCIÓN

El ingreso y la rentabilidad de una empresa criadora están íntimamente relacionados al comportamiento reproductivo de los vientres. Es por todos conocida en nuestro país la baja tasa de procreo de los rodeos de cría cuya base forrajera es el campo natural. El hecho de aumentar este índice tendría una gran incidencia económica no solo a nivel de predio sino también a nivel de país.

**UTILIZACIÓN DE LA ESCALA DE
CONDICIÓN CORPORAL**

En este contexto el manejo nutricional de la vaca de cría juega un rol fundamental. La Escala de Condición Corporal (ECC del 1 al 8, ver página siguiente) permite clasificar los vientres de acuerdo a sus reservas corporales lo cual refleja su status nutricional. Esta ECC ha sido y sigue siendo difundida ampliamente por INIA y Facultad de Agronomía, por considerarla una herramienta útil para el manejo de los rodeos de cría. La adaptación de ésta y los resultados experimentales obtenidos demuestran su gran utilidad.

En la siguiente página se observa la CC recomendada en diferentes períodos críticos del año. Como se puede observar en ningún momento del año la CC es menor a 4, llegando a valores de 5.

Se admite una pérdida de condición corporal entre el destete y el parto. La caída en un punto de la condición corporal en este momento no afecta el normal desarrollo del feto como así tampoco compromete demasiado las reservas energéticas de la vaca. Para el caso de vacas de primer cría se recomienda lograr que tengan un grado más de condición corporal en cada momento que se indica.

La utilización de la ECC simplemente requiere de "buen ojo", es fácil de aprender, independiente del tamaño, peso y preñez del animal, tiene buena correlación con eficiencia reproductiva (Figura 1) y puede realizarse en cualquier momento del año. Se recomienda hacerlo en momentos claves tales como: inicio de último tercio de gestación (90 días preparto), al parto, inicio de entore y destete. De esta forma se podrán definir lotes de vacas que requieren de una estrategia de alimentación diferente. Si bien los momentos recomendados para clasificar los vientres son los anteriormente citados, se debe hacer énfasis en lograr que las vacas de cría alcancen una CC al parto adecuada (mayor o igual a 4) y mantenerla o mejorarla hacia el inicio de entore. Esto se debe a la estrecha relación entre la CC al parto y la duración del anestro posparto (o también llamado intervalo parto-primer celo). Osoro y Wright (1992) determinaron que al comienzo del entore,

* Ing. Agr., M. Sc. Programa Bovinos para Carne

el 68% de la variación en el estado corporal se debía al estado de la vaca al parto, como una comprobación mas de la gran incidencia que tiene el estado del vientre cuando da cría sobre el comportamiento reproductivo posterior. El plano de alimentación pre y posparto interacciona

claramente con dicha relación. Como se puede observar en la Figura 2 a igual condición corporal, por ejemplo 2, el anestro posparto durará 47 días si el nivel nutricional posparto al que acceden las vacas es alto, pero durará 100 días si el nivel nutricional es bajo.

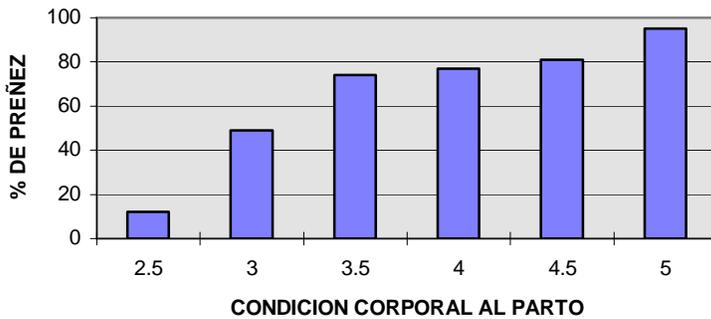


Figura 1 - Porcentaje de preñez en vacas con diferente condición corporal al parto

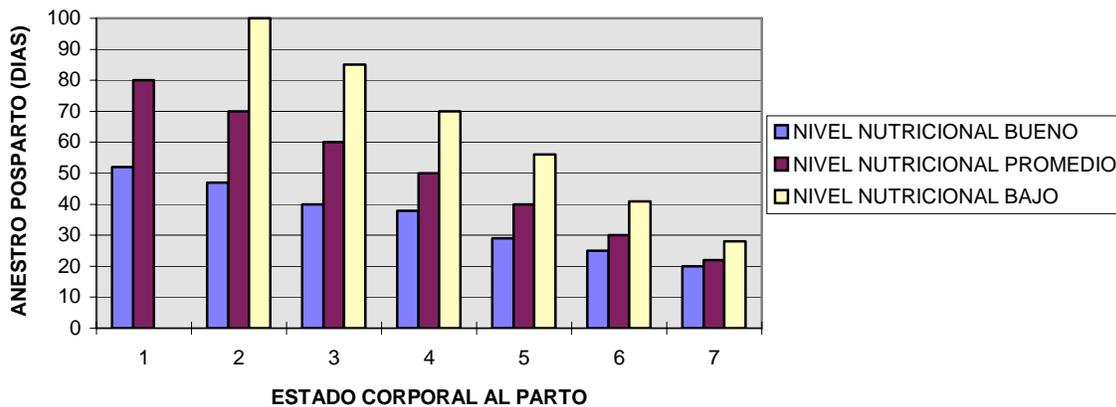


Figura 2 - Relación entre el estado corporal y el anestro postparto (adaptado de Rovira, 1996)

Las pérdidas económicas que provoca el no alcanzar una performance reproductiva óptima resulta de una elevada cantidad de vacas vacías y bajos pesos al destete de los terneros. Si las vacas no entran en

celo hasta tarde en el período de entore, se preñarán tarde y producirán un ternero tardío en la próxima época de parición.

Este ternero será de bajo peso al destete lo que afectará los ingresos de la empresa.

Si consideramos que para un correcto manejo del vientre el intervalo parto-concepción no debe ser mayor a los 83 días, lo deseable es que las vacas paran con CC cercana a 5 ya que como se ve tendrían su primer celo alrededor de los 40 días posparto y para su segundo celo los toros estarán trabajando. En rodeos

con buen manejo nutritivo a los 40 días posparto alrededor del 50 % de los vientres ya tendrían que haber manifestado celo y a los 70 días posparto, prácticamente la totalidad (Rovira, 1996).

Resultados obtenidos en INIA Treinta y Tres (Unidad Experimental Palo a Pique, promedio de dos años) y en INIA Tacuarembó (Unidad Experimental La Magnolia, promedio de cuatro años) demuestran claramente esta tendencia.

Cuadro 1. Efecto de la CC al inicio de entore en el % de preñez^(*)

	2	3	4	5	6
U.E. Palo a Pique	10(20)	35(87)	74(135)	93(181)	98(21)
U.E. La Magnolia	11(18)	32(326)	70(478)	94(202)	96(23)

^(*) número entre paréntesis indica cantidad de vacas

La vaca de primer cría en su segundo entore es probablemente la categoría mas susceptible de todo el rodeo. En líneas generales se comenta que ésta es la categoría que "tira abajo" el promedio general. En cuanto a la CC más adecuada de esta categoría se recomienda manejar con un punto más que para el resto de las vacas adultas, es decir, se recomienda llegar al parto con una CC no menor a 5 (Figura 3).

En la medida que la CC descende es evidente que el % de preñez también lo hace. Como se observa en la Figura 4, se obtienen mejores resultados de preñez cuando los vientres llegan al entore ganando o manteniendo CC, frente a si llegan perdiendo estado. Esto tiene su explicación en los procesos metabólicos de movilización de reservas corporales del animal, que no será considerado en este artículo.

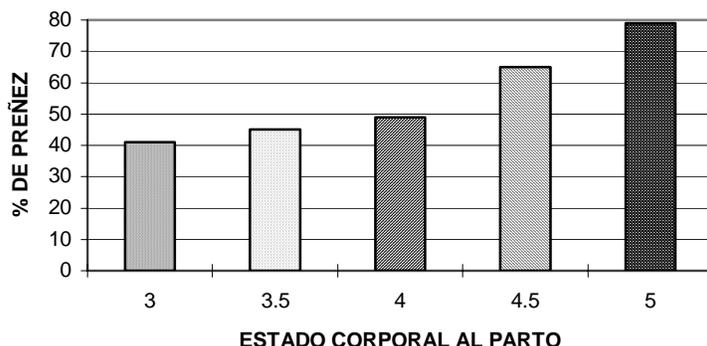


Figura 3 - Preñez en vacas de primer cría Hereford de segundo entore con diferente estado al parto.

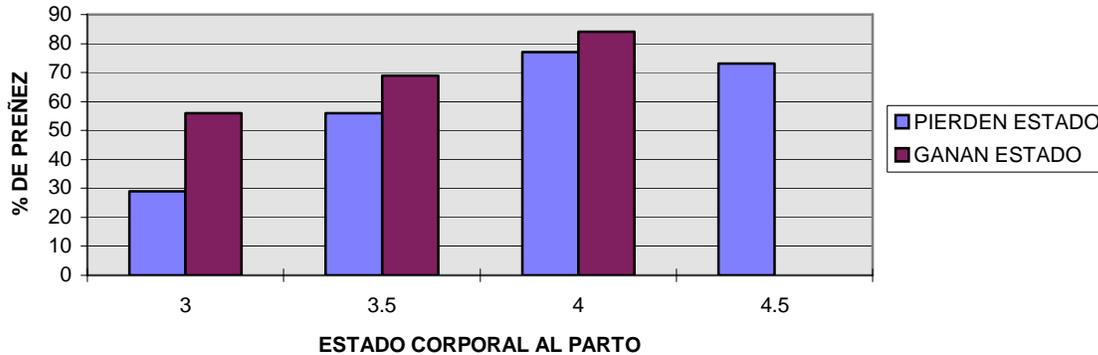


Figura 4 - Efecto de la variación del estado corporal en el período parto-inicio de entore sobre el porcentaje de preñez

La CC es afectada por muchos factores como dotación, base forrajera, manejo de la pastura, fecha de parto, edad del ternero al destete, suplementos, genética, parásitos y enfermedades entre otros. Es acumulativa a lo largo del año por lo que es esencial que los vientres reciban niveles alimenticios adecuados antes y después del parto. En caso que las vacas estén flacas al parto o realicen excesivas pérdidas de peso en el posparto, se producirán incrementos significativos del período de anestro posparto y disminución del índice de concepción.

En este trabajo se hará hincapié en las estrategias de alimentación preparto para lograr una adecuada condición corporal al momento del nacimiento del ternero.

REQUERIMIENTOS Y ALIMENTACIÓN DE LA VACA DE CRÍA EN EL PREPARTO

Como se puede observar en el Cuadro 2 los requerimientos de una vaca de cría varían según la etapa de gestación que estemos considerando y se hacen máximos en el período de lactación. Durante el último tercio de gestación los requerimientos de proteína (g/día) se incrementan alrededor del 25 % respecto al segundo tercio y durante la lactación los incrementos son del orden del 70% respecto al mismo período. En el caso de la energía requerida (Mcal/día) la tendencia es la misma, siendo del 23% y 35% respectivamente.

Cuadro 2 - Requerimientos de una vaca de cría en diferentes estados fisiológicos

PESO (kg)	TERCIO MEDIO DE ESTACIÓN			ULTIMO TERCIO DE GESTACIÓN			3-4 MESES DE LACTANCIA		
	G.D. (kg/d)	E.M. (Mcal)	P.C. (g)	G.D. (kg/d)	E.M. (Mcal)	P.C. (g)	G.D. (kg/d)	E.M. (Mcal)	P.C. (g)
350	0,0	11,9	478	0,4	14,7	609	0,0	16,6	814a
400	0,0	13,1	525	0,4	16,0	657	0,0	17,9	864a
450	0,0	14,3	570	0,4	17,2	703	0,0	19,1	911a

a- incluye 33.5 g de proteína por kg de leche producida

La ganancia diaria esperada en el último tercio de gestación (400 g/d) corresponde básicamente al crecimiento del feto y membranas accesorias.

Según se ha diagnosticado anteriormente es de vital importancia la condición corporal que los vientres alcancen al momento del parto. Entonces, ¿cómo alimentar al vientre que está gestando en el período preparto? Las alternativas son muy variadas. Se intentarán plantear una serie de posibilidades (todas evaluadas a nivel nacional) que podrán ser adaptadas a nivel de establecimiento.

A) CONSIDERACIÓN DE CARACTERÍSTICAS DE LA PASTURA PARA SU MEJOR UTILIZACIÓN

Trabajos nacionales llevados adelante por Facultad de Agronomía han dado resulta-

dos concluyentes en cuanto al efecto que tienen la disponibilidad y la altura de forraje del campo natural en el cambio de CC en vacas gestando. Amarante et al. (1995) encontraron que por cada 1 cm de aumento en la altura del forraje en el rango de 1,65 a 4,43 cm durante el período de gestación avanzada se obtiene un incremento de medio punto en estado corporal al parto. Los mismos autores determinaron en este trabajo que la altura del forraje explicó mejor la performance animal al parto que la disponibilidad de forraje.

En caso de una restricción del forraje disponible de campo natural durante el período preparto hay experiencia extranjera que demuestra que mejorando la alimentación en el período parto-entore hay mayores posibilidades de alcanzar buenos resultados reproductivos (Figura 5).

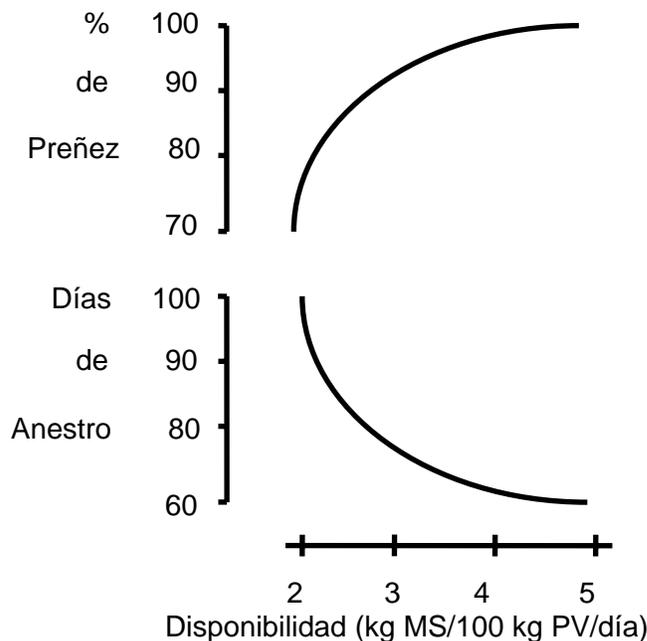


Figura 5 - Influencia de la disponibilidad de pastura durante el período entre la parición y el entore sobre el anestro posparto y el porcentaje de preñez (adaptado de Nicol y Nicoll, 1987)

B) UTILIZACIÓN DE RESERVAS DE FORRAJE Y RESIDUOS DE COSECHA

Dentro de las reservas de forraje lo que más se ha evaluado es la utilización de silo de maíz como voluminoso para complementar el forraje aportado por el campo natural en el invierno durante el segundo tercio y parte del último tercio de gestación.

Brito y Pigurina (1996) demostraron que se pueden alcanzar buenas ganancias de peso y mejoras en la condición corporal de hasta medio punto con 5 kg de materia seca (MS) de silo de maíz y 0.3 kg de expeller de girasol, en un campo natural de baja disponibilidad de forraje (1000 kg MS/ha y 1.3 UG/ha). En un ensayo similar pero con mayor disponibilidad de forraje (1800 kg de MS/ha), los mismos autores encontraron que se necesitaron solo 3 kg de MS de silo de maíz más 0.3 kg de expeller de girasol, para obtener los mismos resultados.

En la zona este del país los residuos de cosecha de arroz (paja de arroz) pueden ser utilizados como aporte de fibra, por ser un material voluminoso. De hecho se está utilizando en esquemas de engorde junto al uso de praderas y concentrados. Surgió entonces la idea de evaluarlo con vacas de cría preñadas en la U.E. Palo a Pique. En el año 1995 se le suministró fardos de paja de arroz ad libitum a un grupo de vacas preñadas durante el período invernal, que pastoreaban campo natural (disponibilidad = 1150 kg MS/ha; dotación = 0.84 UG/ha) y suplementadas con tres niveles de expeller de girasol. El consumo de paja de arroz (PC = 4%, DMO = 38%, FDA = 58,1%, FDN = 85,2%) estimado a través del pesado de la oferta y el rechazo diario en tres períodos durante el experimento, fue de 2.3 kg

de MS. El tratamiento que mejor se comportó en ese año fue con el agregado de 1 kg de expeller de girasol (PC = 32%, DMO = 65%, FDN = 44%, FDA = 26%), con sensible mejora en la CC (de 3.5 a 4.3 de promedio) y peso vivo promedio al final del período del ensayo. En el presente año en un ensayo con vacas preñadas encerradas a corral y alimentadas con paja de arroz más 2 kg de expeller de girasol se obtuvieron ganancias de 300 g/d y mejora de casi un punto en la CC. El consumo de paja de arroz en estas condiciones ascendió a 5,4 kg de MS por animal por día.

C) UTILIZACIÓN DE PASTURAS POR HORAS DE PASTOREO

El uso de verdeos y pasturas por horas es una medida de manejo que está dando excelentes resultados en los experimentos que INIA está conduciendo. Experiencias realizadas en INIA Tacuarembó (Brito y Pigurina, 1996) con 40 vacas preñadas pastoreando campo natural a una dotación de 1,3 UG/ha y suplementadas con 2 horas de pastoreo de raigrás (disponibilidad = 3300 kg MS/ha) lograron mantener la CC durante julio-agosto aún cuando se registraron leves pérdidas de peso. Los mismos autores, utilizando *Ornithopus* (leguminosa) como suplemento forrajero de un campo natural diferido (1000 kg MS/ha), lograron mejorar la CC de las vacas en medio punto (de 4 a 4,5 al final del ensayo) y ganancias de peso en el orden de los 0.6 kg/d.

El uso estratégico de pequeñas áreas de verdeos y/o pasturas mejoradas se presenta como una alternativa muy valedera para lograr objetivos de mantenimiento o mejora de la CC y peso en vientres en gestación durante el período invernal.

D) UTILIZACIÓN DE DIFERENTES SUPLEMENTOS

Desde el año pasado comenzaron en la Unidad Experimental Palo a Pique una serie de trabajos en suplementación durante el período invernal de vacas de cría gestando.

En la literatura internacional existen diferentes opiniones respecto al uso de proteína sobrepasante o bypass en vacas de cría. Los resultados son variables según condiciones de alimentación utilizadas y otra serie de factores.

Es así que en 1995 se evaluaron en la U.E. Palo a Pique diferentes raciones balanceadas conteniendo dos fuentes proteicas: harina de soja (HS) y harina de sangre (HSA) en diferentes niveles 20% y 45% de proteína cruda total, mezclados junto a otros ingredientes como maíz molido, afrechillo y núcleo vitamínico. El propósito de este trabajo era evaluar la suplementación con estos alimentos durante el período experimental y posterior comportamiento de los vientres. Los resultados se observan en el Cuadro 3.

Cuadro 3 - Utilización de diferentes suplementos por vacas de cría (Palo a Pique, 1995)

	TESTIGO	MAIZ	HS20	HSA20	HS45	HSA45
Nº VACAS	8	8	8	8	8	8
PESO, KG						
INICIO	397	414	398	401	388	408
FIN	382	416	417	418	403	414
AL PARTO	365	363	379	368	376	351
GANANCIA DE PESO, KG/D						
INICIO - FIN	-0.18	0.02	0.22	0.2	0.18	0.07
CONDICION CORPORAL						
INICIO	4,4	4,5	4,4	4,4	4,5	4,5
FIN	4,2	4,6	4,9	4,9	5,4	4,7
AL PARTO	3,9	4,0	4,2	4,6	5,1	4,0
GANANCIA C.C.						
INICIO - FIN	-0,2	0,1	0,5	0,5	0,9	0,2
PERFORMANCE DEL TERNERO						
PESO AL NACER, KG	32	34	34,5	38	34,1	33,6
PESO AL DESTETE, KG	112	137	145	141	131	119
GANANCIA DE PESO, KG/D	0,44	0,57	0,62	0,57	0,54	0,47

El tratamiento de harina de sangre con 45% de proteína (HSA45) fue eliminado del análisis ya que el consumo de este suplemento fue muy bajo por problemas de palatabilidad. En cuanto a los resulta-

dos obtenidos se observan diferencias significativas ($P < 0.05$) en la mejora de la condición corporal a favor de los tratamientos HS20, HSA20 y HS45 frente a los restantes. Como resultado global, toman-

do en cuenta todas las variables especificadas en el cuadro el tratamiento de mejores resultados fue el HS20. De todas maneras el costo de los ingredientes y la elaboración de los suplementos utilizados en este experimento relacionado a los resultados obtenidos no favorecen la implementación del uso de estos suplementos a nivel comercial.

Este año se realizó un trabajo experimental que está descrito en esta misma publicación (Canan y Uría). En dicho trabajo se evaluaron niveles de expeller de girasol en vacas pastoreando campo natural. Probablemente debido a la falta de forraje disponible en el campo natural, los niveles más altos de expeller de girasol (2 y 3 kg/vaca/día) fueron los que dieron mejores resultados en el período experimental. Aún se están recolectando datos para completar el trabajo.

CONSIDERACIONES FINALES

En este artículo se presentaron diferentes alternativas de alimentación de la vaca de cría en el período preparto. La implementación de una de estas alternativas deberá ser evaluada para cada establecimiento en particular buscando una mejor relación costo - beneficio.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Amarante, O.; J. López y J. Terra. 1995. Efecto de las características de la pastura natural durante gestación avanzada sobre el estado corporal al parto en vacas Hereford. Tesis de Facultad de Agronomía. 55 pp.
- Brito, G. y G. Pigurina. Manejo nutricional de la vaca de cría. In: Sistema Ganadero La Magnolia. Serie Actividades de Difusión No. 105. INIA Tacuarembó. Agosto, 1996.
- Nicol, A. M. and Nicoll, G.B. 1987. Pastures for beef cattle. In: Feeding livestock on pasture. N. Z. Soc. of Anim. Prod. Occ. Publi. No. 10. 119-132.
- NRC. 1984. Nutrient Requirements of Beef Cattle. National Academy Press. 90 pp.
- Osoro, K. and I.A. Wright. 1992. The effect of body condition, live weight, breed, age, calf performance and calving date on reproductive performance of spring calving beef cows. Journal of Animal Science, 70: 1961-1966.
- Rovira, J. 1996. Manejo nutritivo de los rodeos de cría en pastoreo. Ed. Hemisferio Sur. 288 pp.

