



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA

INIA TREINTA Y TRES - ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL ESTE

JORNADA ANUAL DE PRODUCCIÓN ANIMAL

UNIDAD EXPERIMENTAL PALO A PIQUE

2 DE OCTUBRE DE 1997

TABLA DE CONTENIDO

	Página
Presentación	i
Unidad Experimental Palo a Pique. Módulo de cría.....	iii
Capítulo 1 - Comportamiento de algunas Variables Climáticas en los Ejercicios 1995/96 y 1996/97.....	1
Capítulo 2 - Campo Natural: Variables Básicas que Permiten fijar Pautas para su Manejo.....	5
Capítulo 3 - Control Integrado de Gramilla (<i>Cynodon dactylon</i>) en Sistemas Pastoriles	15
Capítulo 4 - Utilización de Mejoramientos Extensivos con Novillos y Borregos	27
Capítulo 5 - Utilización del Campo Natural y Mejoramientos de Campo con Vaquillonas de Sobreaño y Corderos	35
Capítulo 6 - Engorde de Corderos sobre Avena	47
Capítulo 7 - Pastoreo por Horas de Pradera Convencional con Terneras.....	59
Capítulo 8 - Avances sobre Alternativas Tecnológicas para Producción Forrajera en Lomadas del Este.....	67
Capítulo 9 - Siembra Directa	
A. Intensidad de Laboreo y Fertilización Nitrogenada en Cultivos Forrajeros.....	81
B. Uso de Tecnología de Siembra Directa en Renovación de pasturas degradadas con gramilla (<i>Cynodon dactylon</i>) en Lomadas del Este.....	93
Capítulo 10 - Evaluación Preliminar de algunas Propuestas Tecnológicas	103

PRESENTACIÓN

Lorenzo Helguera*

El sector agropecuario ha mostrado un importante crecimiento en los últimos años, con un marco nacional orientado hacia la liberación del comercio, promoción del sector privado, reforma del sector público y fortalecimiento en la formación de los recursos humanos. Se ha evolucionado de una producción extensiva en el uso de factores y orientada a pocos bienes para el mercado interno y la generación de excedentes para la exportación, hacia una producción que requiere ser más intensiva, diferenciada y que se enfrenta a una tendencia creciente de globalización de la economía en donde los límites entre el mercado interno, el regional y el internacional se están diluyendo.

Este nuevo escenario determina que los objetivos de eficacia y la eficiencia mínima a nivel de los componentes de las cadenas de valor de los distintos rubros productivos, sean determinados extrafronteras y representen un nivel a superar por parte del sistema productivo para poder competir.

Para mejorar el nivel de competitividad sectorial es necesario continuar concentrando esfuerzos en la comprensión de la importancia creciente de la demanda (intermedia o final) y en la definición objetiva de la misma en términos de requisitos. La evolución a una mayor segmentación de la oferta como efecto de la necesidad de adaptar los productos, en sus componentes tangible y simbólico, requieren necesariamente la mejor definición posible de los requisitos a

considerar de forma tal de poder satisfacerlos adecuadamente.

La formulación de estrategias competitivas sólidas y viables en el largo plazo parten de la comprensión de los escenarios futuros en los que se implementarán y en el reconocimiento de la necesidad de mejorar la gestión empresarial. El fortalecimiento de las capacidades para el cambio, una adecuada disponibilidad de stock tecnológico, la diversificación de la producción en términos de mayor diferenciación y una política de alianzas intra e intersectoriales son pilares fundamentales en la generación de capacidades competitivas.

La tecnología como factor estratégico para generar estas capacidades se encuentra en toda la cadena productiva y su relevancia debe evaluarse por la contribución que hace para agregar valor al producto en términos de satisfacción de requisitos de la demanda. En este contexto el INIA debe responder a demandas del sector agropecuario que se intensifican y se vuelven más complejas. Una correcta identificación de las principales restricciones tecnológicas a las que se enfrentan los productores dentro de una visión sistémica de la estructura competitiva, la formulación de proyectos de investigación que atiendan a satisfacerlas en tiempo y forma, y la mejora en las estrategias de difusión de las tecnologías generadas, representan un desafío al que la capacidad institucional del INIA debe dar respuesta y así poder contribuir a la generación de competitividad en el sector agropecuario nacional.

* Ing. Agr., MBA, Director Regional

**UNIDAD EXPERIMENTAL PALO A PIQUE
MODULO DE CRÍA**

Guillermo Scaglia*

La UEPP consta de 895 ha de las cuales 761 ha son pastoreables. De ellas, 557 ha es campo natural (73%) y las restantes 204 ha (27%) área mejorada (42 ha de verdeos y verdeos asociados, 100 ha de mejoramientos extensivos y 62 ha de praderas convencionales).

En ella se está implementando 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. Este módulo de cría ocupará toda el área de la UEPP, abarcando así la infraestructura existente y creando nueva, de forma de lograr un uso más eficiente de los recursos disponibles. Para esto se formaron equipos multidisciplinarios y se ajustaron las líneas de investigación de forma tal que se cumplieran los objetivos planteados a satisfacción.

El objetivo general del módulo de cría es que sea DEMOSTRATIVO, persiguiendo objetivos específicos tales como: a) validar técnicas de manejo a nivel comercial, b) facilitar la transferencia de tecnología, c) permitir la evaluación física y económica. Se utilizará un rodeo de cría base Hereford el cual se inseminará, a partir de este año, con semen de toros Aberdeen

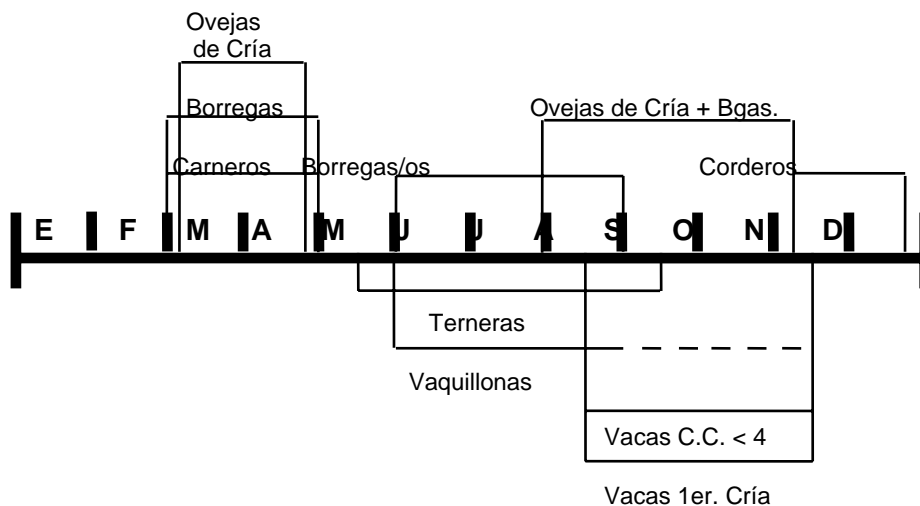
Angus; utilizándose cuatro toros de la misma raza para repaso. La majada es Corriedale M.O. en su totalidad, con encarnera sobre mejoramientos extensivos. El rodeo y la majada estarán compuestos por el siguiente número de animales:

Toros	4	Carneros	16
Vacas de cría	330	Ovejas de cría	317
Vacas inv.	66	Ovejas de refugio	79
Vaq. 1-2 años	85	Borr. 2d encarn.	79
Terneritas/os	264	Borregas/os dl.	206
		Capones	158
		Corderos/as	364

La dotación a la cual se manejará el módulo será de 0.95 UG/ha y la relación lanar/ vacuno será de 1.5/1. Se definió el plan de utilización del área mejorada por diferentes categorías el cual está representado en el Diagrama 1. En función de la base forrajera con la que se cuenta (Cuadro 1) y la dotación a la cual se manejará el módulo, la presupuestación forrajera presenta la distribución que se puede apreciar en la Figura 1.

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

Diagrama 1



Cuadro 1. Base forrajera del módulo de cría (nº ha).

CAMPO NATURAL:	557
MEJORAMIENTOS:	100
• TREBOL BLANCO y LOTUS (2º AÑO)	50
• TREBOL BLANCO y LOTUS (3º AÑO)	6
• TREBOL BLANCO y LOTUS (5º AÑO)	24
• LOTUS MAKU (2º AÑO)	10
• LOTUS RINCÓN (2º AÑO)	10
VERDEOS:	42
• AVENA	30
• AVENA ASOCIADA	12
PRADERAS CONVENCIONALES:	62
• 2º AÑO	12
• 3º AÑO	44
• 4º AÑO	6

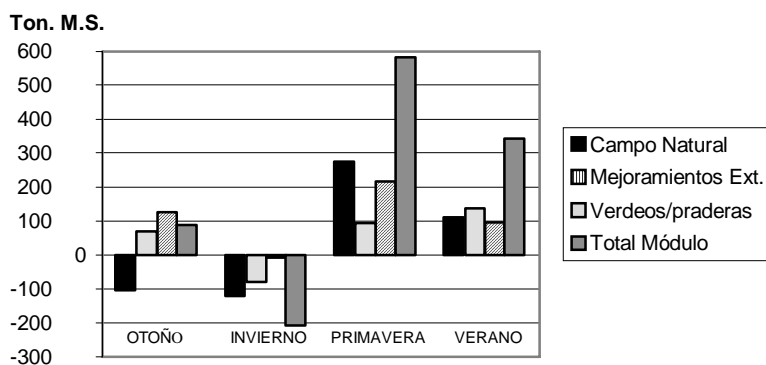


Figura 1. Presupuestación forrajera para el módulo de cría. UEPP.

Al día de hoy se cuenta con prácticamente todo el rodeo y la majada que formarán parte del módulo. En el caso de los ovinos, las ovejas y borregas dos dientes están en el período de parición. Las primeras con un peso promedio de 47 kg (CC: 3.9) y las borregas 2 dientes con un peso de 40 kg (CC: 3.6). Las corderas están con un peso de 31 kg y los carneros (todos borregos 2 dientes) con un peso de 66 kg.