ALTERNATIVAS DE ALIMENTACIÓN PARA LA RECRÍA

Guillermo Scaglia*

INTRODUCCIÓN

En el área de ganadería extensiva la base forrajera la constituye el campo natural. En mayor o menor grado, dependiendo de la zona del país a la que hagamos referencia, se produce un déficit invernal en la producción de la pastura natural. Esto es más marcado en la zona este del país (sierras y lomadas) y en la zona de areniscas de Tacuarembó, donde el campo natural es netamente primavero-estival. De todas maneras, en ninguna de las zonas del país se alcanzan crecimientos diarios de las pasturas naturales de más de 6-7 kg de materia seca por hectárea (MS/ha), como máximo, durante el invierno. A este contexto se le debe agregar el hecho que el manejo tradicional del campo natural tiene como prioridad evitar el "endurecimiento" de la vegetación, evitándose el crecimiento de los pastos más ordinarios. El medio que se utiliza para lograr ese objetivo son altas dotaciones en forma continua (Rovira, 1996). Esto lleva en líneas generales a una baja y probablemente ineficiente performance animal.

LA RECRÍA

Las categorías de recría (terneras y vaquillonas de sobreaño) en esas condiciones tienen un crecimiento absolutamente irregular (Figura 1) que no refleja su verdadero potencial genético. Es muy fácil de observar terneras que se destetan con 140 - 150 kg a los 6 - 7 meses de edad en

el mes de mayo y que posteriormente tienen pérdidas de peso durante el invierno que pueden alcanzar el 20% de su peso. Treinta kilos de pérdida en esta categoría es demasiado, corriéndose el riesgo de afectar en forma permanente su desarrollo. Muchos apuestan al crecimiento compensatorio como forma de retornar a la "normalidad" (cuando la cantidad y la calidad del alimento mejora) a los animales que sufren este tipo de restricción alimenticia. Verde (1973) indica que si bien se observa crecimiento compensatorio tanto en animales en mantenimiento como en animales con pérdidas de hasta 200 g/d, a fin de evitar problemas a nivel extensivo se considera que el nivel de restricción más recomendable oscila entre 100 y 200 g/d de **ganancia**. Por lo tanto, con la magnitud de pérdidas de peso que se observan en nuestras condiciones probablemente estemos afectando hasta en un 10% el peso adulto potencial.

Es normal observar entonces ganancias de peso importantes a campo natural durante los meses de primavera e inicio de verano (mayor calidad y cantidad de forraje + manifestación de crecimiento compensatorio). Hacia la entrada del invierno la vaquillona de sobreaño tiene un peso aproximado de 200 kg. En caso que esta categoría siga siendo manejada a campo natural a una dotación "normal" de antemano se sabe que a menos que se le de un trato preferencial en este segundo invierno de su vida, no alcanzará el peso de entore adecuado (280 kg) a los dos años.

* Ing. Agr., M. Sc. Programa Bovinos para Carne

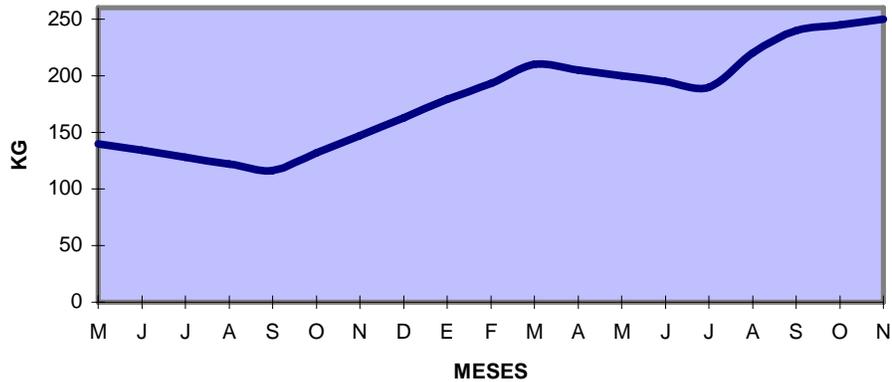


Figura 1 - Curva de evolución de peso de una ternera de destete hasta sus dos años sobre campo natural

Esto se debe a que realizará pérdidas de peso importantes nuevamente en este segundo invierno y no se recuperará a tiempo para el período de entore. El peso mínimo al cual la vaquillona debe llegar al fin del invierno es de 260 kg. Esto le permitirá alcanzar un peso de entore adecuado con dos años ya que estos 20 - 30 kg los pueden ganar normalmente en 60 días sobre campo natural con el rebrote de primavera.

Existe información nacional (generada hace casi ya dos décadas) e internacional que indican las medidas de manejo a utilizar para realizar el primer entore de las vaquillonas a los 14-15 meses. De todas maneras, la realidad de la ganadería extensiva nacional indicaba a inicios de esta década, que un muy bajo porcentaje de las vaquillonas se entoraba a los dos años mientras que el resto lo hacía a mayor edad. Teniendo lo anterior en cuenta, el Programa Nacional de Bovinos para Carne del INIA hace ya unos años ha planteado estudios en la alimentación de la recría

(terneras y vaquillonas) con diferentes alternativas. Estas abarcan el uso de suplementos extraprediales (afrechillos de arroz y de trigo, sorgo, suplementos proteicos), reservas forrajeras (silo de maíz y de pasto elefante), mejoramientos extensivos, praderas convencionales y verdes.

El objetivo fundamental del uso de estas alternativas es el de lograr pesos de entore adecuados en vaquillonas de 2 años, evitando las pérdidas de peso invernales que se observan en estas categorías pastoreando solo campo natural.

I) ALIMENTACIÓN DE LA VAQUILLONA PARA UN ENTORE DE 14-15 MESES

Como es lógico suponer se necesitan obtener ganancias muy importantes en las terneras en el período destete - entore, que se logran con una mejora sustancial de la base forrajera sobre la que se alimentan. Entre el destete y el entore transcurren alrededor de 8 meses en los cuales la

vaquillona debe ganar alrededor de 110 kg (150 kg al destete hasta 260 kg al entore). Esto lleva a una ganancia diaria de alrededor de 460 g/d. Esta ganancia de peso puede lograrse con pasturas de muy alta calidad y disponibilidad (digestibilidad del 65 - 70%, proteína no menor al 11% y un disponible de alrededor del 3% de su peso vivo), tales como verdes invernales, praderas convencionales y/o mejoramientos extensivos.

II) ENTORE A LOS 2 AÑOS

1) ALIMENTACIÓN DE LA TERNERA

Dentro de un esquema de cría con el primer entore a los dos años no es necesario intensificar demasiado la producción, en comparación a un esquema con entore a los 14-15 meses. Obviamente, se tiene que "ayudar" a esa ternera y/o vaquillona a superar los períodos invernales tan críticos por su escasez de forraje. El término "ayudar" implica que no es necesario lograr grandes ganancias de peso. Por el contrario, ganancias de peso moderadas del orden de los 200 g/d en el invierno nos permitirá la máxima manifestación del potencial genético de crecimiento de la ternera en el compensatorio que realizará a partir de la primavera en campo natural. Por lo tanto, el objetivo de la suplementación en el primer año de vida de las terneras sería el de lograr dichas tasas de ganancia. INIA ha evaluado una serie de alternativas de alimentación de terneras (de entre 140 - 150 kg al inicio de los experimentos) que se comentarán a continuación.

A) Utilización de suplementos extraprediales

Por su buena disponibilidad en el mercado y generalmente por su bajo costo el uso de afrechillo de arroz (AA) para la suplementación de vacunos en campo natural fue y es un hecho generalizado. De Mattos et al. (1993) utilizaron diferentes niveles de AA en terneras de posdestete

pastoreando campo natural. En este trabajo se observó una enorme variación en el consumo del AA fundamentalmente en los niveles más altos evaluados (2.25 y 3 kg AA/animal/día). Este hecho indicó claramente un techo en el consumo voluntario del suplemento el cual en promedio no superó los 1.5 kg AA/animal/día. Esto se debe básicamente al alto contenido de grasa del AA el cual ronda el 20%. Las ganancias obtenidas del orden de los 150 - 200 g/d se obtuvieron con 1.5 kg/d y ofertas superiores no aumentaron sustancialmente las ganancias de peso. Otra desventaja del uso de AA (y mas crítico en categorías en crecimiento) es la necesidad de la suplementación con calcio, debido a que el AA reduce el calcio disponible para ser absorbido por el animal. Como forma de diluir estos problemas, se utilizó mezcla de AA (50%) y afrechillo de trigo (50%). Se obtuvieron ganancias de 200 g/d con el 1% de oferta de esta mezcla (Pigurina, 1994). En cualquiera de las situaciones se debe considerar que la idea no es sustituir el campo natural sino que por el contrario complementarlo.

Quintans y Vaz Martins (1994) obtuvieron similares ganancias de peso a las anteriormente citadas en dos tratamientos, uno con expeller de girasol (proteína cruda = 32%) y otro con AA (proteína cruda = 14,6%). Las cantidades ofrecidas de estos alimento fueron muy similares: 1.2 kg y 1 kg respectivamente. Es de destacar que las terneras estaban a una dotación de 1.3 UG/ha en un campo natural cuya disponibilidad al inicio del ensayo (2 de julio) era de 2700 kg MS/ha (con apenas 640 kg MS/ha de fracción verde, el resto fracción seca = forraje acumulado). La disponibilidad al final del ensayo (7 de octubre) fue de 1300 kg MS/ha (fracción verde = 430 kg MS/ha).

La disponibilidad y la calidad de la pastura es altamente influyente en la respuesta a la suplementación. Es común que suceda que la suplementación no tenga efecto,

básicamente debido a la escasa oferta de forraje. En estos casos más que suplementando estamos alimentando.

B) Utilización de verdes y praderas por hora

El pastoreo por hora de pasturas de alta calidad es práctico, fácil de implementar y se puede tomar como una suplementación de la dieta de animales que pastorean campo natural. Al mismo tiempo es una forma de utilizar mejor la pastura ya que el racionamiento del verdeo lleva a menos área desperdiciada. Pigurina (1994, 1995) y Pigurina y Brito (1996) observaron ganancias de peso en terneras de destete del orden de los 200 g/d con pastoreos por hora sobre avena y Triticale INIA Caracé. Pigurina (1994) utilizando una oferta de forraje del 3% del peso vivo de la ternera, obtuvo la misma ganancia para 1 ó 2 horas por día de pastoreo de este forraje, retornando luego de ese período al campo natural con una disponibilidad de 754 kg MS/ha a una dotación de 1,6 terneras/ha. Al siguiente año, el mismo autor evaluando diferentes presiones de pastoreo (1.5 y 3%) no obtuvo diferencias en las ganancias de peso (alrededor de 200 g/d todos los tratamientos). El mismo resultado se obtuvo con terneras pastoreando Triticale INIA Caracé una hora por día con una disponibilidad de la pastura al inicio de 2850 kg MS/ha (Pigurina y Brito, 1996). Andreoli et al. (1996, en esta misma publicación) no obtuvieron diferencias entre los tratamientos comparando las presiones de pastoreo utilizadas (1.5 y 3%). Esto concuerda con lo indicado por Pigurina (1994). Los tratamientos que mejor se comportaron son los que tuvieron acceso a 3 horas de pradera.

C) Utilización de mejoramientos extensivos

dotación de 0.9 UG/ha. El objetivo es lograr pesos de entore adecuados de esta categoría (280 - 290 kg) a través del uso de forrajes de alta calidad. En esta publicación

Berretta et al. (1996) en un ensayo con información de tres años sobre suelos de basalto, observaron que ganancias de 200 g/d pueden ser obtenidas por terneras de destete (140 kg) pastoreando un mejoramiento de trébol blanco y Lotus, con una disponibilidad a la entrada (4 de junio) de alrededor de 2300 kg MS/ha a una dotación de 2 UG/ha. Con cargas más bajas (1.49 y 0.98 UG/ha) fueron obtenidas mayores ganancias (300 y 700 g/d). Los mismos autores recomiendan no entrar al pastoreo invernal con un disponible inferior a 1600 kg MS/ha.

2) ALIMENTACIÓN DE LA VAQUILLONA EN SU SEGUNDO AÑO

A) Utilización de suplementos extraprediales

Tal como sucedió con las terneras, el AA fue evaluado también como suplemento para vaquillonas. Quintans et al. (1994) indican que las vaquillonas que fueron suplementadas con AA en los dos inviernos de su vida (al 0.7 - 1% del peso vivo de oferta) ó sólo en su segundo invierno alcanzaron pesos de entore adecuados.

B) Utilización de verdes y mejoramientos extensivos

En la Unidad Experimental "Palo a Pique" se ha implementado un sistema de Rotaciones de 72 ha, en el cual se han comenzado a evaluar diferentes alternativas forrajeras para la producción ganadera. Este año se utilizaron trigos y mejoramientos extensivos de trébol blanco y lotus para evaluar la evolución de peso de vaquillonas que hasta ese momento se habían manejado a campo natural a una

aparecen datos hasta el 3 de octubre, pero los animales se mantendrán en esta pasturas hasta el inicio de entore. Como se puede observar en el Cuadro 1, el peso

inicial de las vaquillonas en este trabajo, es muy bajo en comparación con el peso que se recomienda para salida de invierno (260 kg). Sin embargo, con cargas altas se han logrado hasta el momento excelentes ganancias de peso (1.0 y 1.22 kg/d) sobre mejoramientos extensivos y sobre trigo de pastoreo respectivamente, lo cual augura alcanzar pesos de entore adecuados.

En el año 1995 también en U.E. Palo a Pique se utilizaron vaquillonas de sobreaño como animales "volantes" para controlar el exceso de forraje de mejoramientos extensivos de un trabajo experimental. Se utilizaron dos lotes de vaquillonas tal como se observa en el Cuadro 2. Para lograr un

peso similar el lote 2 (carga más alta) debió mantenerse en el mejoramiento por 21 días más, lo cual puede ser una desventaja si se considera el primero de noviembre como el inicio del período de entore para vaquillonas.

Berretta et al. (1996) mantienen vaquillonas de sobreaño sobre mejoramientos extensivos (trébol blanco y lotus) a tres dotaciones diferentes. En las tres dotaciones (mencionadas anteriormente) se obtienen ganancias de peso que oscilaron entre 0.53 y 1.35 kg/día, permitiéndose alcanzar para la carga baja y media excelentes pesos a la salida del invierno (320 kg y 270 kg respectivamente).

Cuadro 1 - Evolución de peso de vaquillonas de sobreaño (Palo a Pique, 1996)

	PESO 14/8	PESO 3/10	GD kg/d	DOTACIÓN UG/ha	DISPONIBLE kg MS/ha
PASTOREANDO TRIGO	213	273	1.22	2.3	4000
PASTOREANDO MEJ. EXT.	228	277.5	1.00	2.0	2500

Cuadro 2 - Evolución de peso de vaquillonas de sobreaño bajo dos cargas, pastoreando mejoramientos extensivos (Palo a Pique, 1995)

	PESO INICIAL, kg	PESO FINAL, kg	GD kg/d	DOTACIÓN UG/ha	DISPONIBLE kg MS/ha
LOTE 1 (1/9 - 25/10)	222	289	1.22	2.1	2500
LOTE 2 (1/9 - 15/11)	217	283	0.87	2.7	2500

CONSIDERACIONES FINALES

Una vez que se fijan los objetivos en la recría, la definición del uso de una de estas alternativas pasa por las manos del productor, quien deberá evaluar las ventajas y desventajas de cada una de ellas.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

Berretta, E.J.; O. Pittaluga; G. Brito; G. Pigurina y D. Risso. Recría de reemplazos en basalto. In: Producción Ganadera en Basalto. Serie Actividades de Difusión No. 108. INIA Tacuarembó. Setiembre, 1996.

De Mattos, D.; O. Pittaluga; G. Scaglia y G. Pigurina. Algunas medidas de manejo para aumentar la eficiencia del rodeo de cría. In: Mejora de la productividad en rodeos de cría. Día de Campo. INIA Tacuarembó, 28 de mayo, 1993.

Pigurina, G. Suplementación invernal de terneras de destete con pastoreo de avena por horas. In: Alimentación Invernal. Serie Actividades de Difusión No. 32. INIA Tacuarembó. Setiembre, 1994.

------. Uso del pastoreo de avena por horas para la suplementación invernal de terneras de destete. In: Producción

y utilización de forraje. Serie Actividades de Difusión No. 65. INIA Tacuarembó. Agosto, 1995.

----- y G. Brito. Recría. In: Sistema Ganadero La Magnolia. Serie Actividades de Difusión No. 105. INIA Tacuarembó. Agosto, 1996.

Quintans, G.; D. Vaz Martins y E. Carriquiry. Alternativas de suplementación de vaquillonas. In: Bovinos para Carne: Avances en la suplementación de la recría e internada intensiva. Serie Actividades de Difusión No. 34. INIA Treinta y Tres. Octubre, 1994.

----- y D. Vaz Martins. Efecto de diferentes fuentes de suplemento sobre el comportamiento de terneras. In: Bovinos para Carne: Avances en la suplementación de la recría e internada intensiva. Serie Actividades de Difusión No. 34. INIA Treinta y Tres. Octubre, 1994.

Rovira, J. 1996. Manejo nutritivo de los rodeos de cría en pastoreo. Ed. Hemisferio Sur. 288 pp.

Verde, L. S. La aplicación racional del crecimiento compensatorio. Resultados de Investigación No. 53. Departamento de Producción Animal. INTA Balcarce. Setiembre, 1973.

MANEJO Y UTILIZACIÓN DE MEJORAMIENTOS EXTENSIVOS

Walter Ayala*
Raúl Bermúdez**
Milton Carámbula**

INTRODUCCIÓN

Los mejoramientos de campo han cobrado una creciente popularidad en este último quinquenio, ocupando un espacio que permite considerarlos como una de las herramientas tecnológicas más trascendentes para el cambio, en términos cuali y cuantitativos, en la ganadería extensiva.

La investigación está generando numerosa información con resultados consistentes para distintas regiones del país, la cual permite hoy entre otras cosas visualizar la sencillez y potencialidad de la técnica.

La utilización del animal en la evaluación de este tipo de pasturas ha sido un elemento que le ha otorgado una mayor credibilidad a la información generada, cuantificando su capacidad productiva en términos reales de producción. En este sentido INIA Treinta y Tres viene desarrollando trabajos desde 1993, información que se ha presentado parcialmente en diferentes actividades de difusión (*Serie Actividades de Difusión No. 75, Seminario de Actualización Técnica en Pasturas, 1995*), como forma de aportar conocimientos tecnológicos para una inmediata adopción. En la presente jornada se actualizará la información correspondiente al período 1993-96.

* Ing. Agr., Programa Pasturas

** Ing. Agr., M. Sc., Programa Pasturas

OBJETIVOS

Sin duda, este tipo de trabajos abarca una serie de objetivos a largo plazo que permitirán ir develando las interrogantes más importantes sobre esta técnica. Entre ellos se destacan los siguientes:

1. Evaluar el impacto físico-económico.
2. Establecer adecuadas pautas de manejo (diferimiento, refertilización, semillazón) para este tipo de pasturas.
3. Estudiar la evolución y persistencia productiva de las especies introducidas como consecuencia de distintos manejos del pastoreo.

BASE FORRAJERA**1. Características**

El tipo de pastura en evaluación consiste en un mejoramiento extensivo de *Trifolium repens* Zapicán (4.5 kg/ha) y *Lotus corniculatus* Ganador (8 kg/ha) sembrado en cobertura y al voleo en el otoño de 1993. La fertilización fosfatada a la base se realizó con 60 unidades de P₂O₅/ha (260 kg/ha de superfosfato simple 0-21-23-0), efectuándose durante los dos años subsiguientes (1994 y 1995) refertilizaciones anuales de 60 unidades de P₂O₅/ha. Dada la predominancia de trébol blanco en la mezcla con los consiguientes problemas de manejo (*meteorismo*) para el

año 1996 el nivel de refertilización fue reducido a 40 unidades de P₂O₅/ha.

Los suelos corresponden a argisoles y brunosoles de la unidad Alférez con una topografía moderadamente ondulada, que se caracterizan por tapices agresivos y

entramados con una predominancia marcada de especies primavero-estivales entre las que se destacan *Paspalum notatum* y *Axonopus affinis*. El análisis del suelo se presenta en el Cuadro 1 donde se destaca los bajos niveles de fósforo presentes.

Cuadro 1. Análisis de suelos al inicio del experimento (otoño 1993).

pH (H ₂ O)	Materia Orgánica (%)	Fósforo Bray I (ug P/g)	Potasio (meq/100 g)
5.3	5	1.6	0.47

2. Criterios prácticos para el manejo de la pastura

Los mejoramientos están constituidos por una serie de especies nativas e introducidas las que presentan una muy diferente fisiología y por ende requerimientos de **manejo**.

Este consiste en el arte de combinar y aplicar el conocimiento sobre la fisiología y morfología de las especies y su reacción frente a distintas condiciones ambientales (Carámbula, 1977), por lo cual no existen recomendaciones únicas.

En términos generales, desde el punto de vista forrajero interesa obtener en el tiempo altas producciones de materia seca de adecuado valor nutritivo, conservando el recurso de manera sostenida. Esto entra en conflicto en muchos períodos con los requerimientos animales, que exigen aportes que el recurso no está capacitado de proveer.

La clave consiste pues en conocer los peligros de un manejo abusivo sobre la pastura y las alternativas posibles de incluir para revertir situaciones riesgosas.

2.1. Manejo de la pastura de primer año

Es necesario asumir que los mejoramientos constituyen una herramienta de intensificación gradual de los establecimientos, y su éxito radica fundamentalmente en la persistencia productiva posible de obtener a largo plazo, a diferencia de lo que ocurre cuando se manejan pasturas más intensivas (verdeos, praderas convencionales).

Por lo tanto durante el primer año es más importante visualizar la *instalación y afianzamiento de las especies introducidas*, de forma de obtener una pastura vigorosa y longeva, que el resultado físico obtenido; adelantando pastoreos o alcanzando altos grados de utilización.

Este manejo cuidadoso implica fundamentalmente una utilización moderada, retirando los animales a fines de primavera para permitir la semillazón de las especies, no recomendándose la cosecha de semilla o conservación de forraje. Este proceso permitirá contar con un banco de semillas en el suelo que posibilitará el rejuvenecimiento futuro

del mejoramiento. Para este caso en particular se utilizó una carga de 2 UG/ha desde octubre a mediados de noviembre de 1993 (Ayala y Carámbula, 1995).