Las vacas de cría fueron destetadas el 28 de abril (% de destete= 86%) con un peso promedio de 400 kg (CC: 4.4) y los terneros (235) pesaron 138.8 kg en

promedio (machos 139.9 kg y hembras 137.7 kg).

Tal como se dijo anteriormente al día de hoy se cuenta con prácticamente todos los animales del módulo. Debido a que este año fue de reestructura del rodeo y de la majada no se deberían tener en cuenta los parámetros obtenidos, ya que no conciben con una realidad productiva. Los registros tal cual están planteados comenzarán a ser obtenidos a partir de 1998.

Los índices productivos que se plantean para el módulo son los siguientes:

RODEO

Preñez en vacas adultas	85%
Preñez en vaquillonas	>90%
Porcentaje de destete	80%
Refugio en vacas	20%
Peso al destete	160 kg
Edad 1er entore	2 años
Peso 1er entore	280 kg
Entore rodeo general	1/12-31/1
Entore vaquillonas	1/11-31/12
D. de gestación	marzo
Destete	mayo

MAJADA

Porcentaje de parición	115%
Porcentaje de destete	95%
Porcentaje de refugio:	
ovejas	20%
capones	20%
Peso al destete	25 kg
Edad 1er encarnerada	18 meses
Peso 1er encarnerada	40 kg
Encarnerada	1/4-20/5
D. de gestación	julio
Esquila	agosto
Destete	noviembre

Una de las características fundamentales que se plantea en relación al módulo de cría es su **flexibilidad** para implementar

diferentes medidas de manejo. Tal como está planteado, el uso del área mejorada es la principal fuente de alimento para la

majada y el rodeo pero se realizarán trabajos de suplementación en diferentes categorías (vacunos y ovinos) así como también en otras medidas de manejo como por ejemplo: alimentación preferencial del ternero, destete precoz de terneros y corderos, entre otras. La clave de evaluar estas diferentes alternativas en el módulo de cría es que se podrá determinar el impacto físico y económico de cada una de ellas en el sistema de producción.

En función del planteamiento realizado para la implementación del módulo de cría (número de animales, índices productivos propuestos, criterios de ventas, costos e ingresos) se realizó una evaluación económica “ex ante” de forma de incluir información relevante y útil para el productor (Ferreira et al., Capítulo 10 en esta publicación).

COMPORTAMIENTO DE ALGUNAS VARIABLES CLIMÁTICAS EN LOS EJERCICIOS 1995/96 Y 1996/97

Alvaro Roel*

1. BALANCES HÍDRICOS

1.1. Introducción

El balance hídrico es una herramienta de suma utilidad para estimar la producción potencial de los cultivos y pasturas en función de las necesidades de agua. Con él se relaciona el clima, el suelo y la planta, permitiendo conocer los períodos con falta o excesos de agua.

El aporte natural de agua, dado por la precipitación, presenta grandes variaciones entre años y entre meses. A través de las precipitaciones (oferta) y evaporaciones (demanda) históricas en una región, se pueden identificar cuales son los períodos del año donde existe una mayor probabilidad que ocurran excesos y déficits y de esta manera poder planificar la siembra y el manejo de los diferentes cultivos o pasturas.

1.2. Balance Hídrico General.

Año	Promedio
------------	-----------------

Este balance se construye con los datos de precipitación y evaporación de la Serie Histórica (1972-1997) registrada en la Estación Agrometeorológica de la Unidad Experimental de Paso de la Laguna.

En los balances hídricos se considera como útil al 70% de la precipitación registrada, denominándola precipitación efectiva. El 30% restante se pierde en los procesos de escorrentía, interacción de las plantas e infiltración profunda.

La evapotranspiración potencial o uso consuntivo se estimó a través del (ETP) 70% de los valores registrados en el tanque tipo "A". Ésta es una manera relativamente fácil de tener una idea de la evapotranspiración potencial que puede estar realizando un cultivo o pastura; ya que la evaporación del tanque "A" es un parámetro de fácil obtención y a su vez está afectado por todos los otros factores que pueden influir en el crecimiento de una planta (temperatura, radiación, viento, humedad relativa, etc.).

La diferencia entre la precipitación efectiva (aporte natural) y la evapotranspiración potencial (demanda), permite ubicar los meses donde normalmente ocurren déficits o excesos de agua. Los excesos son evacuados a través de la percolación profunda o son retirados superficialmente por la escorrentía por los drenajes naturales o artificiales del campo. La falta de agua es cubierta en primera instancia por el agua almacenada en el suelo, una vez que ésta se termina se comienza a expresar el déficit hídrico.

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

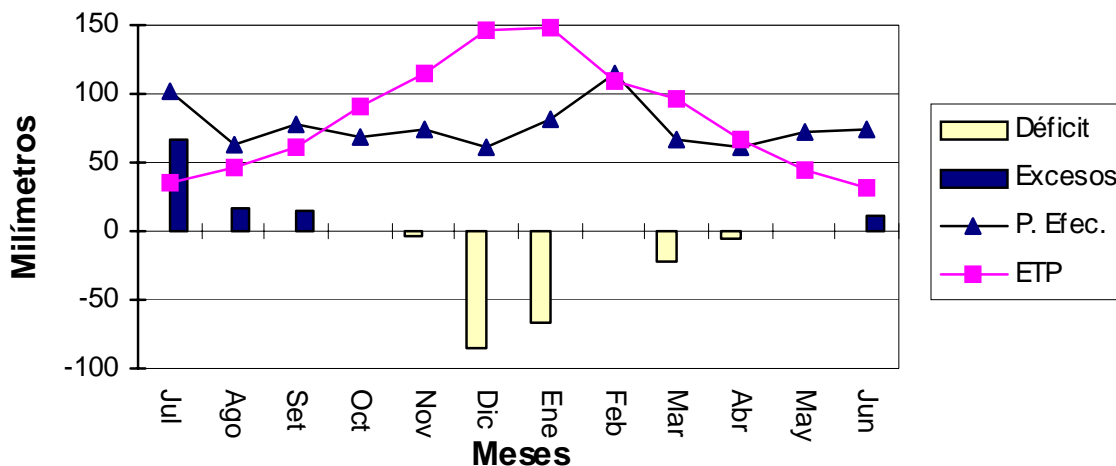


Figura 1.1. Balance Hídrico Promedio. Serie Histórica 1972-97

Para este estudio se consideró un suelo con 40 cm. de exploración radicular y una capacidad de almacenamiento de agua útil o disponible para las plantas de 60 mm.

En la Figura 1.1 , se presenta el balance hídrico construido con los valores promedios históricos (1972-97) de precipitación y evaporación, donde se puede observar el comportamiento hídrico del suelo en un año “normal”.

Es decir, normalmente en los meses de **Invierno**, Junio-Agosto, las precipitaciones (oferta) superan a la evaporación (demanda) y por lo tanto se produce la ocurrencia de un **exceso de agua** en el suelo; luego en la **Primavera**, Setiembre-Noviembre, la demanda atmosférica (evaporación) comienza a superar la oferta y se inicia el proceso de **descarga hídrica del suelo**; no llegándose a manifestar déficits, ya que la planta cuenta con el agua disponible que hay en el suelo.

En los meses de **Verano**, Diciembre-Febrero, la evaporación es mucho mayor que la oferta del clima (precipitaciones),

por lo que comienzan a manifestarse **déficits hídricos**, una vez que todo el agua disponible es retirada.

En los meses de **Otoño**, Marzo-Mayo, la demanda atmosférica comienza a disminuir y la oferta continua estable , por lo que comienza a producirse el proceso de **recarga hídrica de los suelos**.

1.3. Balance Hídrico de los Ejercicios 1995/96 y 1996/97

En la Figura 1.2 se presenta el balance hídrico conjunto de los Ejercicios 1995/96 y 1996/97 construidos también con valores de precipitación y evaporación relevados en la Estación Agrometeorológica de la Unidad Experimental de Paso de la Laguna.

Como puede observarse en dicha figura en el Ejercicio 1995/96 únicamente se

manifestaron excesos en los suelos en los meses de Julio del 95 y Mayo del 96.

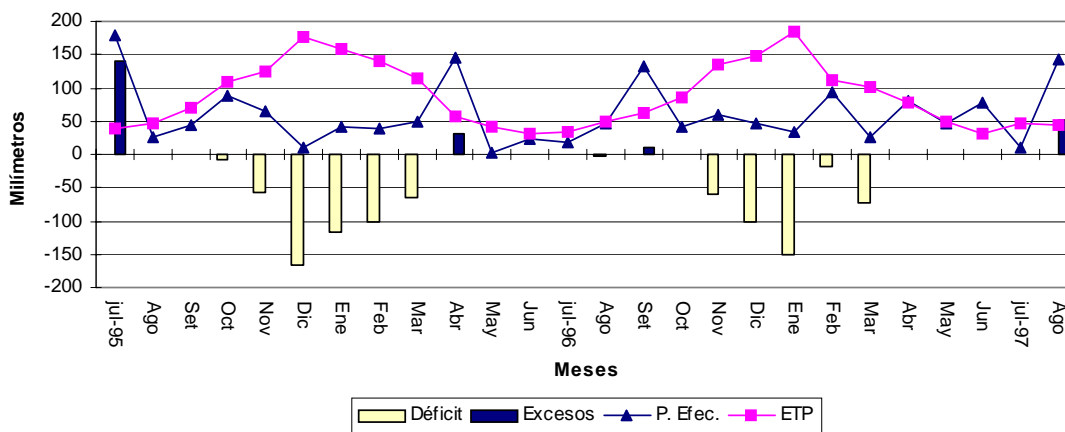


Figura 1.2. Balance Hídrico de los Ejercicios 1995/96 y 1996/97.

En ninguno de los tres meses de Invierno del año 1996 (Junio, Julio y Agosto) se registraron excesos de agua a diferencia de lo que se observó en el balance hídrico promedio, donde normalmente durante estos meses el suelo se encontró saturado. Esto se debió fundamentalmente a los bajos niveles de precipitación ocurridos durante dichos meses, como se puede apreciar en la Figura 1.2.