2.2. Manejo estacional de la pastura en años subsiguientes

A continuación se describen algunos criterios tenidos en cuenta para el manejo del mejoramiento en las diferentes estaciones del año:

2.2.1. Otoño

- Efectuar limpiezas a fondo eliminando restos secos, especialmente de las gramíneas nativas.
- Promover, en base al stand de leguminosas presentes, la aparición de nichos para la activación del banco de semillas, favoreciendo el rejuvenecimiento de la pastura.
- Realizar, dependiendo de la estrategia de refertilizaciones elegida (anual o bianual), aplicaciones de fertilizante fosfatado.
- Efectuar en el caso de usos estratégicos y de acuerdo con el tipo de pastura, cierres para diferimiento en pie hacia el invierno.

2.2.2. Invierno

- Aumentar al máximo la eficiencia de utilización dado el escaso crecimiento de la pastura en este período.
- Evitar acumulaciones de forraje que se traducen en pérdida de materia seca en los estratos inferiores.
- Mantener pasturas en estado joven, capaces de soportar más favorablemente las heladas, sin perder calidad.

2.2.3. Primavera

- Evitar excesos de acumulación, con el consiguiente desperdicio de forraje en cantidad y calidad.
- Acortar los períodos de descanso e intensificar la utilización (pastoreos intensos con descansos cortos).
- Definir previamente el uso de los excedentes (incremento de la carga, reservas, etc.).
- Reducir la carga a fines de primavera a los efectos de permitir la semillazón, manejo que puede alternarse en los distintos años.

2.2.4. Verano

- Retirar los lanares como forma de evitar el pastoreo selectivo sobre las leguminosas.
- Tener en cuenta las condiciones climáticas y utilizar bajas dotaciones o suprimirlas a los efectos de mantener remanentes razonables de forraje.
- Evitar el sobrepastoreo (pastoreos controlados).
- Comenzar la limpieza de las pasturas a fines de verano.

3. Producción de Forraje

A continuación se presenta la información recabada en el período estudiado sobre la producción, disponibilidad, estacionalidad, composición botánica y valor nutritivo de la oferta forrajera de los mejoramientos extensivos bajo estudio.

3.1. Evolución de la producción de forraje y de la composición botánica

En la Figura 1 se presenta la evolución de la disponibilidad de los mejoramientos y del componente leguminosas (trébol blanco y lotus), donde se destaca la importante

contribución de estas especies manteniendo un aporte sostenido en el tiempo. Asimismo se observa una marcada estacionalidad del aporte de las leguminosas con importantes picos en el período primaveral.

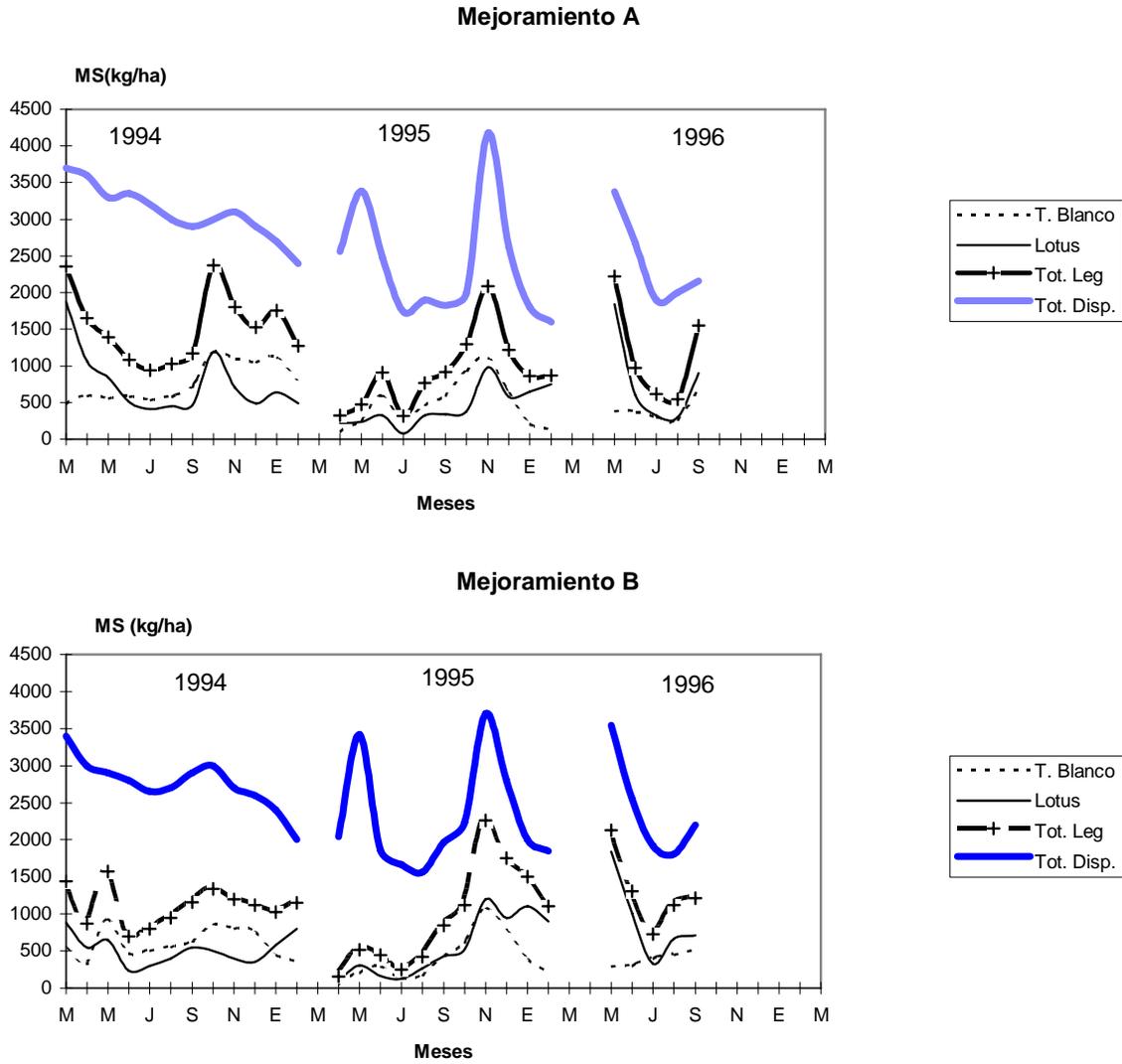


Figura 1. Evolución de las disponibilidad de forraje (MS kg/ha) y de los principales componentes de la pastura (trébol blanco y lotus) para dos mejoramientos (A y B) manejados con diferentes cargas (1.07 y 1.22 UG/ha respectivamente) (Palo a Pique, 1994-96)

Durante el año 1994 se registró una mayor disponibilidad de las leguminosas fundamentalmente en primavera en el mejoramiento A (carga baja), situación que se equiparó en 1995 ya que se manejó con una mayor dotación promedio en primavera (ver Cuadro 4). En 1996 se manifestó una mayor proporción de leguminosas durante el período otoño-invernal en el mejoramiento A respecto al mejoramiento B (carga alta). En la primavera de 1996 se observó una recuperación del trébol blanco, con una contribución importante en el total de la oferta.

A partir del segundo año del mejoramiento se registró un incremento en la frecuencia de gramíneas invernales (*Gaudinia fragilis* y *Vulpia australis*) a partir del segundo año del mejoramiento y de raigrás espontáneo fundamentalmente en el cuarto año.

3.2. Estacionalidad de la oferta

En la Figura 2 se presenta el rango de tasas de crecimiento de los mejoramientos evaluados en los diferentes años bajo estudio.

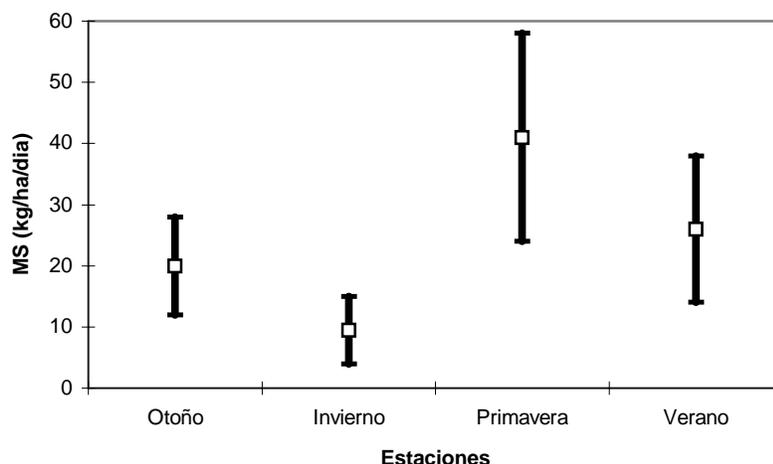


Figura 2. Tasas de crecimiento (MS kg/ha/día) de mejoramientos extensivos durante los años 1994-1996.

Tomando en cuenta las tasas de crecimiento registradas, la producción de forraje de los mejoramientos se situó en torno a los 8600 kg/ha/año de materia seca con un rango entre 5040 y 11610 kg/ha/año, en el peor y mejor de los casos respectivamente, contrastando con la producción del campo natural que osciló en 3400 kg/ha/año de materia seca.

3.3. Diferimiento de forraje

Uno de los objetivos básicos de los mejoramientos extensivos es la posibilidad de complementar adecuadamente la oferta del campo natural, especialmente en

períodos críticos, surgiendo así el concepto de *uso o manejo estratégico*. Cabe mencionar dos características resaltables de este tipo de pasturas que posibilitan tal estrategia:

1. Interesante potencial de producción otoñal de las especies perennes introducidas.
2. Capacidad de las leguminosas de ser transferidas en pie de una estación a otra, sin pérdidas sustanciales de calidad.

En INIA Treinta y Tres se han desarrollado trabajos en tal sentido, habiéndose

encontrado que el diferimiento debe comenzarse lo más temprano posible en el otoño (marzo-abril) extendiendo el período de acumulación a 60 días (Carámbula y Ayala, 1995, Arbeleche y Ithursarry, 1996). En tal sentido durante el otoño de 1996, luego de la limpieza y refertilización de

finde de verano, se reservó la pastura a partir del 15 de marzo durante 60 días. En el Cuadro 2 se observa el importante volumen de forraje acumulado y la composición botánica del mismo.

Cuadro 2. Forraje acumulado (MS kg/ha) en un mejoramiento extensivo de trébol blanco y lotus en el período otoñal (15 marzo-15 de mayo), Palo a Pique, 1996.

Forraje acumulado	Trébol Blanco	Lotus	Gramíneas Nativas
3450	350	1800	1300

Resulta interesante destacar el aporte del componente lotus contribuyendo con el 52% del total. Asimismo se infiere que la calidad de la pastura es alta ya que el total de leguminosas en la mezcla representó el 62%.

Para poder realizar este tipo de manejo es imprescindible contar con pasturas con una alta proporción de leguminosas y adecuados niveles de fertilización, que posibiliten un rápido crecimiento otoñal.

3.4. Valor Nutritivo del Forraje

Referido a este parámetro se presenta la información recabada estacionalmente durante el año 1995 por Carrera et al. (1996) referida a la relación verde/seco, digestibilidad, proteína y fibra de las pasturas bajo las dos dotaciones base evaluadas (1.07 y 1.22 UG/ha).

3.4.1. Relación Verde/Seco

La relación verde/seco permite obtener una aproximación de las condiciones del forraje disponible. La selección durante el proceso de pastoreo se ve afectada por el estado de las plantas, siendo preferidas aquellas con abundante cantidad de hojas jóvenes. Ello está positivamente correla-

cionado con un alto nivel de nutrientes digestibles (principalmente carbohidratos solubles y proteína), e inversamente asociado a los niveles de fibra (Frame, 1991).

En los mejoramientos estudiados se ha registrado importantes diferencias estacionales en la proporción de restos secos, con valores entre 20 y 25% para otoño e invierno respectivamente. Mientras tanto en primavera esta cifra se redujo drásticamente no superando el 10% del total de la materia seca (Carrera et al., 1996). En verano, dependiendo de las condiciones climáticas, se puede llegar a registrar valores en torno al 45% para veranos extremadamente secos. Evidentemente la ocurrencia de condiciones extremas de escasez de agua y altas temperaturas deprimen el aporte de especies particularmente sensibles como el trébol blanco. En líneas generales no se detectaron diferencias para este indicador entre las dotaciones estudiadas.

3.4.2. Digestibilidad

Este parámetro es afectado por diversos factores inherentes a la pastura. Entre los más importantes es posible destacar el tipo y estado fisiológico (grado de madurez) de las especies consideradas.

Asimismo, en pasturas pluriespecíficas como es el caso de los mejoramientos influye la proporción de leguminosas presentes en el forraje producido.

Dado que el consumo es influenciado por el grado de selección que realizan los animales aquí se presentan datos de digestibilidad del forraje verde disponible, como forma de lograr una mejor aproximación a los niveles de calidad de la dieta ingerida.

En términos generales los niveles de digestibilidad promedio anual de los mejoramientos se situaron en 63.6%, valor 20.2% superior a la digestibilidad de la pastura natural (52.9%). Un aumento en los niveles de digestibilidad provoca un

incremento en el consumo y simultáneamente posibilita una mayor concentración de nutrientes en la dieta (Hogdson, 1990).

Al mismo tiempo se observaron importantes variaciones estacionales, asociadas fundamentalmente a la evolución del componente leguminosas a lo largo del año; registrándose los mayores niveles de digestibilidad en invierno y primavera (Figura 3). En otoño es esperable que se obtengan mayores índices si se realizan las adecuadas limpiezas de fines de verano, para eliminar los restos secos de las gramíneas nativas maduras. En general en los mejoramientos el rango de digestibilidades de la fracción verde cuantificado se situó entre 54 y 75%, mientras que en la pastura natural osciló entre 48 y 59%.

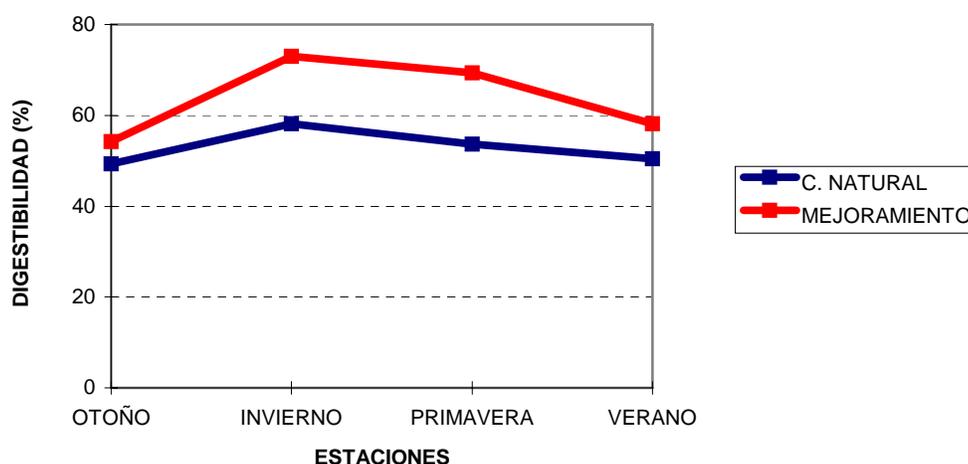


Figura 3. Niveles de digestibilidad estacional de la fracción verde del campo natural y de un mejoramiento extensivo de trébol blanco y lotus, (Palo a Pique, 1995).

Normalmente, la capacidad de consumo de forraje con niveles de digestibilidad por debajo del 65% está regulada por la capacidad física del retículo-rumen, mientras que por encima de este valor depende del consumo de energía, a través de mecanismos fisiológicos (Bianchi 1993, citado por Carrera et al. 1996). En base a la información recabada, en invierno y prima-

vera y para situaciones de disponibilidad no limitante operaría este último mecanismo. Por otra parte, en verano y otoño se estaría probablemente en una situación próxima a este nivel, dado que en general la dieta ingerida es siempre de mayor digestibilidad que la pastura promedio, debido al grado de selección que hacen los animales.

Otro factor que merece ser considerado es la dotación, ya que la misma ejerce un efecto determinante sobre el grado de selección animal, la disponibilidad y la composición de la oferta forrajera. En el mejoramiento se determinaron diferencias de digestibilidad 9% superiores en el promedio anual para el tratamiento de carga baja (1.07 UG/ha) respecto al de carga alta (1.22 UG/ha). Los mayores grados de utilización determinaron en el largo plazo que la oferta para la situación de alta dotación tuviera una menor proporción de leguminosas, incidiendo por ende en la calidad de la oferta.

3.4.3. Proteína

El contenido proteico del forraje varía entre otras cosas con el tipo de especie, la etapa de crecimiento, las partes de la planta, la fertilidad del suelo y las condiciones ambientales imperantes (Minson, 1990).

Las mayores variaciones en proteína cruda se registran cuando se confrontan leguminosas y gramíneas, aspecto puesto de manifiesto cuando se compara la media anual del campo natural (10.1%) con la de los mejoramientos extensivos (19.3%).

Se registraron importantes variaciones estacionales en el contenido de proteína cruda del forraje verde, destacándose los niveles alcanzados en invierno y primavera (Figura 4). Este aspecto se manifiesta particularmente en el mejoramiento.

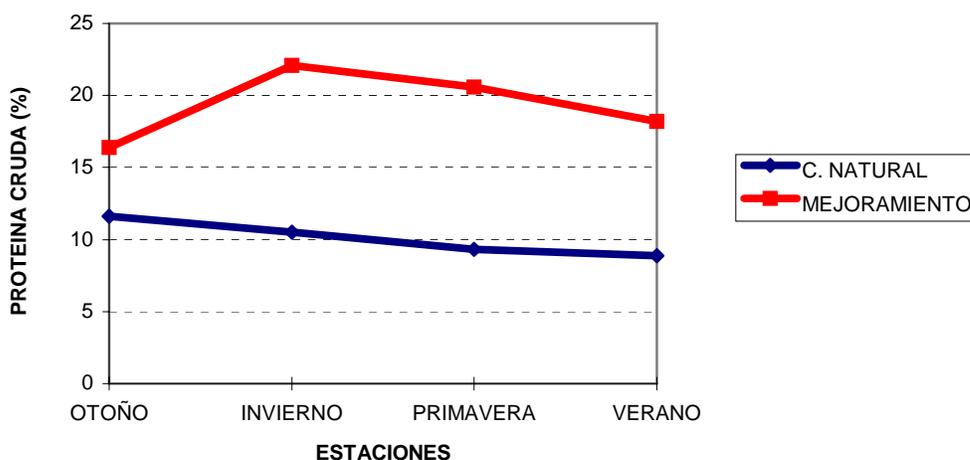


Figura 4. Niveles estacionales de proteína cruda en la fracción verde del campo natural y de un mejoramiento extensivo de trébol blanco y lotus (Palo a Pique, 1995).

Así mismo se han reportado disminuciones en los niveles de proteína con el aumento de intensidad de luz (invierno vs. primavera), siendo ésta reducción expli-

cada por un incremento en los rendimientos de materia seca lo que provoca una merma en la concentración de los nutrientes (Minson, 1990).

En el mejoramiento la carga afectó indirectamente los niveles de proteína registrados, determinándose una tendencia a valores más altos para la carga baja (1.07 UG/ha), como consecuencia de la composición botánica de la pastura (más leguminosas). La proteína resultó ser el componente del valor nutritivo más sensible a las variaciones de carga.

En general, el rango de proteína detectado en los mejoramientos fue más que suficiente para cubrir los requerimientos de categorías jóvenes en crecimiento, pudiendo existir momentos de exceso en que se producen importantes pérdidas de proteína degradable que el animal no es capaz de utilizar (Scaglia, 1995). Aún procesos más exigentes como la lactación con requerimientos en torno al 16% de proteína cruda estarían cubiertos (National

Research Council, 1978, citado por Minson, 1980).

3.4.4. Fibra

El valor nutritivo de una pastura se correlaciona negativamente con el contenido de fibra, ya que esta fracción está integrada por aquellos componentes menos digestibles de la planta. La fibra detergente ácida (FDA) comprende aquellas partes más indigestibles y se usa para calcular la concentración de energía (García, 1991).

La pastura nativa registra un 40.4% promedio anual de FDA, mientras que para el mejoramiento este parámetro se situó en 30.9%. En ambas situaciones se observa un patrón estacional similar (Figura 5).

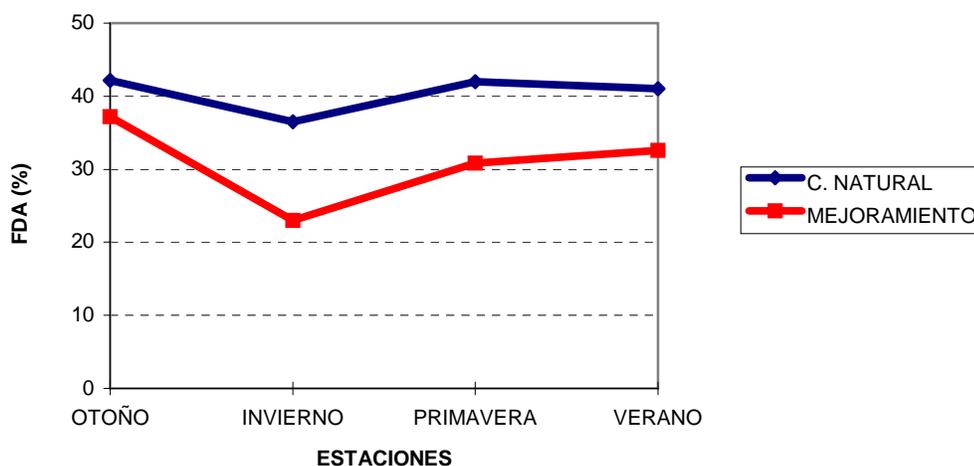


Figura 5. Niveles de fibra detergente ácida (FDA) estacionales en la fracción verde para una pastura natural y un mejoramiento extensivo de trébol blanco y lotus (Palo a Pique, 1995).

Los valores más bajos se registraron en invierno, no llegando a niveles inferiores al 20% los cuales podrían causar

trastornos digestivos a nivel ruminal (Cozzolino et al., 1994, citados por Carrera et al., 1996).

En general para la información recabada, la fracción verde del forraje en campo natural presentó contenidos de fibra que fluctúan entre 35 y 45%, mientras que en condiciones similares los mejoramientos extensivos se situaron entre 23 y 40%. Para este indicador no se registraron diferencias entre las dos cargas evaluadas.

MANEJO DEL PASTOREO

1. Categorías utilizadas

Las categorías utilizadas en el presente experimento comprenden novillos Hereford de 1 y 1/2 años y borregos Corriedale de 2-4 dientes en una relación lanar/vacuno 2/1.

2. Sistema de pastoreo

Los mejoramientos se manejan en pastoreo rotativo con 8 potreros. Durante otoño e invierno el ciclo de pastoreo se cumple en 56 días, mientras que en primavera y verano se acorta el mismo a 32 días a los efectos de hacer una mejor utilización del forraje. Durante los años

1994 y 1995 se utilizó el mejoramiento durante 309 y 335 días respectivamente. En promedio cada parcela está ocupada en torno a los 40 días por año, lo que favorece que las especies mantengan un alto nivel de reservas, permitiendo rebrotes rápidos.