En los meses de invierno del año 1997 nuevamente se registraron precipitaciones por debajo de las normales en esta época, lo que determinó la ausencia de excesos de agua en el suelo.

Por lo tanto, ello refleja que en estos dos últimos inviernos los suelos presentaron condiciones atípicas desde el punto de vista hídrico, no manifestándose los excesos que normalmente ocurren en esta época del año.

1.4. Comportamiento térmico en los dos últimos inviernos

En la Figura 1.3 se presentan las temperaturas mínimas promedio durante los meses de Mayo, Junio, Julio y Agosto en los años 1996, 1997 y el promedio de la Serie Histórica 1972-97, relevados en la Estación Agrometeorológica de la Unidad Experimental Paso de la Laguna.

Como se puede observar las temperaturas tuvieron un comportamiento muy diferente en los dos años analizados, con respecto a los valores promedio históricos. De esta manera se puede destacar que fundamentalmente los meses de Junio y Julio del 1996 fueron significativamente más fríos que lo normal, con valores entre 2 y 3 grados centígrados por debajo de los valores de la Serie Histórica.

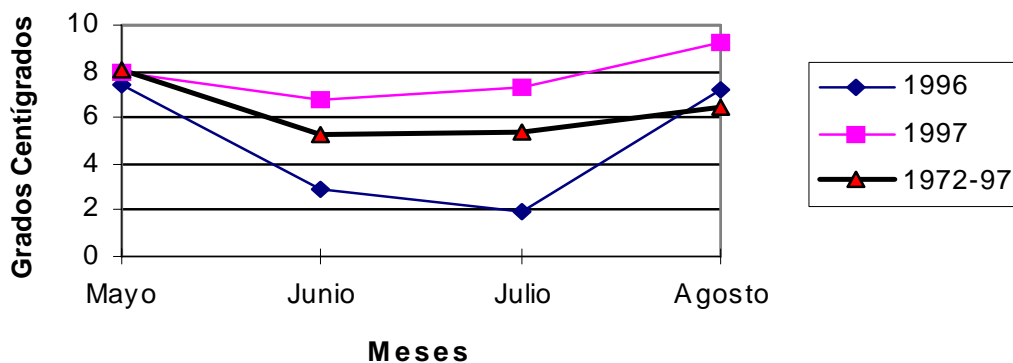


Figura 1.3. Temperaturas Mínimas promedio en los meses de Mayo-Agosto durante los años 1996, 1997 y los promedios de la Serie Histórica 1972-97.

En cambio estos mismos meses en el año 1997 registraron valores de temperatura sensiblemente superiores a los promedios históricos. Esto determinó que existiera una diferencia muy clara entre el número de heladas ocurridas en estos dos años. (Figura 1.4).

Como puede observarse en la Figura 1.4, en los meses de Junio y Julio del año 1996, existió un número de heladas muy

superior a los valores promedios históricos y a los registrados en 1997.

Por todo lo anteriormente expuesto, se puede destacar entonces que en los dos últimos inviernos los suelos presentaron condiciones atípicas desde el punto de vista hídrico. Por otro lado ambos inviernos difirieron significativamente entre sí en el comportamiento térmico.

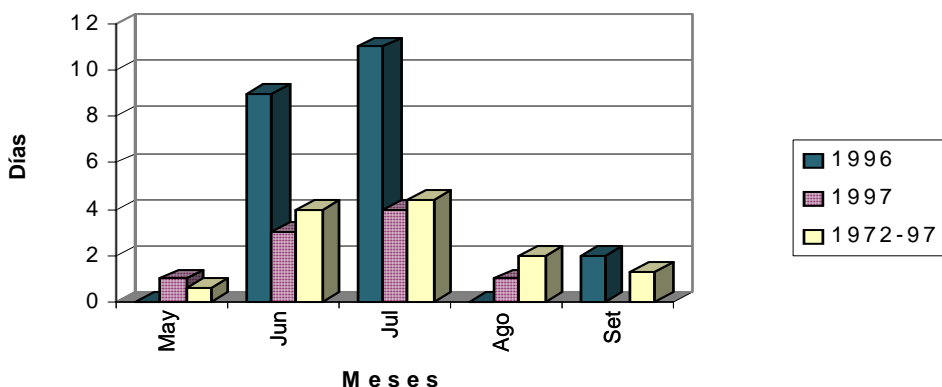


Figura 1.4. Número de heladas en los meses de Mayo-Setiembre de los años 1996, 1997 y los promedios de la Serie Histórica 1972-97.

CAMPO NATURAL

Variables básicas que permiten fijar pautas para su manejo

Milton Carámbula*
Raúl Bermúdez**
Walter Ayala***
Esteban Carriquiry****

INTRODUCCIÓN

Las pasturas naturales representan la riqueza básica del Uruguay. Su objetivo no sólo consiste en salvaguardar el suelo, patrimonio nacional insustituible, sino que constituyen el principal recurso forrajero de la producción extensiva ocupando aproximadamente el 85% del área forrajera total.

De ahí que el Uruguay sea considerado justificadamente como un país ganadero por excelencia, a pesar de las deficiencias que presentan sus pasturas naturales y que requieren creciente atención.

Sin perjuicio de dichas carencias, dadas fundamentalmente por las fluctuaciones registradas en la producción de forraje como consecuencia de factores determinantes de reconocida variabilidad, como suelos y clima, las pasturas del país ofrecieron por muchos años el forraje necesario para sustentar la poco exigente producción ganadera primitiva de antaño. De esta forma y por mucho tiempo, la gran mayoría de los ganaderos no sintió la necesidad de interesarse y preocuparse por lograr mejoras en la producción de sus pasturas naturales, ya que dentro del engranaje económico

prevalente, ellas satisfacían en gran parte sus aspiraciones, situación que en muchos casos aún no se ha revertido.

El sistema ganadero extensivo que ocupa el 74% del país está constituido básicamente por alrededor de 90% de pasturas naturales en las cuales se aplican niveles bajos de insumos, ajustando su manejo lo más cercano posible a la entrega de forraje de las mismas.

Dicha entrega de forraje es efectuada básicamente por las gramíneas (conocidas vulgarmente como pastos) las cuales constituyen el principal sustento de la producción agropecuaria. Su distribución y producción está íntimamente relacionada con las condiciones locales de clima y suelo, por lo que su productividad y utilización pueden variar de una zona a otra.

No obstante, resulta fundamental realizar trabajos a nivel local a los efectos de extraer a través de los resultados obtenidos, pautas de manejo más generales para la Región.

A tales efectos se instaló un experimento sobre Lomadas del Este, Unidad Alférez, habiéndose efectuado registros en el período 1991-1996.

* Ing. Agr., M.Sc., Programa Pasturas
** Ing. Agr., M. Phil, Programa Pasturas
*** Ing. Agr., Programa Pasturas
**** Ing. Agr., trabajó en este proyecto hasta 1994.

**CARACTERÍSTICAS DEL SITIO
EXPERIMENTAL**

El trabajo se efectuó en la U.E.P.P. sobre la Unidad de suelos Alférez. Esta Unidad de mapeo es la más importante dentro de la zona de lomadas, por representar el 67% del área total e incluir los suelos más fértiles de la misma. Ocupa alrededor de 280.000 hectáreas y mientras los suelos dominantes son Brunosoles, los asociados son Planosoles, y Argisoles; siendo el material generador sedimentos limo arcillosos de edad cuaternaria sobre Basamento Cristalino (Mas, 1978).

Se trata de campos con relieve suavemente ondulado, de buena fertilidad pero con algunos problemas de drenaje interno. Presentan gran diversidad de especies pero el número de las que contribuyen mayoritariamente al comportamiento de los mismos es bajo (Ayala et al, 1993).

En tal sentido la asociación *Paspalum notatum* (Pasto horqueta) - *Axonopus affinis* (Pasto chato) contribuye con más del 30% de la materia seca total completando el 77%, 8 especies, en orden decreciente según sigue: Ciperáceas, *Coelorhachis selloana* (cola de lagarto), *Paspalum dilatatum* (pasto miel), *Stenotaphrum secundatum* (gramillón), *Panicum milioides*, *Cynodon dactylon* (gramilla), *Setaria geniculata* (Pasto amargo) y *Axonopus argentinus* (Pasto chato). En otras palabras y resumiendo se debe destacar que el 77% de la producción de forraje es logrado por la contribución acumulada de 10 especies (Ayala et al, 1993).

En base a las especies predominantes y a la distribución del forraje se considera a estos campos de producción marcadamente estival.

CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

Entre los años 1991 y 1996 se llevó a cabo un experimento para determinar el rendimiento y la calidad de forraje de la pastura nativa sobre un suelo de destacable importancia. Con ello se accedió al conocimiento de cuánto pasto y de qué valor nutritivo produce un porcentaje importante de campos de la Región frente a distintos manejos.

A tales efectos el estudio comprendió cuatro frecuencias de corte (30, 60, 90 y 120 días) y tres alturas de rastrojo (2,5, 5,0 y 7,5 cm) con el objetivo de fijar pautas de manejo de la pastura natural, así como disponer de datos que sirvan de base para la elaboración de presupuestos forrajeros en sistemas de ganadería extensiva.

Los distintos tratamientos se efectuaron en parcelas de 10m² con cuatro repeticiones.

Los cortes se realizaron con una cortadora de césped Honda al comienzo del mes siguiente al período de acumulación considerado y los resultados obtenidos fueron elaborados cada año según el procedimiento estándar.

Para la presentación de este trabajo en particular se utilizaron los datos correspondientes a los cinco años bajo estudio presentados estacionalmente y tomándose como otoño los meses de marzo, abril y mayo; invierno junio, julio y agosto; primavera setiembre, octubre y noviembre y verano diciembre, enero y febrero.

Dentro de cada estación se muestran por separado los efectos de las alturas de rastrojo y las frecuencias de corte, ya que el análisis estadístico no detectó interacciones significativas entre ambos parámetros.