3. Evolución de la disponibilidad de pasturas

En el Cuadro 3 se presenta la información sobre disponibilidad, remanente y altura del forraje para el ejercicio 1995. Del mismo se destaca la importante oferta durante el otoño, consecuencia de la acumulación proveniente de fines de verano, la cual es mayor para la pastura A (carga baja en 1994). Estos altos remanentes que quedan en otoño son transferidos hacia el invierno. Los ajustes de carga (mayores para la pastura A, ver Cuadro 4) durante primavera revierten la situación de disponibilidad, posibilitando una mayor utilización. A finales del período de evaluación con los ajustes realizados se uniformizaron las disponibilidades en los dos mejoramientos (A y B).

Cuadro 3. Disponibilidad de pasturas (MS kg/ha) de la oferta y del remanente y altura de forraje (cm) para los dos mejoramientos extensivos, Palo a Pique, 1995.

	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
Mejoramiento A				
Disponible (Altura)	2863 (15)	2045 (12)	1889 (13)	1941 (12)
Remanente (Altura)	2174 (9)	1225 (5)	840 (3)	1484 (6)
Mejoramiento B				
Disponible (Altura)	2537 (13)	1698 (8)	2024 (12)	1981 (10)
Remanente (Altura)	1786 (7)	977 (4)	1021 (6)	1387 (5)

4. Capacidad de carga de los mejoramientos

El experimento comprende la utilización de dos *cargas base* a comienzos de otoño (A=1.07 y B=1.22 UG/ha). Dado los desbalances en la producción de forraje

es necesario realizar ajustes durante primavera, con la inclusión de animales volantes. Al mismo tiempo la dotación va variando debido a que los animales van aumentando de peso y por ende el consumo (Cuadro 4).

Cuadro 4. Dotaciones estacionales promedio (UG/ha) manejadas sobre dos mejoramientos extensivos (A y B) ajustadas durante los años 1994 y 1995.

Tratamiento	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Promedio	
Mejoramiento A	1994	1.2	1.4	3.1	0.7	1.6
	1995	0.7	1.5	2.7	1.2	1.5
Mejoramiento B	1994	1.4	1.6	3.4	0.8	1.8
	1995	0.8	1.7	2.0	1.4	1.5

En términos generales se observa que el rango de carga que soportaron los mejoramientos durante su segundo y tercer año, sin deteriorar la capacidad productiva de la pastura, se situó entre 1.5 y 1.8 UG/ha. La situación A soportó durante el año 1994 una menor dotación, lo que llevó a que en la primavera del año 1995 debiera incrementarse la carga en mayor proporción dado los excesos de forraje. La pastura B, que mantenía una mayor dotación, vio resentida en algo su performance durante la primavera del 2do.

año, manteniendo una menor dotación (2 UG/ha).

La dotación por si sola no resulta un buen indicador de la capacidad de carga de una pastura. Por ello importa más relacionar la disponibilidad con el número de animales resultando el término presión de pastoreo, que puede expresarse como **kg de materia seca/kg de peso vivo**.

El Cuadro 5 presenta la información correspondiente al año 1995 de las presiones de pastoreo manejadas.

Cuadro 5. Presiones de pastoreo (kg MS/kg peso vivo) y porcentajes de utilización manejados sobre mejoramientos extensivos. Palo a Pique, 1995.

PASTURA	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	
Mejoramiento A	Presión de Pastoreo	13	4.5	2.2	4.7
	Utilización	24	40	55	23
Mejoramiento B	Presión de Pastoreo	10	3.5	3.1	4.4
	Utilización	30	57	51	30

Los niveles de oferta por animal resultan extremadamente altos, especialmente en otoño, dado que se parte de una acumulación importante de fines de verano. Los porcentajes de utilización logrados (35 y 42%) para el mejoramiento A y B respectivamente se encuentran dentro de un rango razonable para los

porcentajes de utilización manejados en pasturas templadas, que fluctúan entre 38 y 40%. Estas cifras permiten visualizar la posibilidad de alcanzar resultados aún superiores mediante una mejor utilización del forraje a través del aumento de carga (D. Risso, comunicación personal)

RESULTADOS FÍSICOS

1. LANARES

1.1. Evolución de peso y variaciones estacionales

En términos generales, el comportamiento de los animales fue similar para las dos

cargas base consideradas sobre los mejoramientos (1.07 y 1.22 UG/ha). En la Figura 6 se presenta la evolución de peso promedio para las dos cargas, durante los dos años evaluados, contrastando con la performance de los borregos en condiciones de campo natural.

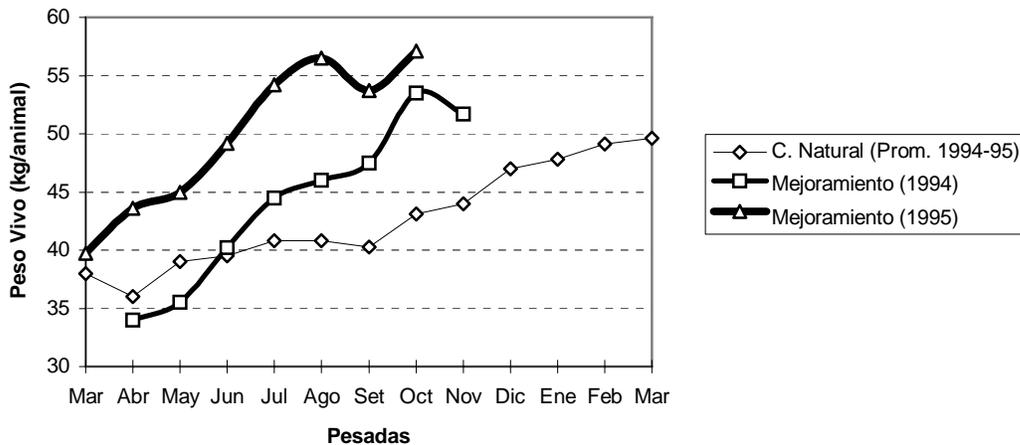


Figura 6. Evolución de peso (kg/animal) de borregos Corriedale de 2-4 dientes sobre campo natural y pasturas mejoradas (trébol blanco y lotus) para los años 1994 y 1995.

Los aumentos de peso vivo estacionales que realizaron los borregos sobre mejoramientos resultaron significativos ($P < 0.01$) comparados con la performance lograda a campo. Sobre este último, durante el período otoño-invernal, se obtuvo ganancias cercanas a mantenimiento de peso, lográndose los mayores incrementos en primavera-verano, completando ganancias anuales de 11.6 kg/animal.

En los mejoramientos, los lanares se manejaron desde marzo a octubre registrándose ganancias de peso significativas ($P < 0.01$). Para los dos años evaluados, independientemente del peso de entrada, se han alcanzado incrementos en torno a los 19 kg/animal en el período considerado (Cuadro 6).

Cuadro 6. Ganancias estacionales de peso (kg/animal/estación) de borregos Corriedale de 2-4 dientes sobre un mejoramiento de trébol blanco y lotus durante los años 1994 y 1995.

AÑO	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	TOTAL
1994	5.2	8.9	6.8	---	20.9
1995	5.8	7.7	4.2	---	17.7

Durante la primavera es posible que no se hayan alcanzado mayores ganancias de peso e incluso se hayan registrado ciertas pérdidas como consecuencia de los ataques generalizados de pietín. Evidentemente las altas disponibilidades de pasturas sumado a condiciones favorables de humedad promueven un microclima propicio para el desarrollo de esta enfermedad (Ayala y Carámbula, 1995).

No se detectaron diferencias significativas en los dos años evaluados para las ganancias estacionales entre las dos cargas manejadas (2.3 y 2.7 borregos/ha), por lo que el Cuadro 6 resume la información promedio de ambos tratamientos. Este comportamiento parece

ser atribuible al hecho de que la disponibilidad de pasturas no resultó limitante para los lanares en ningún caso.

1.2. Producción de peso vivo por hectárea

Si bien el componente ovino fue secundario, dada la baja relación lanar/vacuno manejada (2/1), su aporte productivo resulta importante como elemento diversificador del sistema, siendo significativo ($P < 0.01$) en términos físicos comparado con los niveles obtenidos sobre pasturas naturales a igual carga. Esta tendencia fue consistente en los dos años evaluados (Cuadro 7).

Cuadro 7. Ganancias de peso vivo (kg/ha) de borregos Corriedale sobre campo natural y mejoramientos extensivos de trébol blanco y lotus para los años 1994 y 1995.

TRATAMIENTO	1994	1995
Campo Natural (2.3 borregos/ha)	30	30
Mejoramiento A (2.3 borregos/ha)	52	42
Mejoramiento B (2.7 borregos/ha)	54	46

En ambos años, no se registraron diferencias en la producción de carne ovina entre las dos cargas manejadas sobre el mejoramiento. La diferencia a favor de los resultados obtenidos en el año 1994 se atribuye en parte al hecho que los lanares permanecieron unos 60 días más sobre el mejoramiento. Los rendimientos de faena obtenidos se situaron en 51%, terminando los animales el ciclo de engorde con un grado de engrasamiento excesivo. Los índices productivos expuestos permiten alentar

aún resultados físicos mayores a través de los siguientes cambios:

1. Aumentos de carga
2. Faena anticipada dado que los mercados requieren animales de 40-42 kg de peso vivo.
3. Establecer dos ciclos de engorde en el año.
4. Utilizar categorías de mayor eficiencia (corderos).
5. Introducir razas carniceras. (Montossi y San Julián, comunicación personal).

1.3. Producción de lana

1.3.1. Performance individual

Se cuantificó la producción de lana por animal en el momento de la esquila, determinándose incrementos en peso de vellón sucio en torno al 25% para aquellos animales sobre mejoramientos en comparación con los que pastoreaban campo natural (Cuadro 8). Con respecto

al peso de vellón limpio se mantuvo una relación casi similar, aunque en condiciones de campo natural los rendimientos al lavado fueron superiores (ver Cuadro 9).

El peso vivo a la esquila se asoció positivamente con la mejora en el plano nutritivo, constatándose diferencias de 10.8 kg/animal a favor de las pasturas mejoradas.

Cuadro 8. Producción de lana por animal (kg/animal) expresada a través del peso de vellón sucio (PVS), peso de vellón limpio (PVL) y peso vivo (PV) (kg/animal) a la esquila de borregos Corriedale de 2-4 dientes sobre campo natural y mejoramientos extensivos (promedio de 2 años).

PASTURA	PVS	PVL	PV
Campo Natural	4.02	3.30	41.7
Mejoramiento	5.01	4.09	52.5

Para los dos años estudiados no se registraron efectos de la carga sobre la producción de lana por animal ni sobre el peso vivo a la esquila.

Estos parámetros de calidad han registrado un comportamiento similar en los dos años evaluados. La información comprende períodos de permanencia sobre el mejoramiento entre 7 y 8 meses en el total anual.

1.3.2. Calidad de lana

El nivel nutritivo afectó los principales parámetros de calidad de la fibra (largo de mecha, diámetro de las fibras y rendimiento al lavado) (Cuadro 9).

Se nota una tendencia a disminuir los rendimientos al lavado de los animales sobre pasturas mejoradas. Davis y Mc. Clusky (1982) citados por Gambetta et al. (1990) asocian este efecto a un aumento en los niveles de cera y/o suitina en la lana.

Cuadro 9. Parámetros de calidad de fibra (largo de mecha, diámetro de fibras y rendimiento al lavado) de borregos Corriedale de 2-4 dientes sobre pasturas naturales y mejoradas, (promedio de 2 años).

PASTURA	LARGO (cm)	DIÁMETRO (micras)	RENDIMIENTO (%)
Campo Natural	11.6	29.6	82.2
Mejoramiento	12.7	31.5	81.6

* Muestras analizadas por el Laboratorio de Lanos del Secretariado Uruguayo de la Lana.

* Los respectivos pesos de vellón figuran en el Cuadro 8.

Respecto al diámetro de las fibras, se produjo un incremento de casi dos micras comparado con los animales en condiciones de campo natural. Conjuntamente se registró un mayor largo de mecha (1.1 cm) para los animales sobre los mejoramientos, incrementos explicados por la mejora en el plano nutritivo.

1.3.3. Producción de lana por hectárea

La producción de lana por hectárea se incrementó significativamente ($P < 0.01$) cuando se comparan los rendimientos obtenidos sobre campo natural y mejoramientos para una misma carga. Esta mejora en el plano nutritivo (cantidad y calidad) permitió obtener una respuesta productiva en torno al 19% a favor del mejoramiento extensivo (Cuadro 10).

Cuadro 10. Producción total de lana (vellón + barriga) de borregos Corriedale de 2-4 dientes en pastoreo mixto sobre campo natural (2.3 borregos/ha) y mejoramientos (2.3 y 2.7 borregos/ha).

PASTURA	DOTACION LANAR (borregos/ha)	LANA (kg/ha)
Campo Natural	2.3	10.5
Mejoramiento A	2.3	12.5
Mejoramiento B	2.7	14.7

* Datos promedio de 2 años.

En condiciones de pasturas mejoradas un incremento de carga permitió aumentar la productividad por hectárea. Para el promedio de los dos años evaluados se obtuvieron diferencias de casi un 18% ($P < 0.01$) al incrementar la carga de 2.3 a 2.7 borregos/ha.

hasta mediados del verano (enero); dependiendo esto último de las condiciones climáticas y de disponibilidad de forraje imperantes. La Figura 7 resume la información promedio durante los dos años, comparando la evolución de peso sobre campo natural y mejoramientos.

2. VACUNOS

2.1. Evolución de peso

Durante los dos años evaluados se utilizaron novillos Hereford (1 y ½ años) con un peso aproximado de 200 kg a principios de otoño (marzo), y se mantuvieron sobre la pastura mejorada

Los novillos sobre campo natural registraron una evolución de peso positiva durante el período otoñal que luego se perdió durante el invierno (30 kg/animal aproximadamente), manifestándose los mayores aumentos durante primavera-principios de verano. Para el total anual se lograron incrementos en el peso vivo en el eje de 100 kg/animal.

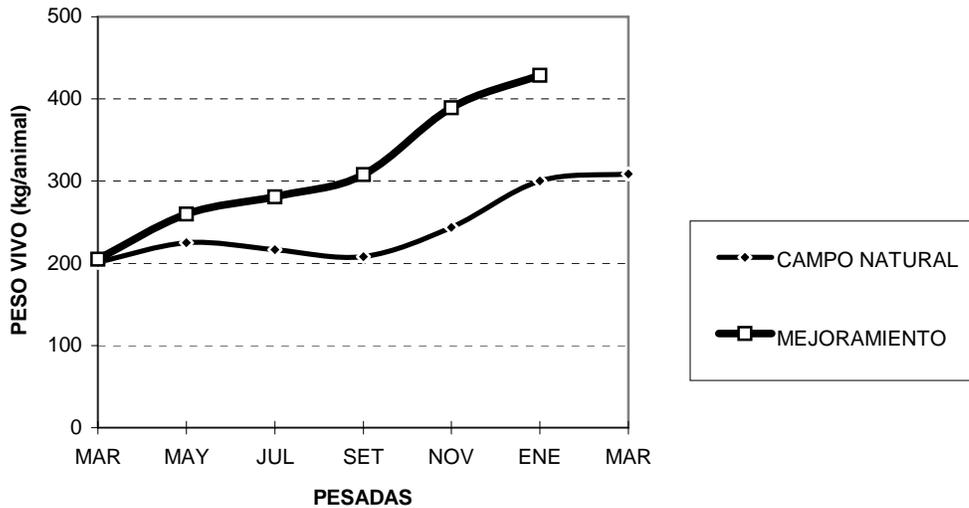


Figura 7. Evolución de peso de novillos Hereford en campo natural y mejoramientos de trébol blanco y lotus (promedio de 2 años y 2 cargas).

Sobre los mejoramientos fue posible alcanzar una evolución sostenida en las ganancias, logrando pesos finales en torno a los 430-440 kg/animal en un período de 10 meses aproximadamente, por lo que se registraron aumentos en el peso vivo de 230-240 kg/animal. Si bien los pesos finales alcanzados en un ciclo anual no serían los óptimos requeridos para faena, los animales necesitarían sólo un pequeño período sobre pasturas complementarias a los efectos de alcanzar dicho objetivo. Aún con la salvedad realizada, es posible visualizar la capacidad potencial que ofrecen los mejoramientos como forma de adelantar la edad de faena. Para el ejercicio 1995 se obtuvo un 54,8% en el rendimiento de faena en segunda balanza.

2.2. Ganancias diarias

Las ganancias diarias estacionales para los dos años evaluados se resumen en el Cuadro 11. En términos generales, se lograron ganancias promedio en el eje de 700 g/día en ambas cargas consideradas, valor significativo ($P < 0.01$) respecto al

campo natural. Para el año 1994 los incrementos más importantes se obtuvieron durante la primavera con un pico de máxima en el mes de octubre (1,5 kg/día). Dada la alta proporción de leguminosas en la pastura se originaron problemas de meteorismo, que si bien permitieron alcanzar altas tasas de ganancia diaria dificultaron el manejo animal. Durante la primavera del ejercicio 1995 a los efectos de reducir los problemas de manejo previamente descritos se restringió la oferta diaria por animal (aumento de carga, franjas diarias), por lo que no se obtuvieron performances tan altas como en 1994.

Las diferencias más importantes para las cargas base consideradas se registraron durante el período invernal, donde se obtuvo ganancias promedio para los dos años de 390 g/día para la carga baja vs. 156 g/día en la carga alta. Este aspecto merece una consideración importante si se tienen en cuenta diferentes estrategias de manejo para el período invernal (Ayala

Carámbula, 1995, Carrera et al., 1996). Dependiendo del objetivo final impuesto es posible pensar en la posibilidad de obtener altas performances individuales con el fin de obtener un producto terminado en un menor tiempo (carga baja). Por otra parte cabe la posibilidad de manejar la disponibilidad forrajera con el fin de mantener una mayor dotación en este período crítico a un nivel de ganancias mínimas o de mantenimiento de peso, para explotar luego las ventajas del crecimiento compensatorio junto al superávit forrajero que ocurre en la primavera (carga alta).

2.3. Producción de peso vivo por hectárea

Para los dos años (1994 y 1995) no se registraron efectos significativos de la carga en la producción de peso vivo por hectárea, constatándose un rango de valores similares en las dos situaciones. Para 1994 el promedio se situó en 268 kg/ha, mientras que en 1995 se obtuvo 284 kg/ha de incremento de peso vivo.

2.4. Producción adicional en primavera

Dada la estacionalidad de la pastura, durante la primavera se hace necesario definir adecuadamente la utilización del forraje excedente. Durante los años 1994 y 1995 los rangos de carga durante esta estación oscilaron entre las 2 y 3.4 UG/ha. En tal sentido, en el año 1994 se utilizaron animales volantes (vacas de invernada y terneros) obteniéndose 119 y 198 kg/ha de peso vivo sobre el aporte de las dotaciones base (1.07 y 1.22 UG/ha respectivamente), aporte que significó entre un 26 y un 36% en el total anual. La producción de carne lograda en primavera con los animales “volantes” fue la que originó las mayores variaciones entre los tratamientos.

En 1995 las pasturas manejadas en forma más aliviada durante el año anterior, tuvieron una mayor capacidad de carga en primavera (2.67 UG/ha), obteniéndose 116 kg/ha en el incremento de peso vivo de los animales volantes. Este manejo se realizó con vaquillonas Hereford previo al entore (setiembre-noviembre), lo que posibilitó alcanzar pesos razonables al entore (Figura 8).

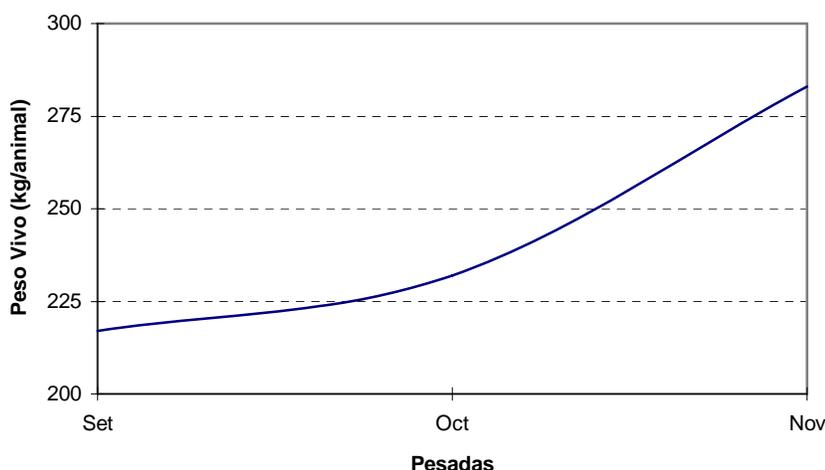


Figura 8. Evolución de peso de vaquillonas Hereford en primavera sobre mejoramientos extensivos, Palo a Pique, 1995.

3. PRODUCCIÓN FÍSICA ANUAL

El Cuadro 12 resume la información de los tres primeros años de evaluación, destacándose los altos niveles de producción por hectárea logrados.

Durante el 1er. año de la pastura se realizó un manejo conjunto por 45 días en primavera con una dotación promedio de 2.0 UG/ha en pastoreo mixto, contabilizándose solo la performance de los vacunos, por lo que los resultados registrados están subestimados.

En el año 1994 comenzaron a aplicarse los manejos diferenciales, por lo que se consideran dos situaciones (mejoramiento A y B). El mejoramiento A soportó una carga de 1.6 UG/ha y 1.5 UG/ha para los años 1994 y 1995 respectivamente, registrando niveles de producción

similares en ambos ejercicios (461 kg/ha promedio). Dada la baja relación lanar/vacuno el aporte más importante lo registró este último rubro (84%), mientras la carne ovina aportó el 10% y la lana el 6%.

El mejoramiento B mantuvo una carga de 1.8 UG/ha en 1994, la cual se redujo el siguiente año a 1.5 UG/ha, destacándose una caída más importante en los registros de producción al pasar del 2do. al tercer año. La carne vacuna representó el 82% del total, la carne ovina el 11% y la lana el 7%.

Finalmente es de interés comentar que para el año 1996 (pastura de 4to. año) se mantiene una situación similar, destacándose el buen estado de las pasturas lo que permite visualizar el mantenimiento de altos registros físicos.

Cuadro 12. Niveles de producción física en los tres primeros años de dos mejoramientos extensivos de trébol blanco y lotus manejados con diferentes dotaciones promedio anual (Unidad Alférez, Palo a Pique).