Mientras que por un lado se presentan los datos sobre las tres alturas de rastrojo aplicadas, por el otro se utilizan básicamente las frecuencias de 30 y 90 días a los efectos de poder completar y ofrecer de mejor forma los rendimientos y calidades mensuales y estacionales (trimestrales). Para la presentación de las producciones anuales se utilizan las cuatro frecuencias bajo estudio

PRODUCCIÓN ESTACIONAL DEL FORRAJE

Las respuestas de diferentes tratamientos de frecuencia de corte y altura de rastrojo permiten una planificación relativa del manejo a aplicar en la pastura natural. Dichas respuestas son medidas en términos de materia seca producida en el espacio y el tiempo, lo cual permite conocer el comportamiento del campo a través de los años.

Otoño

De acuerdo con la información recabada no hubo interacción significativa entre altura de rastrojo y frecuencia de corte en ninguno de los otoños estudiados.

En los años 94 y 96 la altura de rastrojo afectó de forma diferente la cantidad de materia seca producida, pero no hubo diferencias en los tres años restantes (Figura 2.1).

En todos los años la producción total de forraje por hectárea en otoño fue superior cuando se permitió una acumulación de forraje por un período de 90 días frente a cuando se efectuaron tres cortes mensuales en el mismo lapso.

En esta estación y en los cinco años estudiados la producción de materia seca no superó los 1.350 kg/ha (Tasa diaria promedio de 15 kg/ha/día de materia seca).

OTOÑO

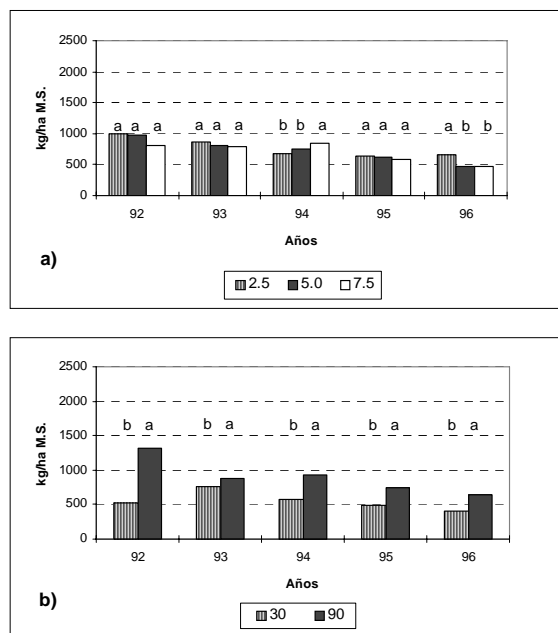


Figura 2.1. Producción otoñal de forraje (kg/ha M.S.) según a) alturas de rastrojo (cm) y b) frecuencias de corte (días) en los cinco años de evaluación.

Invierno

Los datos registrados muestran que en ninguno de los cinco inviernos estudiados se detectó interacción significativa entre altura de rastrojo y frecuencia de corte.

En 1994 no hubo diferencias significativas entre alturas de rastrojo, pero en los demás años el rastrojo a 2,5 cm superó en producción de materia seca al de 5,0 cm y ésta a su vez al de 7,5 cm (Fig. 2.2).

Si bien en el primer año del experimento no hubo diferencias entre ambas frecuencias de corte, en los cuatro años restantes el corte a 2,5 cm permitió la acumulación de forraje durante la estación invernal y favoreció la entrega de una masa mayor de pasto.

En ninguno de los inviernos la producción de forraje superó la cantidad de 400 kg/ha/MS (4,4 kg/ha/día M.S.).

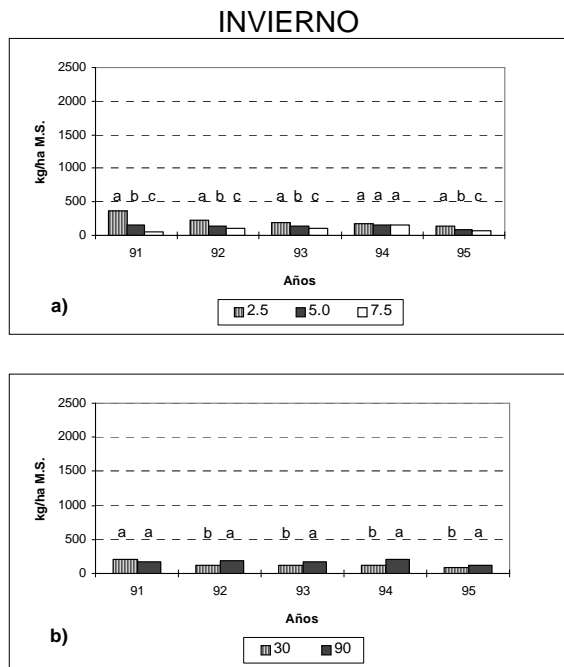


Figura 2.2. Producción invernal de forraje (kg/ha MS) según a) alturas de rastrojo (cm) y b) frecuencias de corte (días) en los cinco años de evaluación.