Años Dotación	1993	Mejoramiento A		Mejoramiento B	
	2.0 UG/ha (*)	1994 1.6 UG/ha	1995 1.5 UG/ha	1994 1.8 UG/ha	1995 1.5 UG/ha
Carne Vacuna	80	380	395	473	311
Carne Ovina	--	52	42	54	46
Lana	--	9	12	11	15
Carne Equivalente	80	455	468	553	393

(*) Dotación promedio entre octubre y mediados de noviembre.

CONCLUSIONES

- La evolución de la producción de forraje y la estacionalidad de la oferta del mismo mostraron que los mejoramientos poseen una elevada capacidad productiva, superando netamente en términos de cantidad y calidad al campo natural.

- La producción de forraje de los mejoramientos alcanzó un promedio de 8600 kg/ha/año de materia seca contrastando con la producción del campo natural con 3400 kg/ha/año de materia seca.

- La calidad del forraje (fracción verde) presentó un alto valor nutritivo en términos de digestibilidad (entre 54 y 75%), de proteína (entre 16.4-22.1%) y de fibra detergente ácida (entre 23-40%), contrastando con los datos registrados en campo natural (digestibilidad, 48-59%; proteína, 8.9-11.6% y fibra detergente ácida 35-45%).
- Para el período evaluado la capacidad de carga promedio anual se situó entre 1.5 y 1.8 UG/ha. Se debe destacar que si bien los porcentajes de utilización son normales para la región (35-42%), estos deberían ser incrementados sensiblemente.
- La producción ovina presentó grandes ventajas a favor de los mejoramientos en términos de producción de carne y lana por hectárea. La primera registró incrementos de 25% mientras que la segunda alcanzó 57%. Los parámetros de calidad de fibra mostraron aumentos en el largo de mecha y diámetro de fibras, y una reducción en el rendimiento al lavado respecto al campo natural.
- La producción bovina de los mejoramientos presentó altas tasas de ganancia diaria por animal (promedio 700 g/día) frente al campo natural (296 g/día). Los mejoramientos permitieron alcanzar en un período de 10 meses al año animales con un razonable grado de terminación y rendimiento a la faena. Los excedentes de producción de forraje en primavera permitieron realizar un manejo estratégico con otras categorías como vaquillonas y vacas de invernada.
- Los niveles de producción física obtenidos (*carne equivalente/ha*) visualizan a la técnica de los mejoramientos extensivos como de gran impacto en la productividad de las áreas de ganadería extensiva del país. La evaluación económica de estos resultados se presenta en el Capítulo 10 de esta publicación.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Arbeleche, C. y Ithursarry, M. (1996). Manejo estacional de un mejoramiento extensivo. Tesis facultad de Agronomía.
- Ayala, W. y Carámbula, M. (1995). Efectos del sistema de pastoreo y la carga animal sobre la productividad de los campos de Lomadas de la Región Este. **In** Serie Actividades de Difusión No. 75. INIA Treinta y Tres. pgs. 1-11.
- Ayala, W. y Carámbula, M. (1995). Evaluación productiva de mejoramientos extensivos sobre suelos de lomadas en la Región Este. **In** Serie Actividades de Difusión No. 75. INIA Treinta y Tres. pgs. 26-35.
- Bemhaja, M. Risso, D. Freitas, M. Zamit, W. Caracterización de Mejoramientos de Campo en Engorde de Novillos Tempranos. **In** Actividades de Difusión No. 108. INIA Tacuarembó. Setiembre 1996. pgs. XI-1 a XI-8.
- Carrera, M. Gonzales, R. , Gonzales D. y Rovira, P. (1996). Efecto de la dotación y el manejo del pastoreo en la productividad del campo natural y mejorado. Tesis Facultad de Agronomía.
- Gambetta, A., Bianchi, G. y Rodriguez A. M. (1990). Efecto del nivel nutritivo y de la condición reproductiva en la producción de lana de ovejas Corriedale y merino Australiano. **In** Producción Ovina. Volumen 3. Nos. 1 y 2. ISSN: 0797-2288.
- Gaggero, R., Gambetta, O., Laca, M. y Mateo, H. (1996). Efecto de la dotación y el manejo del pastoreo en la productividad del campo natural y mejorado. Tesis Facultad de Agronomía.

Hodgson, J. (1990). Grazing Management. Science into Practice. Longman Handbooks in Agriculture. 203 pg.

Frame, J. (1991). Efectos de los animales sobre las Pasturas. **In** Utilización de Pasturas. Catedra de Bovinos de Carne. Facultad de Agronomía. pgs. 17-31.

García, A. (1991). Valor nutritivo de los suplementos disponibles en Uruguay. **In** Serie Técnica No. 13. Pasturas y Producción Animal en Areas de Ganadería Extensiva. ISBN: 9974-38-000-6. pgs. 204-217.

Minson, D.J. (1990). Forage in Ruminant Nutrition. Academic Press. 483 p.

Risso, D., Pittaluga, O. y Berreta E. Modulo: Recría y Engorde de Terneros y

Novillos. **In** Actividades de Difusión No. 108. INIA Tacuarembó. Setiembre 1996. pgs. XII-1 a XII-8.

Scaglia, G. (1995). Aspectos nutricionales en el uso de Mejoramientos. **In** Serie Actividades de Difusión No. 75. INIA Treinta y Tres. pgs. 19-25.

AGRADECIMIENTOS

A los Ingenieros Agrónomos Fabio Montossi y Roberto San Julián por sus aportes en la discusión de los temas relacionados a ovinos.

Al Ingeniero Agrónomo Diego Risso y al Técnico Rural Angel Zarza por sus sugerencias en la discusión de los resultados sobre manejo y utilización de pasturas.

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE DISTINTAS ALTERNATIVAS FORRAJERAS

José Gayo*

I. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA SIEMBRA DIRECTA DE VERDEOS

El análisis económico de los ensayos es una herramienta que aporta elementos a la hora de estudiar su aplicación a nivel de campo. Para ello debemos tomar valores que implican supuestos. La fuente de las cotizaciones, el momento en que se toman, etc., son elementos que en cierta medida son fuentes de error, si lo queremos comparar con una situación real.

En el caso de la evaluación económica de los distintos tipos de laboreo, la primer tendencia que se tiene es tratar de llegar al producto final, de forma de hacerlo más transmisible y visualizable para el destinatario; el que maneja como elementos diarios, más bien número de animales, kilos de lana, litros de leche que kilos de materia seca.

Partiendo del costo inicial de implantación del verdeo y dadas las producciones de materia seca que se obtuvieron, una posible alternativa sería pensar en un porcentaje de utilización para cada tipo de sistema, en una eficiencia de conversión de la materia seca (MS) en carne y final-

mente atribuir un valor a esa carne para obtener el resultado económico de cada sistema. Para realizar esto habría que agregar aún más supuestos a los que ya tomamos y si bien haría que el resultado fuera más fácilmente visualizable, se multiplica el riesgo de llegar a conclusiones erróneas.

Es por eso que en este trabajo se realiza el análisis solamente hasta el costo de producir el kilo de materia seca, pero hay que tener en cuenta que la MS producida por medio de la siembra directa en un invierno lluvioso, será más utilizada que la producida, por laboreo reducido e intensivo.

Para calcular el costo de cada sistema de implantación del verdeo tomamos los valores de plaza (Treinta y Tres), tanto para insumos como para contratación de maquinaria.

Los insumos utilizados para cada tipo de laboreo fueron los que se pueden ver en el Cuadro 1.

Cuadro 1 - Insumos utilizados

	Siembra directa	Laboreo reducido	Laboreo intensivo
semilla TRIGO	X	X	X
fertilizante 20-40	X	X	X
herbicida GLIFOSATO	X	X	
aplicación herbicida	X	X	
siembra directa	X		
laboreo		X	XX

* Ing. Agr., Técnico Regional Plan Agropecuario

Los costos de implantación para cada tipo de laboreo se presentan en el Cuadro 2.

Cuadro 2 - Costos de implantación de verdeos según tipo de laboreo

COSTOS	
TIPO DE LABOREO	U\$S / ha
siembra directa	200
laboreo reducido	216
laboreo intensivo	210

Las diferencias en costos de implantación de las distintas situaciones entre sí, son pequeñas (menores al 10%), por lo que las diferencias de producción de la materia seca determinarán los valores del costo de producción unitario de la misma.

El menor costo del laboreo intensivo frente al laboreo reducido es debido a que en el

primero no se aplica herbicida.

En la Figura 1 se observa que al calcular el costo del kilo de materia seca en el primer corte, en función del agregado de urea en el macollaje, cantidades superiores a 50 kg de nitrógeno (107 kg de urea), no disminuye el costo del kilo de materia seca y en algunos casos lo incrementa.

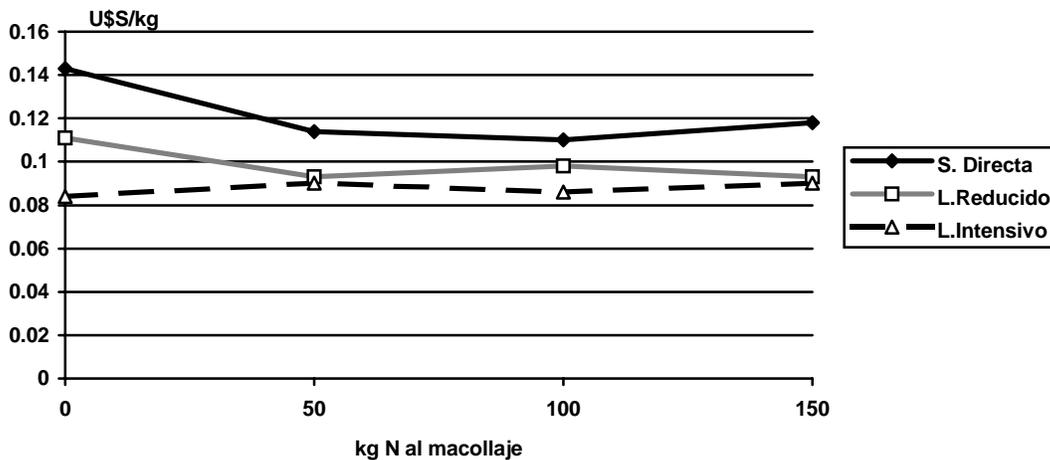


Figura 1 - Costo del kg de MS al 1er pastoreo según N al macollaje

Queda en evidencia la importancia que para la siembra directa tiene el nitrógeno. El costo del kg. de MS producida al primer corte, disminuye en un 20% por agregar 50 kg de nitrógeno al macollaje, frente a no agregar nada, en el caso de la siembra directa.

En el caso de laboreo reducido, el agregado de urea también hace que disminuya el costo del kilo de materia seca, pero en menor medida (agregar 50 kg de nitrógeno,

disminuye el costo en un 16%). Para el laboreo intensivo, los distintos niveles de aplicación de urea no afectan el costo de producción del forraje.

El costo del kilo de materia seca hasta el primer corte, es mayor para los labores menos intensos. La MS producida al primer corte, con siembra directa es en promedio de los cuatro niveles de fertilización, un 38% más cara que la producida con el laboreo intensivo.

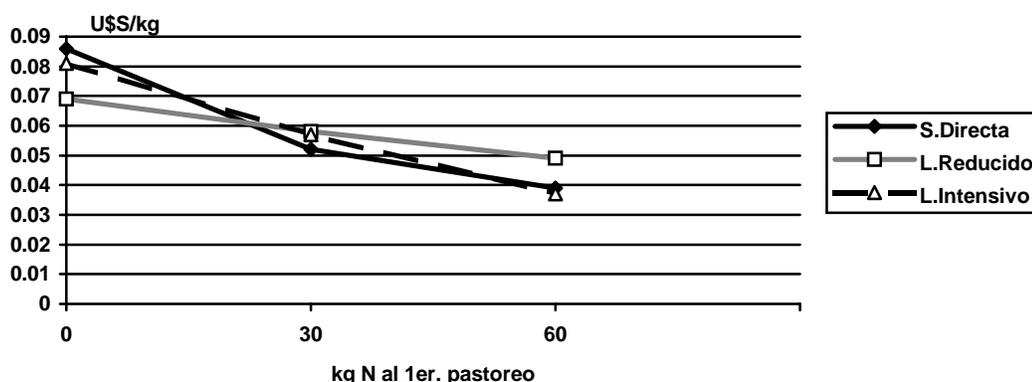


Figura 2 - Costo del kg de MS al segundo corte con 0 de N al macollaje y N después del primer pastoreo.

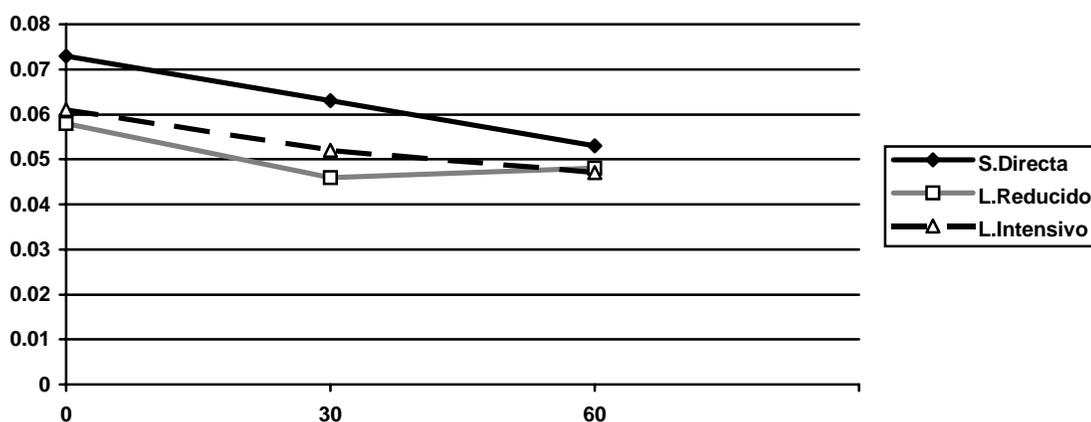


Figura 3 - Costo MS del segundo corte con 150 de N al macollaje y N después del primer pastoreo.

Las Figuras 2 y 3 muestran el efecto de la aplicación de urea después del primer pastoreo, en los costos de la materia seca producida.

Las diferencias de costo entre los sistemas de laboreo que se observan en la aplicación al macollaje, se nivelan independientemente de la cantidad aplicada en los distintos tratamientos y entre las distintas dosis al segundo corte. El efecto del agregado de nitrógeno después del primer pastoreo es mayor cuando no se agregó nitrógeno al macollaje. Cuando no se agregó nitrógeno al macollaje, agregar éste después del primer pastoreo, produce un descenso del costo de la MS producida en el segundo corte de un 46%. Y en el caso de haber agregado 150 kg al macollaje, disminuye un 22%.

A diferencia de la fertilización al macollaje, en el rango estudiado no es posible determinar un óptimo económico al agregado de nitrógeno, ya que a niveles de 60 kg aún sigue disminuyendo el costo de la materia seca producida.

Cuando consideramos el costo de toda la producción de forraje del verdeo (primer pastoreo y segundo corte), con una refertilización de 50 kg de nitrógeno al macollaje y 60 kg de nitrógeno después del primer pastoreo, el costo del kilo de materia seca en dólares variará desde 0.035, en el caso de la siembra directa, hasta 0.031 en el caso del laboreo intensivo.

Llevado a tonelada de materia seca nos da U\$S 31 a U\$S 35 por tonelada. Comparando esto con lo que cuestan los concentrados (por ejemplo afrechillo de arroz entero: U\$S 150 por tonelada) se

producen cinco veces más volumen de forraje con igual costo. Para hacer una correcta comparación hay que tener en cuenta las diferencias en calidad de éstos, es decir que y cuanto aportan al animal.

Es de fundamental importancia para complementar la información, la utilización que los animales pueden hacer del forraje de cada uno de los sistemas de siembra y del concentrado.

Es en base a esto y a una buena planificación forrajera y financiera que el productor debe tomar las decisiones para el próximo invierno.

CONCLUSIONES

- Los verdeos proveen una pastura cara comparada con la de otro tipo de mejoramiento, pero brindan el forraje en un momento estratégico y compiten muy bien económicamente con otros alimentos como los concentrados.
- Se constata la importancia creciente del nitrógeno a medida que disminuye el laboreo y por lo tanto la mineralización de nitrógeno en el suelo.
- Se ve la eficiencia económica de las refertilizaciones con nitrógeno.
- Se evidencia que la siembra directa no es simplemente disminuir la competencia del tapiz y sembrar con máquinas especiales sino que hay que utilizar diferentes niveles de insumos y aplicar toda una tecnología.

II. RESULTADOS ECONÓMICOS DE LAS EXPERIENCIAS DE INTRODUCCIÓN DE GRAMÍNEAS

Consideraciones generales

En el caso de las distintas experiencias de introducción de gramíneas (ver Capítulo 4) hay que tener en cuenta, al igual que en la siembra directa de verdeos que se presenta en este mismo capítulo, que se ha querido llegar solamente hasta el costo por kilo de materia seca (MS) producida. En estos resultados varía la producción de forraje y el costo de cada tratamiento.

Experimento 1

El costo de implantación utilizando la disquera frente al arrase con animales, fue un 27% mayor para el primero. En el cálculo de costos del arrase no se valorizó la posible pérdida de peso vivo de los animales. El efecto de la disquera, aumentó la producción de forraje en un 71% frente al arrase. Al valorizar el kilo de MS producido, se observa que este disminuyó en un 25% en el caso de la disquera, por el efecto de la mayor producción de forraje (Figura 1).

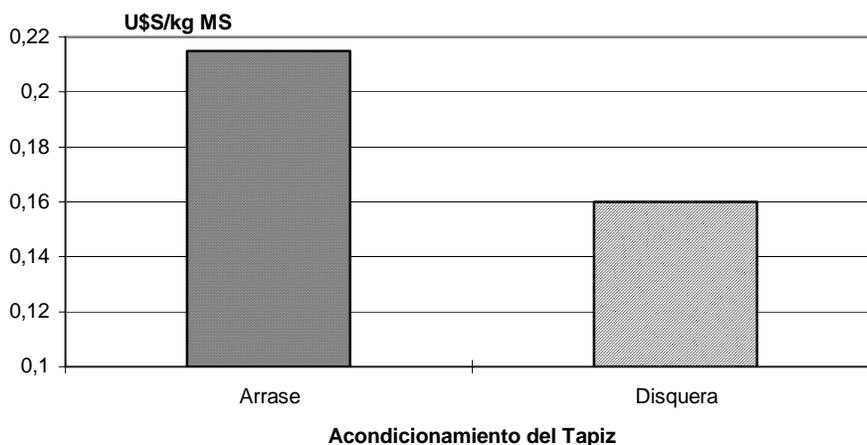


Figura 1. Costo del kg de MS producido para dos métodos de acondicionamiento previo del tapiz (Arrase y Disquera).

Experimento 2

En esta experiencia se nota la influencia del tipo de laboreo en la implantación del dactilis, ya que el costo disminuyó un 87 y 88% por disquear o aplicar herbicida respectivamente frente a la cobertura (Figura 2). Los distintos tratamientos causaron un mínimo efecto en el costo de

la MS producida para el caso del raigrás, disminuyendo éste en un 15 y 17% cuando el acondicionamiento previo se realizó con disquera y herbicida respectivamente frente al arrase. Para el caso del holcus la implantación con disquera aumentó el costo en un 56% frente al arrase, mientras que el herbicida lo incrementó sólo en un 6%.

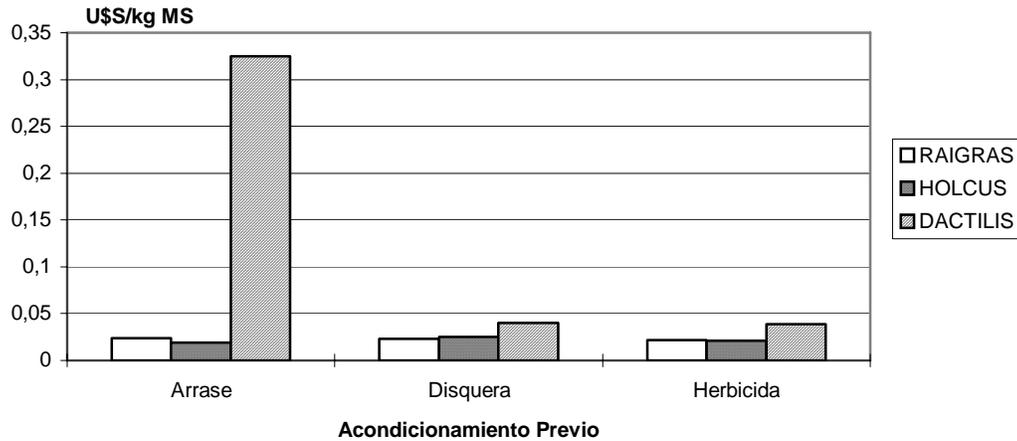


Figura 2. Costo del kg de MS producido para tres especies con diferentes métodos de acondicionamiento previo del tapiz.

En relación al tipo de fertilizante aplicado a la siembra se determinaron costos en el kg de MS producido 10% superiores para superfosfato respecto al fosfato de amonio

(Figura 3). La especie que presentó mayor reducción en el costo de MS por la aplicación de fosfato de amonio fue el dactilis.

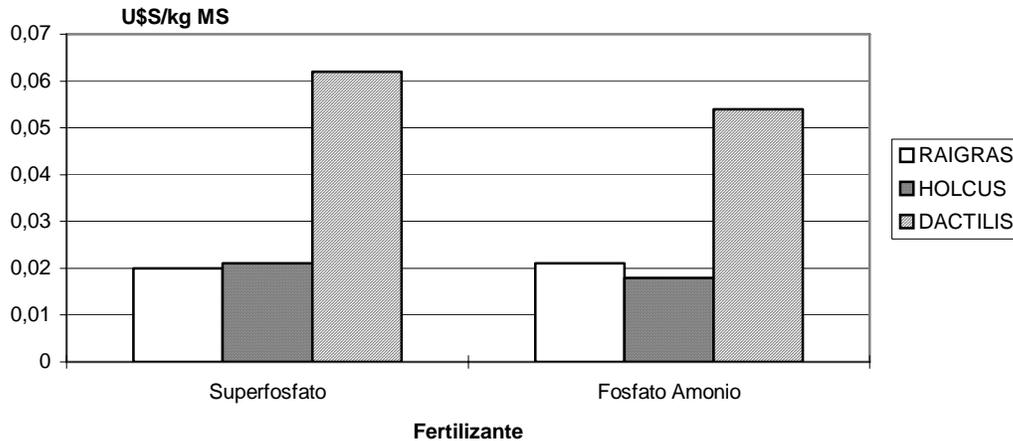


Figura 3. Costo del kg de MS producido para tres especies con dos tipos de fertilizantes.

Experimento 3

Comparando el efecto que sobre el costo del kg. MS tuvo el tipo de máquina de siembra directa se observa que en el promedio de producción de las gramíneas, la máquina que abre el surco con disco prácticamente no tiene diferencia con la siembra en cobertura (-1%). La que abre

el surco con zapata y que realiza mas laboreo, produjo un forraje 59% más barato por kg. de MS que la cobertura (Figura 4). El holcus fue la especie menos afectada por este factor, a pesar de ello el forraje resultante de la siembra con zapata fue un 34% más

económico frente al de la siembra en cobertura. Para el caso de la siembra con

discos el forraje producido fue un 29% más costoso que el de la cobertura.

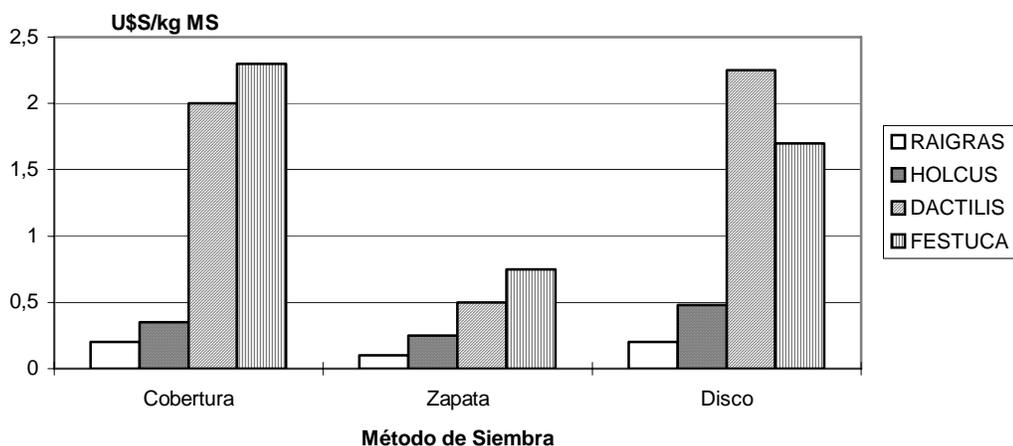


Figura 4. Costo del kg de MS producido para cuatro especies y tres métodos de siembra.

El efecto del herbicida para la implantación de la pastura y su posterior producción, fue beneficioso en ambos tipos de herbicidas estudiados (Figura 5). El costo de la MS producida disminuyó en un 43% en el tratamiento con Gramoxone (de contacto) y en un 60% en el

tratamiento con Touch Down (sistémico). No existieron diferencias importantes del efecto de ambos herbicidas según el tipo de gramínea a implantar. Las más beneficiadas por los herbicidas fueron el raigrás y la festuca.

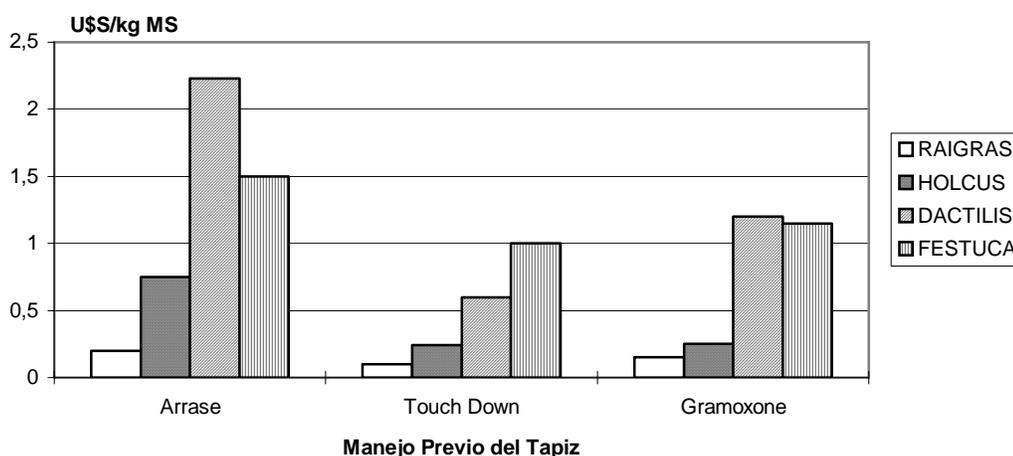


Figura 5. Costo del kg de MS producido para cuatro especies y con tres manejos previos del tapiz.

III. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE MEJORAMIENTOS EXTENSIVOS

En base a los resultados experimentales recabados (ver Capítulo 9), se presenta el resultado económico de la siembra en cobertura frente a la producción del campo natural.

Se analizan aquí los datos de una pastura mejorada, realizada en similares condiciones y con los mismos insumos con que cuenta un productor, realizando en ambos casos los manejos más recomendables desde el punto de vista biológico. Este manejo ha permitido alcanzar importantes producciones de carne por hectárea, para las dos situaciones. Es importante tener en cuenta que el manejo es la tecnología más barata, ya que es una decisión empresarial sin necesidad de grandes inversiones, pero que es determinante del resultado económico de una inversión como lo son las pasturas mejoradas.

Cuadro 1. Costos de instalación del mejoramiento.

	kg.	U\$/unidad	U\$ total
Trébol blanco	4.50	5.60	25.20
Lotus	8.00	4.80	38.40
Pildorización		0.30	3.75
Fertilizante	260	0.164	42.64
Siembra	1	13	13
TOTAL			123

De hecho éste costo, es un 37% mayor al presentado en la publicación de la jornada técnica de octubre de 1995, en INIA Treinta y Tres (Fernández, 1995).

Es de destacar en éste caso, la importancia que han tenido las *refertilizaciones, los descansos a la pastura así como el sistema de pastoreo*, para lograr éstos resultados productivos y económicos.

Si la comparación fuera entre la producción promedio de un campo natural con un manejo tradicional y la cobertura con el manejo previamente descrito, las diferencias serían aún mayores. Con esto se quiere significar que los resultados, aplicando a las mejoras todo el paquete tecnológico, serían superiores a los presentados en este trabajo.

ANÁLISIS

Para realizar el cálculo de los costos de instalación de la pastura (Cuadro 1), se asumen los precios de insumos que se consiguieron en el otoño de 1996, que fueron los más altos en los últimos años.

En cuanto a las *refertilizaciones* (Cuadro 2) se usa el mismo criterio, es decir la cotización de los insumos del otoño de 1996.

Cuadro 2. Costos de mantenimiento del mejoramiento

	kg.	U\$\$/unidad	U\$\$ total
Aplicación	1	13	13
Fertilizante	260	0.164	42.64
TOTAL/ año			55.64

Para valorizar la producción en los distintos años se tomaron precios de productos acordes a la situación actual ya que tomando precios promedio, se logran valores que no reflejan las perspectivas, que plantea la situación actual (acceso a mercados libres de aftosa, libre exportación, etc.).

Es importante tener en cuenta que la producción del mejoramiento, sale gorda (más de 430 kg.) y la del campo natural como reposición (240 kg.), con lo cual la cotización no podría ser igual en ambos casos. A los efectos del análisis se

consideró igual, lo que otorga ventajas al Campo Natural.

En el caso de la carga extra del año 1994, se valorizaron los kg. ganados, pero el beneficio va mucho más allá porque las vaquillonas entraron en setiembre con menos de 225 kg. y terminaron en noviembre con más de 275 kg. por lo que quedó sin valorizar el llegar a pesos de entore.

En el Cuadro 3 se presentan los ingresos de las dos situaciones comparando las producciones año por año.

Cuadro 3. Ingresos obtenidos en los tres primeros años de la pastura

AÑO	PRODUCTOS	U\$\$	U\$\$
1993	carne vacuna	76	60
	carne ovina	14	0
	lana	18	0
	Total/año	107	60
1994	carne vacuna	76	196
	carne ovina	14	23
	lana	18	20
	carga extra	0	84
	Total/año	107	324
1995	carne vacuna	56	209
	carne ovina	13	19
	lana	21	28
	carga extra	0	75
	Total/año	90	331

El ingreso promedio en los 3 años de la cobertura serían U\$S 238/ha y del campo natural de U\$S 101/ha.

El costo de instalación y mantenimiento promedio de los 3 años del mejoramiento es de U\$S 78/ha.

Si al producido promedio de los tres años de la cobertura se le descuenta el ingreso promedio del campo natural, se obtiene el ingreso bruto marginal, que son U\$S 137/ha.

Suponiendo que el resto de los costos son iguales, dato que podría asumirse desde que se manejan dotaciones iguales para el mejoramiento y para el campo natural, el ingreso neto marginal para éste ensayo sería de U\$S 81/ha, que es el ingreso bruto marginal menos el costo marginal de mantener a la pastura. (137-56=81)

Si se divide este ingreso neto marginal entre la inversión realizada o costo de implantación de la pastura, se tiene una

estimación de la rentabilidad marginal, que resultó ser 0.66, es decir un 66%. Esa tasa es una estimación de la tasa hasta la cual se puede solicitar un crédito para que sea interesante la inversión en mejoramientos.

Hay que tener en cuenta que no se está considerando el valor residual del mejoramiento, dato importante dado que la pastura ya está en su cuarto año y con niveles de producción satisfactorios.

Lo importante es tener en cuenta que de un campo que produce U\$S 101 y al que se le invierten U\$S 123/ha se pueden obtener en promedio de los primeros tres años U\$S 238.

En el cuadro 4 se presenta un caso hipotético en que se solicita asistencia crediticia, bajo el supuesto de la toma de un crédito a 3 años con una tasa de interés del 10% y con un año de gracia y que el monto a sacar es de U\$S 123, es decir el costo de instalación del mejoramiento.

Cuadro 4. Situación de crédito

AÑO	Crédito	Interés (10%)	Amortización	TOTAL	Ingreso marginal Ing cob - Ing c nat	Mantenimiento de la pastura	Ingreso marginal después del servicio de deuda
0	123						
1		12.3		12.3	-47	56	-115
2		12.3	61.5	73.8	217	56	87
3		6.2	61.5	67.7	224	56	100

En el cuadro 4 se observa que pagando intereses y amortizaciones, más los gastos de mantenimiento del mejoramiento, tendríamos un ingreso neto marginal después del servicio de deuda negativo en el año 1 (hay que tener presente que en el año 0 no están los datos de producción y

por tanto de ingresos de los lanares, del tiempo previo a la siembra y que solamente se pastorean 45 días en este año).

En la práctica el productor en el año 1 percibió U\$S 60 y debió pagar U\$S 12.3 de intereses y U\$S 56/ha para el mantenimiento de la pastura, por lo que le quedaría un saldo de U\$S - 8 /ha. En los

U\$S - 115 están incluidos los dólares que deja de ganar por sembrar y cuidar ese mejoramiento el año de implantación y no dedicarlo a campo natural.

En los dos años siguientes el mejoramiento da ingresos de U\$S 87 y 100 por encima del campo natural, después de descontársele los pagos del crédito y las refertilizaciones. A partir de allí la deuda está saldada y a la pradera le quedan seguramente muchos años de vida productiva.

Es así, que en caso de necesitarse créditos se debería pensar en escalonar en los años los mejoramientos de forma de solucionar ese pequeño desajuste financiero.

CONCLUSIONES

- La tecnología de las pasturas mejoradas en cobertura se presenta como una alternativa atrayente para los ganaderos, tanto productiva como económicamente.

- Que es de fundamental importancia aplicar el paquete tecnológico en su totalidad porque de ello depende alcanzar las producciones que a su vez permitan obtener los ingresos presentados.
- Al Campo Natural se le otorgaron ventajas, ya mencionadas, y aún así los ingresos generados por la Siembra en Cobertura en un promedio de tres años han sido netamente superiores.
- Dichos ingresos permiten aún plantearse la posibilidad de gestionar, en caso de necesitarse a las condiciones actuales de mercado, un crédito para su implantación. El cuadro respectivo permite visualizar las posibilidades de repago para estas condiciones.

**SISTEMA DE PRODUCCIÓN CON UTILIZACIÓN ESTRATÉGICA DE PASTURAS.
SU ENFOQUE EN EL SUL**

Raúl Oficialdegui*

1. INTRODUCCIÓN

EL SUL esta trabajando bajo distintos enfoques en el tema sistemas de producción. Esta gama de situaciones incluye predios de referencia ó demostrativos que se desarrollan a nivel comercial , implica también un abanico de sistemas de producción ó modelos físicos que se implementaron y evalúan en el Centro de investigación y experimentación Dr A. Gallinal (CIEDAG) ;anteriormente en forma coordinada con propuestas implementadas en La Estanzuela (INIA) ; y se complementa con la síntesis de modelos matemáticos a partir de la información disponible.

Las conclusiones y/o sugerencias que se desprenden a partir del análisis de los distintos enfoques son coincidentes. Pero por la cantidad , calidad y posibilidad de visualizarla en ejemplos concretos vamos a referirnos fundamentalmente a los modelos de producción que han sido y están siendo evaluados en el CIEDAG.

Los diferentes sistemas evaluados cubren un abanico de situaciones en las que se han variado en forma armónica el componente primario y el componente animal .No obstante los diferentes sistemas implementados se pueden resumir conceptualmente en los siguientes enfoques que caracterizan cada situación.

Cuadro 1. Enfoques básicos de los sistemas evaluados

NIVEL		
1	2	3
A= ajuste de prácticas de manejo en el componente primario y secundario	A + B= utilización estratégica de un área relativamente pequeña (20%) de pasturas mejoradas	A+ B+ C=utilización intensiva de las potencialidades del predio y de la tecnología disponible

Este gradiente implica aditividad en la tecnología aplicada y en los recursos económicos e intelectuales a medida que se pasa de un nivel al otro.

Los indicadores que definen el desempeño de los distintos enfoques son variados. Ellos caracterizan desde un punto de vista físico y bilógico al componente primario y secundario del sistema .Su comportamiento también ha sido evaluado económicamente. Los resultados han sido difun-

dos en distintos eventos y publicaciones del SUL.

La información generada en la evaluación de estos sistemas mixtos (ovinos/vacunos), referida a la producción/ha de estas propuestas , ha sido reprocesada como si ellos solo fueran manejados con ovinos .La relación ovino/vacuno manejada en las diferentes situaciones fue la misma. Esto permite realizar esta simplificación sin suponer que esta extrapolación pueda afectar ó sesgar en forma significativa los resultados dado que de hecho las posibles

* Ing. Agr., Técnico SUL

interacciones están sintetizadas en los resultados logrados.

Cuadro 2. Principales índices productivos considerando que los sistemas son manejados sólo con ovinos

	(kg/ha e incrementos relativos al nivel 1)		
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Lana total/ha	23 (100%)	31 (135%)	42 (183%)
Carne ovina/ha	54 (100%)	91 (169%)	133 (246%)
Ingreso neto/ha (relativo)	100%	183%	270%

Los mayores niveles de tecnificación están asociados a incrementos en la productividad e eficiencia lograda por ha. en ambos productos generados por el sistema ovino. No obstante, debe observarse el mayor incremento relativo que se produce en la carne ovina que en la lana.

Las medidas de manejo asociadas al comportamiento reproductivo y a las posibilidades diferenciales de manejar la carga animal y la presión de pastoreo, factibles de aplicar en cada situación, están en la base del tipo de respuestas que se obtienen.

Las posibilidades de subsistir de nuestros sistemas ganaderos están fuertemente asociadas a la posibilidad de realizar en ellos un desarrollo tecnológico armónico y sustentable. En los sistemas ovinos este camino va acompañado de mayores niveles de productividad e ingresos.

Los mayores ingresos no están asociados sólo a los mayores niveles de producto. La composición diferencial del producto obtenido también lo afecta.

2. SISTEMA CON UTILIZACIÓN ESTRATÉGICA

Actualmente en el CIEDAG se están evaluando dos sistemas de producción que

están comprendidos en lo que se ha definido como niveles 2 y 3 respectivamente. Estas propuestas están dirigidas a diferentes públicos.

El sistema que utiliza un área relativamente pequeña (alrededor del 20%) de pasturas mejoradas en forma estratégica con las distintas categorías, el nivel ó sistema tipo 2, es la propuesta más viable y consistente para el desarrollo del sector ganadero en el corto y mediano plazo. Este sistema sintetiza actividades y tecnologías que lo caracterizan y lo permiten definir como un "modelo uruguayo" de producción ganadera.

Las actividades desarrolladas en esta propuesta se observan en forma resumida en el cuadro 3.

2.1. EVALUACIÓN FÍSICA

La evaluación física se caracterizará a través de la estructura del sistema y de los principales indicadores de su comportamiento.

La estructura que caracteriza a este sistema se muestra en el cuadro 4.

Cuadro 3. Actividades desarrolladas (año normal)

Lanares :	Ciclo completo con lanares de la raza Corriedale. Venta de lana y de corderos de refugio , borregos y borregas de refugio luego del control de esquila y de ovejas y capones gordos por edad y/ó comportamiento.
Vacunos :	Cría con cruzamiento rotacional entre Hereford y Aberdeen Angus. Venta de todos los terneros , el excedente sobre reposición de terneras y vaquillonas y de vacas gordas.
Pasturas :	Praderas convencionales : Trébol Blanco ,Lotus Corniculatus y Festuca ; pastoreo diferido , rotativo, en franjas ,frontal, horario, etc. La rotación "clásica" sería : pradera consociada- pradera2- pradera3 -pradera4/¿sudan ó moha?. Mejoramientos extensivos :son de dos tipos a)cobertura de lotus Rincón y b)cobertura de T.Blanco y L.Corniculatus en la que se introdujo Festuca con siembra directa. En ellas se realizan pastoreos diferidos y rotativos con vacunos y/ó lanares Reservas forrajeras : se han hecho fardos eventualmente. Desde 1996 las reservas de forraje serán un componente estructural. El cultivo de verano y/ó el cultivo asociado cumplirán esta función. La meta es de 400-500 kg MS (1 fardo redondo) por vaca de cría.

Cuadro 4 Estructura del Sistema 2

superficie	(promedio 3 años) 180 has CONEAT 100 , Unidad San Gabriel-Guaycurú.
número potreros	17
base forrajera	
campo natural	78% (4200 kg MS/ha)
praderas convencionales	11% (10000 ")
mej. extensivos	11% (8400 ")
kg MS/ha promedio	5300 (sobre información de 900 días de cortes)
UG vacunas	0.66 (vientres entorados = 55 %) (UG =0.85)
UG ovinas	0.44 (ovejas cría = 46 %; capones=30 %)(UG=0.17)
UG totales	1.1

Sobre la estructura definida anteriormente se aplican todas las decisiones operativas que caracterizan el manejo de este sistema. Es conocido que la cantidad de decisiones a tomar , la frecuencia y las posibles interacciones se incrementan a medida que los sistemas se intensifican. Este es un factor que generalmente no es considerado al analizar la transferencia de

diferentes propuestas. Existe un costo intelectual y de tiempo ,incrementado con respecto a una situación "tradicional" ,que debería ser expresamente considerado.

El cuadro 5 resume las principales decisiones operativas ,los grandes grupos de decisiones, que son considerados en este sistema.

Cuadro 5. Principales decisiones operativas

	Lanares
• encarnerada	el 1/4 por 42 días * desde 1996 el 1/5 por 34 días
• 1 encarnerada	2 d.
• manejo nutritivo	<p><u>corderos al destete</u> en praderas 15-30 días <u>recria</u> "pasada" por mejoramientos en invierno <u>borregas encarneradas</u> - praderas 15 días antes hasta fin servicio - " 30 días parto hasta destete <u>ovejas de cría</u> - en encarnerada se manejan sobre praderas y/o mejoramientos 8 días antes y 7 de servicio , las de peor condición el doble de tiempo (16 y 14 d.) - en parto van a praderas ó mejoramientos 20 días parto y un mes de lactancia , las melliceras y las de peor condición van 1 mes parto y hasta el destete en invierno se "arman" dos majadas : -borregas encarneradas y corderos ,y -ovejas encarneradas y capones que rotan en campo natural una detrás de la otra</p>
• manejo sanitario	<p>dosificaciones estratégicas : preencarnerada-parto-postparto/señalada -destete. dosificaciones tácticas :1) al entrar a pasturas seguras y 2) cuando HPG >500 usando a dientes de leche como monitoreo. Foot rot : eliminación de portadores buscando la erradicación. Enfermedades infecciosas : vacunación clostridiosis en preencarnerada y parto</p>
• selección	<p>refugo preliminar por defectos importantes como corderos selección por peso del primer vellón en hembras y capones eliminación de animales con bajo comportamiento productivo relativo (ej.:refugo por falladas ,ubres, vellón,etc)</p>
• otras	<p>uso de arneses con tiza cambiada cada 14 días y registro de celo ecografía a los 45-50 días de retirados los carneros entrada a mejoramientos en lotes en función celo y ecografía.</p>
• esquila	<p>noviembre ,tally hy y acondicionamiento desde 1996 todo en setiembre (parto) y además enfardeado de la lana.</p>
	Vacunos
• entore vacas adultas	1/12 hasta 28/2 (90 d.).Meta 75 días de entore.
• entore vaquillonas	1/11 hasta 15/1 (75 d). Meta 60 días.
• edad 1 entore	2 años y un 20% 15 meses
• destete	<p>principios abril en vaquillonas ,fines abril en adultas. desde 1996 : destete precoz (mediados diciembre)en vaquillonas y vacas mal estado paridas hasta 15/10. Resto vacas adultas en abril.</p>

Continúa en la página siguiente

Cuadro 5 - Continuación

• manejo nutritivo	<p><u>terneras</u> al destete se priorizan en mejoramientos terneras con más de 180 kg con el objetivo de lograr por lo menos 280 kg en noviembre (0.5 kg/d). Si se logra se entoran. El resto a campo natural con "pasadas" por mejoramientos en invierno.</p> <p><u>vaquillonas 1-2 años</u> se manejan en campo natural y a partir de junio entran en una cobertura de lotus Rincón (2/ha) donde permanecen hasta que salen los toros. Se han entorado con 300 kg.</p> <p><u>vaquillonas entoradas</u> se manejan en campo natural, paren en campo natural y enseguida de parir entran en un mejoramiento extensivo. Desde 1996 se les hará destete precoz</p> <p>Las vaquillonas entoradas con 15 meses tienen 2 meses más de alimentación en mejoramiento: 1 mes en invierno y 1 mes preparto</p> <p><u>vacas adultas</u> se manejan en campo natural. En invierno se concentran y se suplementan con fardos (meta 1 fardo redondo/vaca). A la salida del invierno se prioriza la punta de parición y en el entore la cola de parición.</p> <p><u>En todas las categorías</u> se realizan "coladas" estratégicas a los mejoramientos en períodos críticos</p>
• selección	<p>cruzamiento rotacional Hereford *AAngus</p> <p>Peso en vaquillonas. Refugio de falladas.</p>
• sanidad	<p>Control parásitos internos (solo a menores de 2 años): dosificaciones estratégicas en 1) destete/yerra, 2) julio-agosto, 3) noviembre</p> <p>Control enfermedades infecciosas (solo a menores de 2 años): vacunación clostridiosis (mancha) cada 6 meses</p>
• otras	<p>diagnóstico de gestación (tacto). Ecografía en 1997.</p>

El resultado de la interacción entre una estructura productiva dada, fundamentalmente las variables relacionadas a la base forrajera, con una serie de normas y medidas de manejo se sintetiza en el logro

de determinados índices productivos que son afectados en mayor ó menor medida por el efecto año. Los cuadros 6 y 7 reflejan algunos de estos indicadores.

Cuadro 6 Principales índices productivos (promedio de 3 años)

Lanares	
Comportamiento reproductivo	<p>parición 108%</p> <p>señalada 92%</p> <p>mortalidad neonatal 15%</p>
producción de lana total/animal	4.09 kg
producción de carne/UG ovina	70 kg
mortandad adultos	2.5%
Vacunos	
Comportamiento reproductivo	<p>tacto 80%</p> <p>marcación 74%</p>
producción de carne/UG vacuna	120 kg
mortandad adultos	2%

La obtención de estos índices productivos determina en definitiva la producción lo-

grada por hectárea. Esta se observa en el cuadro 7.

Cuadro 7. Producción por ha.(kg/ha) (Promedio de 3 años)

	Promedio	Rango
kg carne vacuna	79	(74-86)
kg carne ovina	31	(27-37)
kg lana total	11	(9.5-13)

2.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA

La evaluación económica para el ejercicio 94/95, de este mismo sistema pero extrapolado a un predio de 500 ha arrojó un margen neto por ha de U\$U 16.03 . El saldo de caja fue de U\$U 28.55/ha. La extrapolación a superficies mayores hace aparecer importantes economías de escala.

Los valores para el ejercicio 95/96 están en procesamiento.

La evaluación económica y financiera de la implementación de esta propuesta ,analizada como un proyecto a partir de un establecimiento tradicional, arrojó una TIR del 16%.(Carlos Salgado,setiembre 1996).

3. EVOLUCIÓN PREVISTA DEL SISTEMA

La dinámica de los sistema implica adaptarlos a la nueva información disponible y al contexto económico en que se desarrollan .En un sistema instalado en un centro experimental él debe estar además alineado con la oferta tecnológica para cumplir un rol demostrativo.

En el corto y mediano plazo la evolución de este sistema se basará en las siguientes pautas :

1) reconversión de las existencias ovinas a una estructura más criadora que potencialice la producción de carne ovina de calidad sin afectar significativamente la producción de lana ,

2) implementación del destete precoz en aquellas categorías vacunas que han mostrado mayor impacto del empleo de esta práctica. Optimizar la suplementación de los terneros.

3) mejor y mayor utilización de las pasturas , con especial énfasis en las pasturas mejoradas (praderas y mejoramientos extensivos).

En este sentido las existencias ovinas se adecuaran a una estructura más criadora ,en la que el componente carne ovina se potencializa productiva y económicamente. El nuevo diseño implica el ajuste entre aquellas prácticas que incrementan el comportamiento reproductivo con aquellas que determinan aumentos significativos de peso en las categorías eficientes.

La evaluación de diferentes alternativas señala que la encanerada en mayo y la invernada de corderos para ser vendidos entre los 7 y 11 meses ,con pesos entre 35 y 40 kg, implica aumentos de aproximadamente U\$S 15/UG ovina en los ingresos brutos derivados del rubro.

Esta actividad se desarrollará en un principio sin alterar la base forrajera del sistema.

Existe un camino importante vía la mejor utilización del forraje producido, especialmente en las pasturas sembradas, para sustentar esta propuesta con los recursos existentes. En función de la información disponible se puede estimar que la utilización promedio de las pasturas que se realiza actualmente es cercana al 50% . Si bien este es un valor manejado común-

mente por los especialistas en el tema se puede hipotetizar que es factible, con las herramientas y conocimientos actuales de manejo del componente primario y secundario del sistema, plantearse en una primera etapa un incremento del 10% en esos valores de utilización.

Las reservas forrajeras, que eran una actividad coyuntural en el planteamiento del sistema, pasarán a ser una actividad estructural. La meta será la de reservar un fardo redondo (400 kg) por vaca de cría y para ello se introducen un cultivo invernal asociado a la implantación de la pradera y un cultivo de verano opcional al finalizar su ciclo.

En los vacunos ya se mencionó la adopción del destete precoz de terneros hijos de vaquillonas y de vacas adultas en pobre condición. Se espera un incremento en los índices reproductivos del rodeo de cría y eventualmente un aumento en el

número de animales que sustenta el sistema.

La integración de estas actividades en este sistema de utilización estratégica de pasturas mejoradas permite plantear que las metas productivas se ubicarán alrededor de los 10 kg de lana total, 40 kg de carne ovina y 82 kg de carne vacuna.

Con los precios actuales (octubre/96) esta adecuación del stock ovino a una estructura más criadora, con un mayor énfasis en la producción de carne ovina de calidad sin afectar significativamente la oferta de lana, y la adopción del destete precoz en las categorías mencionadas permitiría esperar incrementos mayores al 20% en los ingresos del sistema.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración de los Ing. Agr. D. Formoso, C. Salgado y del Dr. D. Castells.

POSTERS

SUPLEMENTACIÓN INVERNAL DE VACAS DE CRÍAGonzalo A. Canán*
Martín D. Uría***INTRODUCCIÓN**

La cría vacuna en el Uruguay se caracteriza por una baja eficiencia reproductiva reflejada en el porcentaje de destete registrado anualmente en torno al 63 %. La duración del anestro post parto es determinante del porcentaje de preñez y estará afectado por varios factores de entre los cuales el de mayor importancia es el estado nutricional. La condición corporal (CC) es una forma de estimar el estado nutricional, siendo válida toda medida de manejo que permita llegar al momento del parto con una condición corporal adecuada. La suplementación de la vaca de cría durante el último tercio de gestación (invierno) surge como una alternativa.

En este artículo se presentan los resultados obtenidos en un experimento de suplementación de vacas de cría, en el cual se plantean como objetivos evitar la pérdida de peso y condición corporal que ocurren normalmente durante el invierno, y así poder llegar al parto con una condición corporal adecuada que permita disminuir la duración del anestro post parto.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la Unidad Experimental "Palo a Pique" de INIA Treinta y Tres, la cual se encuentra sobre suelos correspondientes a la unidad Alférez. El mismo transcurrió durante un período de 71 días (desde el 27 de junio al 5 de setiembre de 1996), con un período previo de acostumbamiento de 23 días (a partir del 4 de junio).

Se utilizaron 48 vacas Hereford multíparas preñadas pastoreando sobre campo natural, a una dotación de 0.8 UG/ha. Los vientres estaban finalizando el segundo tercio de gestación (determinado por diagnóstico con ecógrafo en mayo) y presentaban una CC promedio de 3.45. Al inicio del experimento el campo natural tenía una disponibilidad de 225 kg de MS/ha y una altura promedio de 1,90 cm..

Se utilizó como suplemento expeller de Girasol (Cuadro 1), suministrado en forma individual una vez por día durante 5 días a la semana. Como manera de poder determinar el consumo real diario de cada animal, se recogió y pesó diariamente el suplemento rechazado.

Cuadro 1 - Características nutricionales de los componentes de la dieta

	% M.S.	P.C.	FDA	FDN	% Ceniza
C.Natural (CN)	36.80	10.80	40.51	71.16	15.84
Fardo Lotus C.	95.10	8.56	62.31	87.39	3.41
Exp. Girasol (EG)	88.83	38.00	26.77	40.00	7.10

* Estudiante Facultad Agronomía

Para poder evaluar el efecto de los diferentes niveles de expeller de girasol, se formaron 6 grupos al azar de 8 vacas,

manejados en un mismo potrero , y a cada uno de los cuales se les adjudicó un nivel diferente del suplemento.

GRUPOS	DIETA
Testigo	CN
0.50 kg	CN + 0.50 kg, EG
1.00 kg	CN + 1.00 kg, EG
1.50 kg	CN + 1.50 kg, EG
2.00 kg	CN + 2.00 kg, EG
3.00 kg	CN + 3.00 kg, EG

Cada 14 días los animales fueron pesados y se les determinó C.C., de manera de evaluar periódicamente su status nutricional.

Es de destacar que las condiciones climáticas adversas ocurridas durante el período de evaluación determinaron una baja disponibilidad de forraje del campo natural, por lo cual éste tuvo que ser complementado con fardos de Lotus Corniculatus de baja calidad (Cuadro 1) por un período de 28 días a partir del 17 de julio de 1996. Para no sobrepasar lo que sería la producción del campo natural en condiciones climáticas normales se controlaron la cantidad de fardos ofrecidos.

RESULTADOS

Como muestran las Figuras 1 y 3, existe un efecto positivo de la suplementación sobre la evolución del peso y la condición corporal, ya que todos los grupos suplementados tuvieron mejor comportamiento que el grupo testigo. Entre los grupos suplementados hay diferencias en las respuestas, lo cual se evidencia tanto en la tasa de ganancia promedio (Figura 2) así como en la variación de la condición corporal (Figura 4), y se refleja en la dispersión de los diferentes grupos a lo largo del experimento en respuesta a los diferentes niveles de suplemento (Figura 1 y 3).

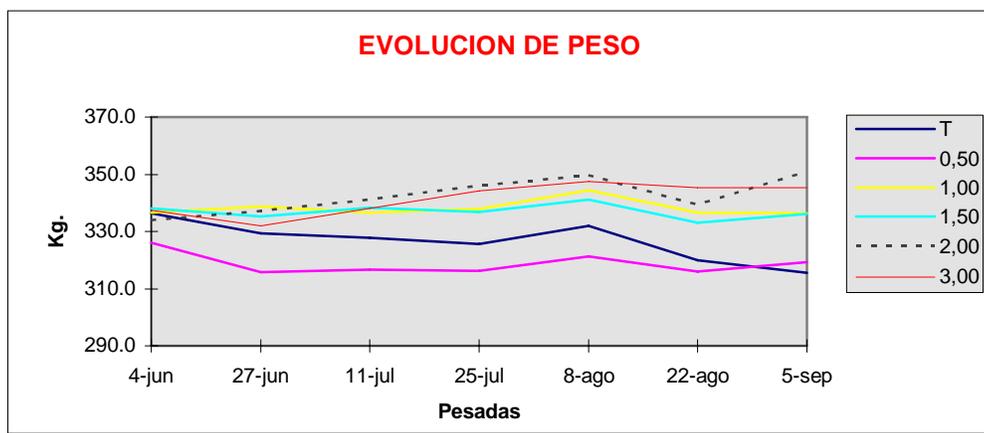


Figura 1 - Evolución de peso de los animales a lo largo del experimento (Palo a Pique, 1996)

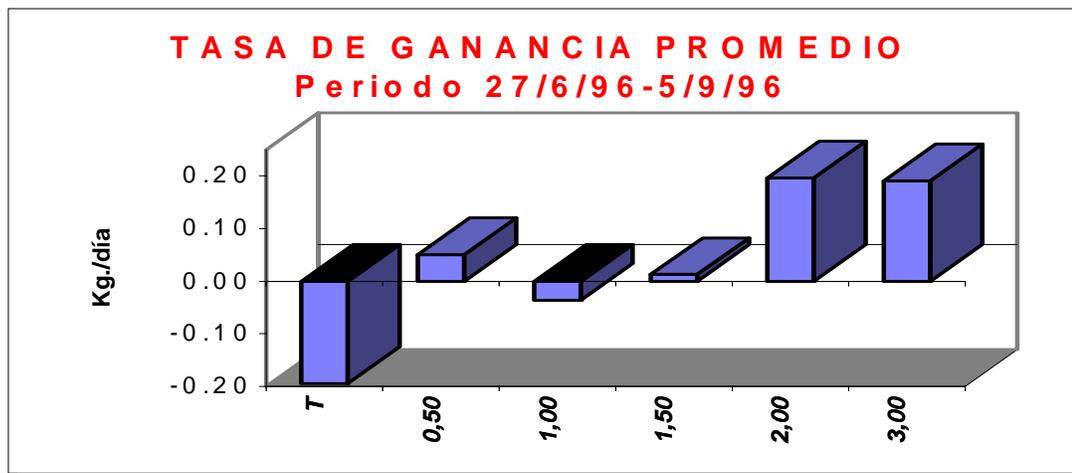


Figura 2 - Tasa de ganancia promedio. Periodo 27/6/96 - 5/9/96. Palo a pique, 1996

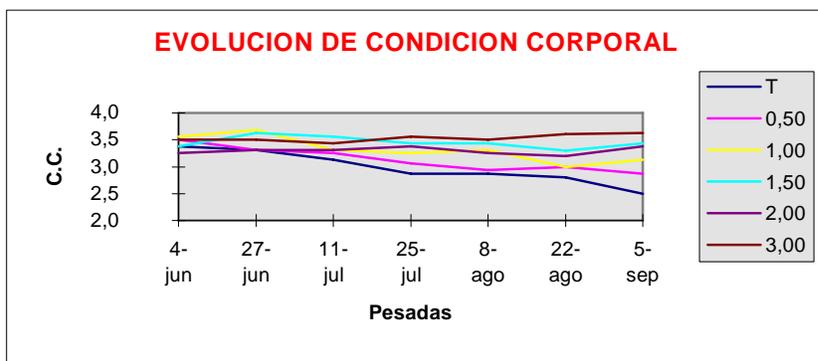


Figura 3 - Evolución de la condición corporal (Palo a Pique, 1996)

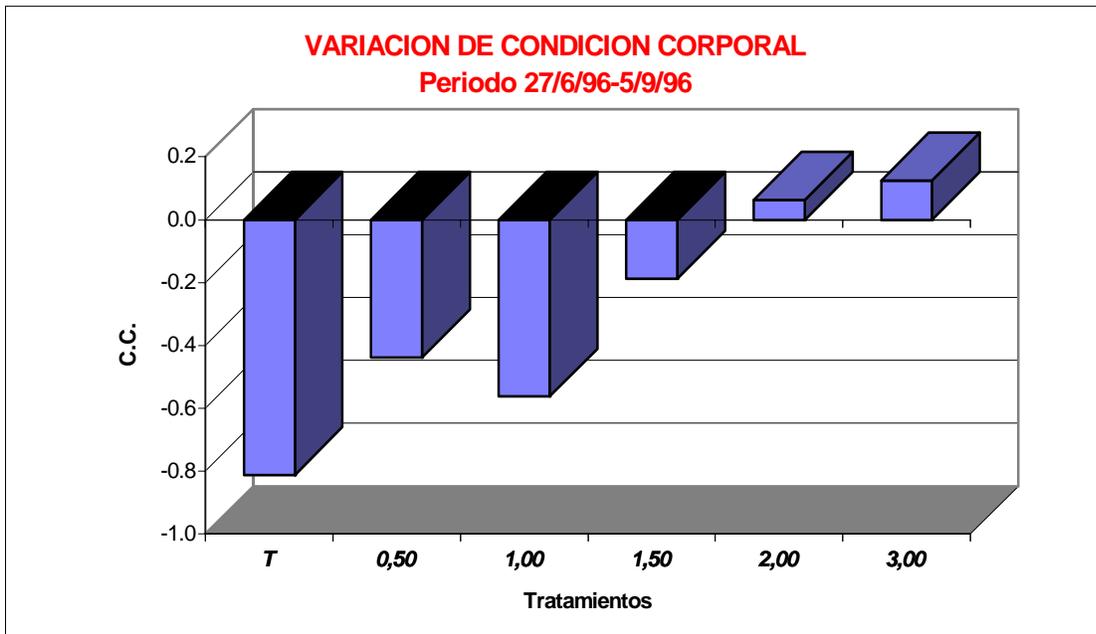


Figura 4 - Variación de condición corporal. Periodo 27/6/96 - 5/9/96 (Palo a Pique,1996)

CONCLUSIONES

- En las condiciones en las cuales se realizó el experimento la suplementación de la vaca de cría en gestación avanzada surge como una alternativa valedera para mejorar la performance reproductiva del rodeo de cría, ya que permitiría llegar al parto con un status nutricional adecuado.
- Es notorio el efecto positivo de la suplementación con expeller de girasol sobre el estado nutricional de vacas de crías en último tercio de gestación.
- A pesar de ser datos preliminares, se podría concluir que entre los grupos suplementados la respuesta varía, siendo los grupos a los que se les suministró 2.0 kg/día y 3.0 kg/día los que presentaron mejor comportamiento.
- Las condiciones climáticas adversas ocurridas durante gran parte del experimento afectaron tanto la disponibilidad de forraje como a los propios animales. Esto lleva a pensar que bajo condiciones normales las respuestas hubieran sido diferentes.

**PASTOREO POR HORAS DE PRADERA CONVENCIONAL
CON TERNERAS HEREFORD**Fernando Andreoli*
Gonzalo Carle*
Laura Martignone***OBJETIVOS**

- El objetivo primario del presente ensayo es la evaluación del uso del pastoreo restringido de pradera como suplemento invernal de terneras de destete.
- Definir un número óptimo de horas de pastoreo con una buena eficiencia en el uso de la pradera
- Estudiar el comportamiento de pastoreo como forma de determinar el consumo de forraje.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo comenzó el 24 de junio y culminó el 13 de setiembre. Se utilizaron 72 terneras destetadas en Abril de 1996 con un peso promedio de 140 kg las cuales se encontraban pastoreando campo natural (Unidad Alférez) a una carga de 1.6 UG/ha. Al inicio del ensayo la disponibilidad del campo natural era de 840 kg MS/ha. Se les suministró agua y sales minerales ad libitum. Sobre esta dieta base se efectuaron los siguientes tratamientos compuestos por 8 terneras cada uno, distribuidas al azar:

- 1- Pradera 3% 3 horas 5 días/semana
- 2- Pradera 3% 2 horas 5 días/semana
- 3- Pradera 3% 2 horas 3 días/semana
- 4- Pradera 3% 1 hora 5 días/semana
- 5- Pradera 1.5% 3 horas 5 días/semana
- 6- Pradera 1.5% 2 horas 5 días/semana

* Estudiante Facultad Agronomía

- 7- Pradera 1.5% 2 horas 3 días/semana
- 8- Pradera 1.5% 1 hora 5 días/semana
- 9- TESTIGO- campo natural

Con cada tratamiento se varía la cantidad de pradera ofrecida, el % indica los kg de materia seca ofrecidos por cada 100 kg de peso vivo. Las horas indican el tiempo en el cual los animales tuvieron acceso a la pradera.

La pradera utilizada es de segundo año convencional, compuesta por trébol blanco, lotus, raigrás anual y festuca. En el momento de entrar al primer pastoreo la pradera contaba con forraje acumulado del otoño.

La disponibilidad fue medida semanalmente mediante cortes al ras del suelo en un área aproximada al tamaño del ensayo, los cortes fueron secados a estufa (60 grados) para obtener la disponibilidad de materia seca por hectárea. Con este dato, la presión de pastoreo y el peso vivo de los animales se calcula el área de los potreros para cada tratamiento para toda la semana, los cuales son delimitados por hilo polietéctrico. Al finalizar la semana se realizaron cortes para determinar el rechazo de forraje por parte de los animales en cada uno de los tratamientos. Los animales fueron pesados semanalmente, sin previo desbaste.

Se estudió la conducta de pastoreo de la cual se recabaron datos de comportamiento (tiempo de pastoreo, rumia, descanso, otros) y tasa de bocado.

RESULTADOS

En la Figura 1 se puede observar la evolución del peso de las terneras para los diferentes tratamientos a lo largo del ensayo. En la figura 2 se puede ver que los tratamientos con mayor ganancia, fueron : a) pradera 3 horas 5 días/semana independientemente de la presión de pastoreo, y b) praderas 2 horas 5 días/semana también independientemente de la presión de pastoreo. Los restantes tratamientos tuvieron ganancias de peso muy pequeñas e incluso negativas, observándose una tendencia de mejor comportamiento en los tratamientos de 1 hora 5 días/semana que en los de 2 horas 3 días/semana. El grupo TESTIGO realizó una pérdida de peso promedio de -0.198 kg/día. Al aumentar el número de horas de pastoreo se ve un mayor efecto de éstas en las ganancias de peso diarias,

en comparación al efecto presión de pastoreo.

En las Figuras 3 y 4 se puede apreciar gráficamente el porcentaje de utilización de la pastura según las horas de pastoreo y la presión de pastoreo. Al aumentar el número de horas de pastoreo se ve un aumento del porcentaje de utilización de la pastura, observándose la misma tendencia con el aumento de la presión de pastoreo.

De las Figuras 1, 2, 3 y 4 se puede inferir que con un pastoreo de 3 horas 5 días/semana y una presión de pastoreo alta (1.5% del PV), obtenemos ganancias similares que con un pastoreo a presiones bajas (3% del PV), con la ventaja de un aumento de la carga animal del 100% y un aumento del porcentaje de utilización de la pastura.

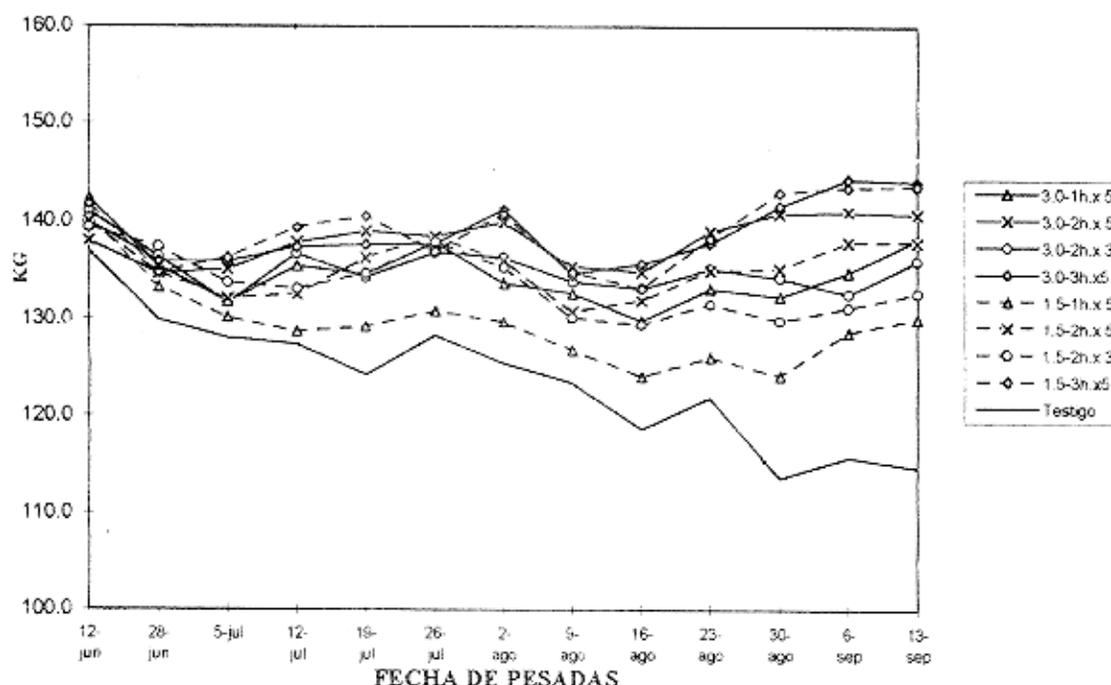


Figura 1 - Evolución de peso de las terneras durante el periodo experimental (Palo a Pique, 1996)

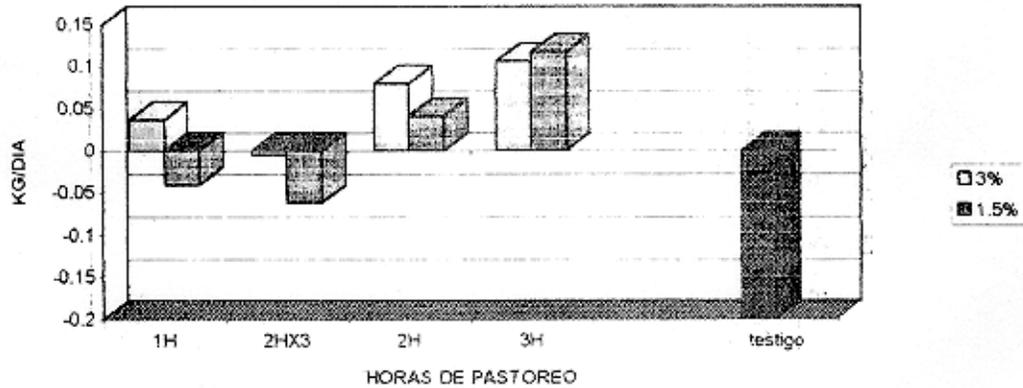


Figura 2 - Ganancias de peso diarias promedio obtenidas en cada tratamiento (Palo a Pique, 1996)

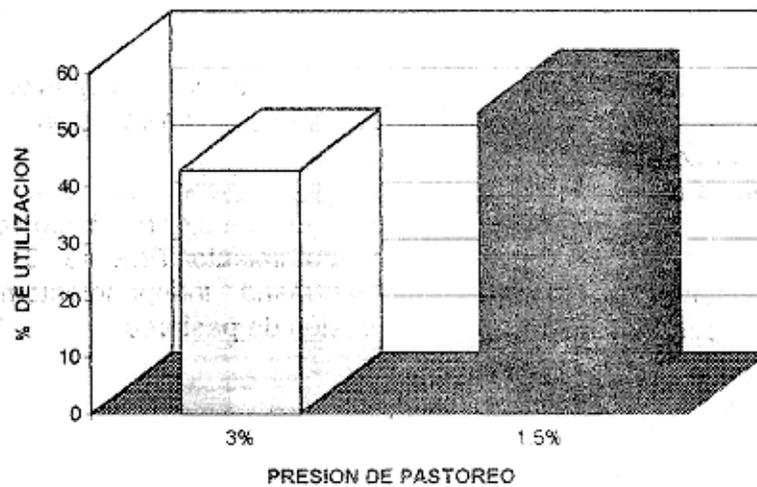


Figura 3 Porcentaje promedio de utilización de la pradera según presión de pastoreo aplicada (Palo a Pique, 1996)

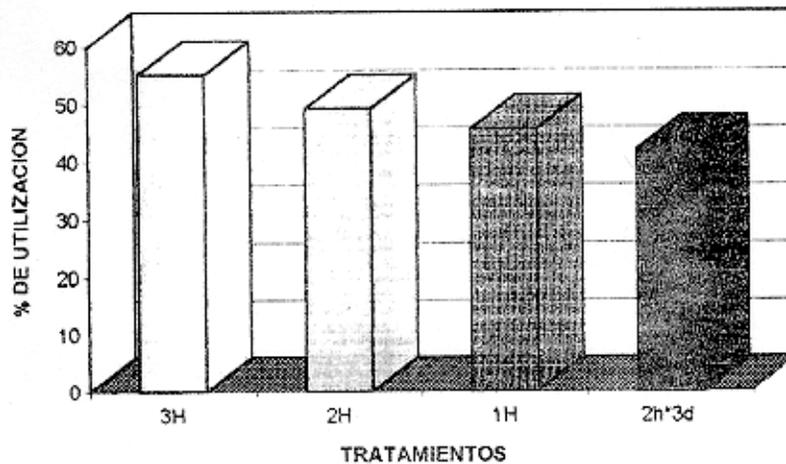


FIGURA 4 - Porcentaje promedio de utilización de la pradera según horas de pastoreo (Palo a Pique, 1996)

CONCLUSIONES PRELIMINARES

- La suplementación con pradera resulta una medida de manejo fácil de implementar.
- Con dicha suplementación se pueden lograr ganancias de peso invernales que

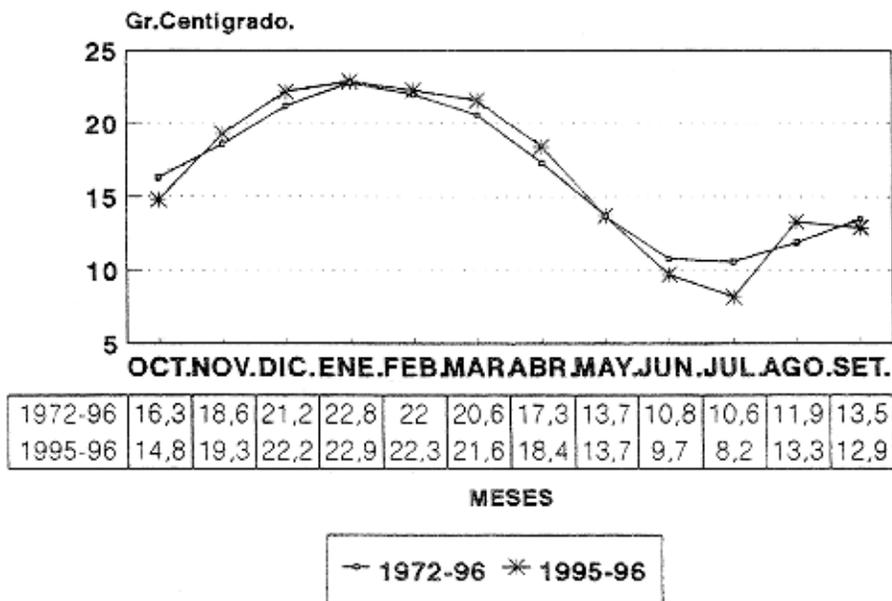
permitan alcanzar objetivos tales como disminuir la edad de entore.

- Bajo las condiciones dadas para este ensayo, el mejor resultado se obtiene con el tratamiento Pradera 3 horas 5 días/semana independientemente de la presión de pastoreo.

ANEXO

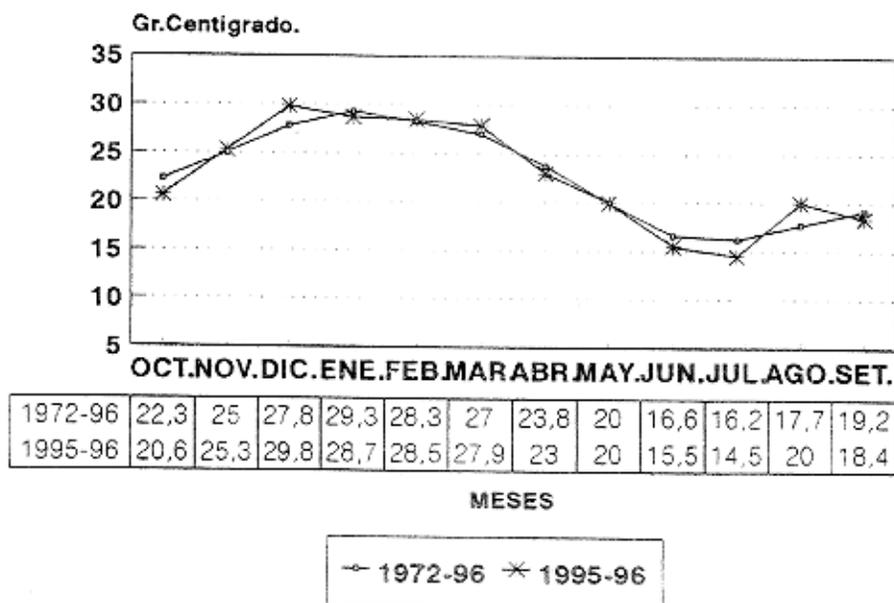
AGROCLIMATOLOGÍA

TEMPERATURA MEDIA DEL AIRE



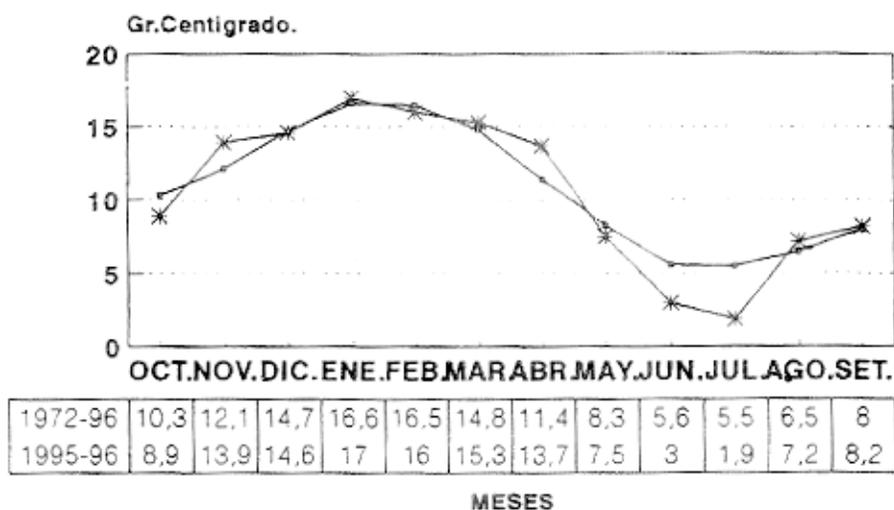
1972-96: 16,6 oC
1995-96: 16,6 oC

TEMPERATURA MAXIMA DEL AIRE



1972-96: 22,8 oC
1995-96: 22,7 oC

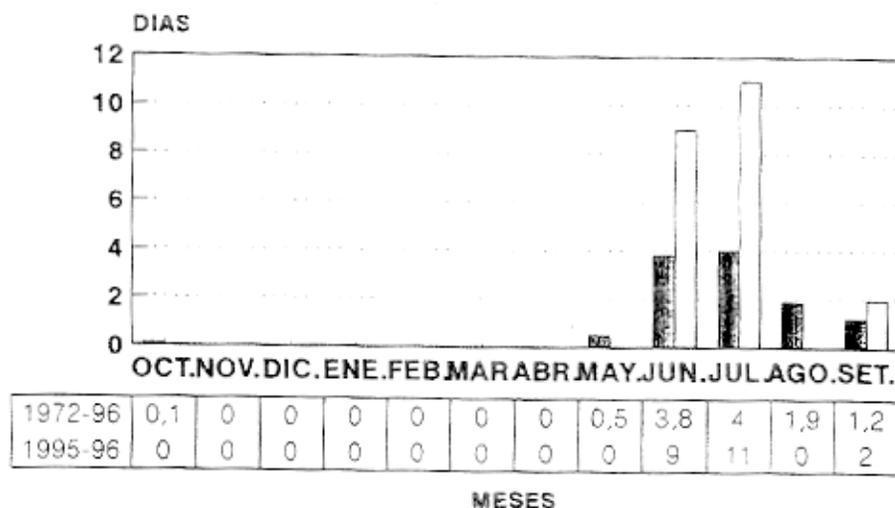
TEMPERATURA MINIMA DEL AIRE



—△— 1972-96 * 1995-96

1972-96: 10,9 oC
1995-96: 10,6 oC

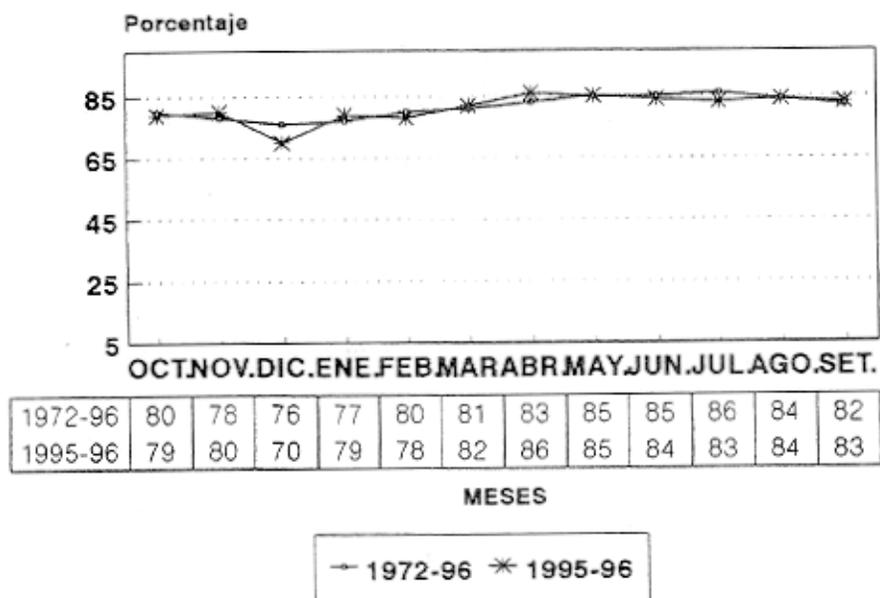
DIAS DE HELADAS



■ 1972-96 □ 1995-96

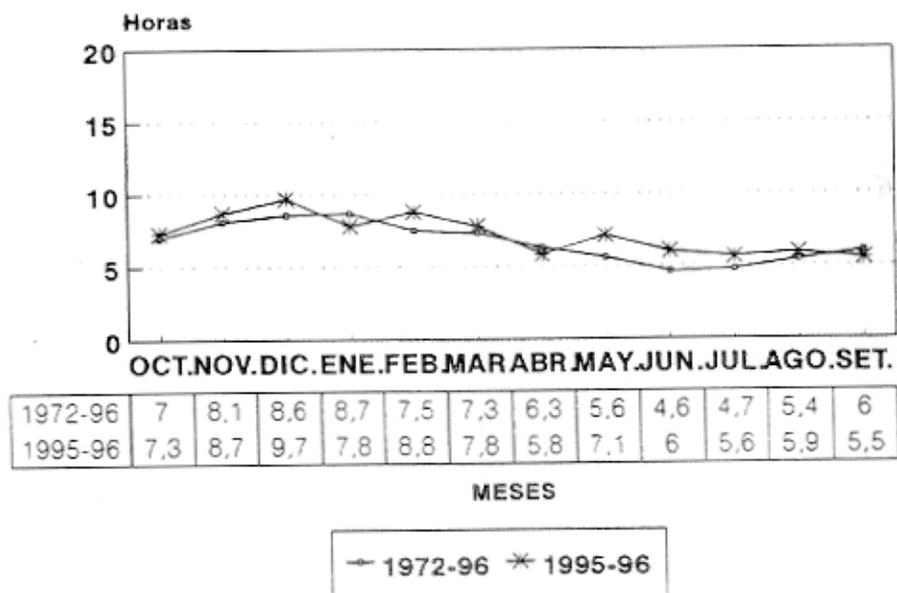
1972-96: 11,5 días
1995-96: 22 días

HUMEDAD RELATIVA MEDIA



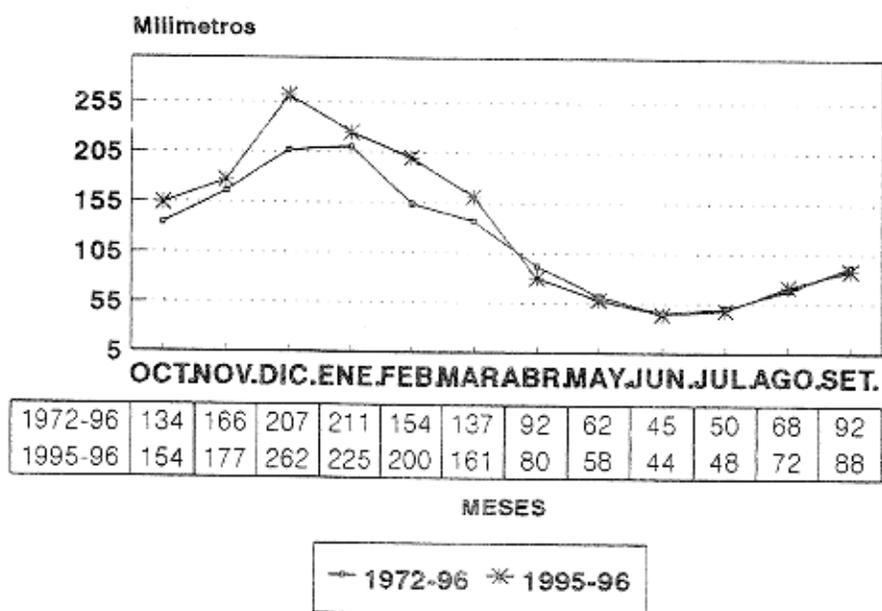
1972-96: 81 %
1995-96: 81 %

HELIOFANIA MEDIA DIARIA



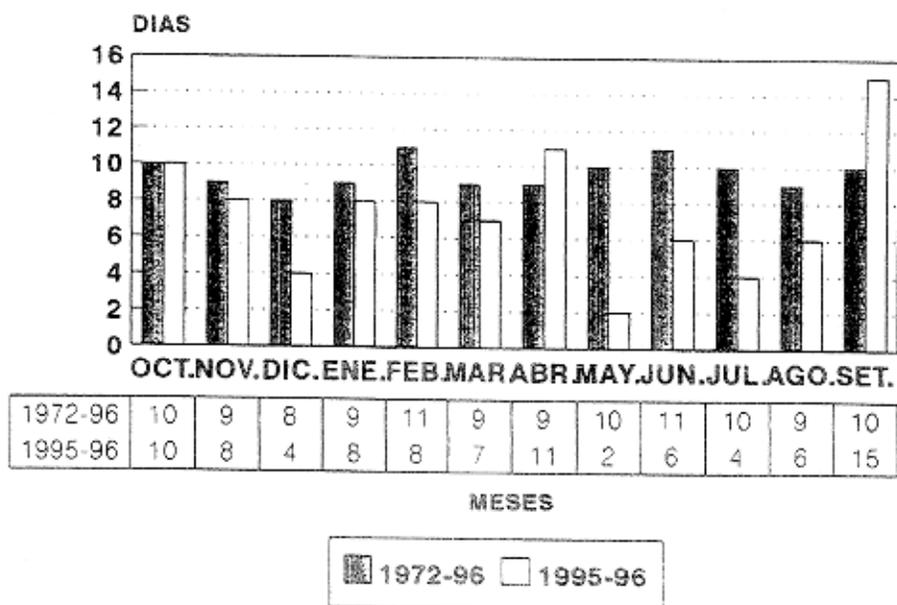
1972-96: 6,7 horas
1995-96: 7,2 horas

EVAPORACION TANQUE "A"



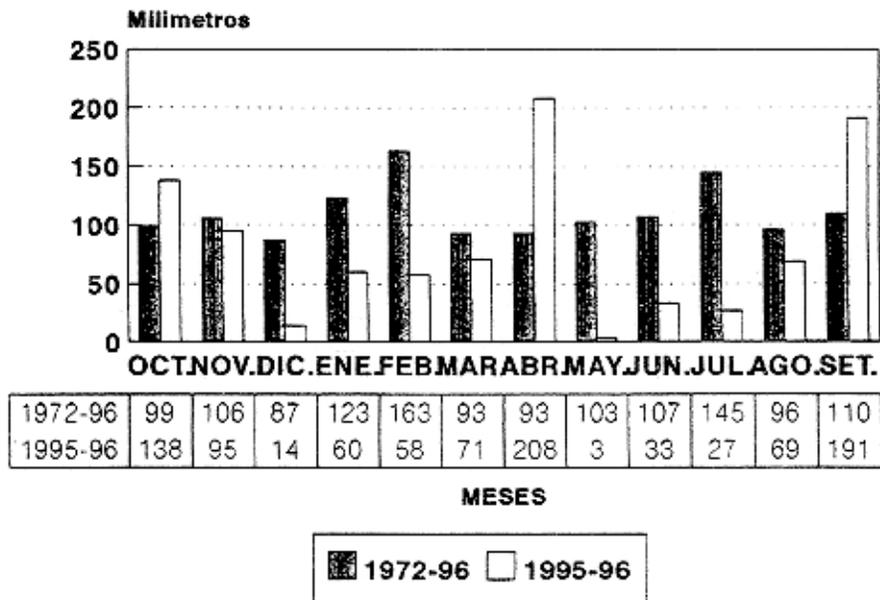
1972-96: 1417,8 mm
1995-96: 1568,8 mm

DIAS DE LLUVIA



1972-96: 115 días
1995-96: 89 días

PRECIPITACIONES



1972-96: 1324,6 mm
1995-96: 965,0 mm

AGRADECIMIENTOS

A la funcionaria Olga Alvarez por su invaluable apoyo de secretaría, así como por la eficiencia y responsabilidad con que realizó la diagramación de esta publicación.

A los funcionarios Gerardo Ferreira, Carlos Carmona, Carlos Silvera, Nestor Serrón y Jhon Jackson por la dedicación y entusiasmo con que efectuaron la impresión y compaginación de la presente publicación.

A los funcionarios:

José Luis Acosta
Rafael Bas
Raúl Bauzil
Carlos Carmona
Gloria Cossio
Fredis De León
Daniel De Souza

Verónica Der Gazarián
Miguel Domínguez
Verónica Duplatt
Ruben Escalante
Isidro Falero
Gerardo Ferreira
Domingo Gadea
Julio C Gorosito
Gerardo Ituarte
Jhon Jackson
Rodolfo Martínez
Dardo Mesa
Belky Mesones
Gustavo Pereira
Miguel Piccioli
Carlos Pírez
Alicia Saavedra
Carlos Segovia
Nestor Serrón
Juan C. Silva
Carlos Silvera
Wilson Silvera