Primavera

En el período bajo estudio no se observó interacción significativa entre altura de rastrojo y frecuencia de corte en la estación primaveral.

En esta época del año el tratamiento correspondiente a distintas alturas de rastrojo mostró un comportamiento variable o errático en los distintos años. De ello se podría deducir que el aumento notable que se produce en la entrega de forraje en esta estación, afectaría de diferente manera el patrón de respuestas frente a las distintas alturas de corte (Figura 2.3).

En todos los años la producción total de materia seca alcanzada en este período

del año fue superior cuando se permitió completar un período de acumulación de 90 días frente a tres períodos de 30 días.

La máxima producción de forraje alcanzó los 1550 kg/ha MS (17,2 kg/ha/día MS).

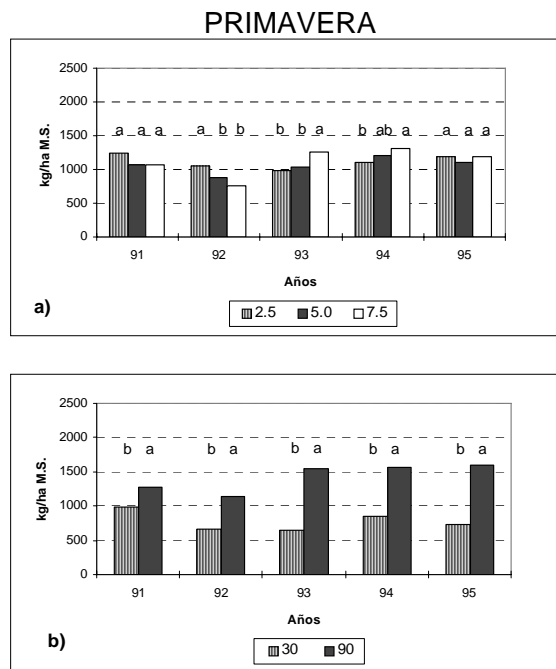


Figura 2.3. Producción primaveral de forraje (kg/ha MS) según a) alturas de rastrojo (cm) y b) frecuencias de corte (días) en los cinco años de evaluación.

Verano

En esta estación no se detectó interacción significativa entre altura de rastrojo y frecuencia de corte en ninguno de los años estudiados.

Mientras en el año 94 no hubo diferencias en el efecto de las alturas de rastrojo sobre la producción de materia seca de la pastura, en los restantes años 2,5 cm fue superior a 7,5 cm; debiéndose destacar que en cuatro de los cinco años no hubo diferencias significativas entre 2,5 y 5,0 cm. De acuerdo con esta información la altura óptima de defoliación estaría dentro de dicho rango (Figura 2.4).

En verano, al igual que en las demás estaciones, la producción estacional fue mayor cuando se permitió una acumulación de 90 días frente a tres de 30 días.

El máximo rendimiento de materia seca fue de casi 2500 kg/ha en la estación (27,2 kg/ha/día MS).

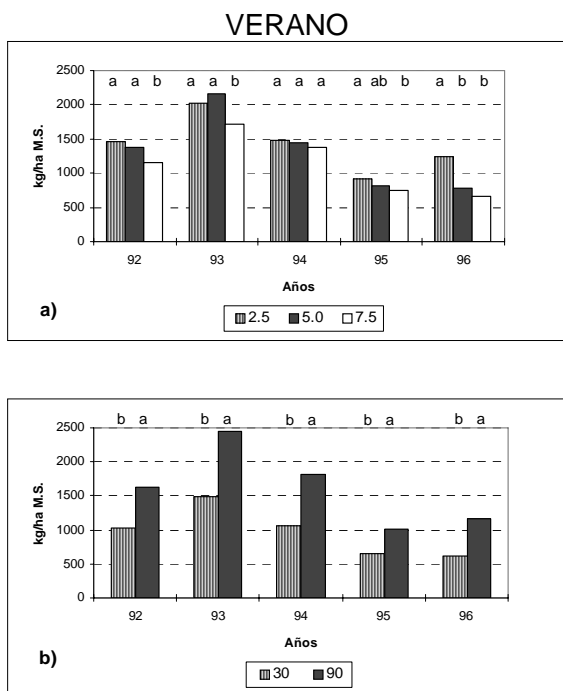


Figura 2.4. Producción estival de forraje (kg/ha MS) según a) alturas de rastrojo (cm) y b) frecuencias de corte (días) en los cinco años de evaluación.

Producción anual desde 1991 a 1996

Si bien no existió interacción significativa entre altura de rastrojo y frecuencia de corte se pudo registrar una interacción significativa entre ambas variables y año. De esta forma la altura de rastrojo no se comportó igual en todos los años dado que en dos de ellos (93-94 y 94-95) no se observaron diferencias significativas entre los rendimientos de dichas variables.

En el resto de los años el rastrojo de 2,5 cm de altura resultó ser superior. En consecuencia este tratamiento se presentó siempre como el mejor (Figura 2.5).

En cuanto a la frecuencia de corte, en la que fue efectuada cada 30 días, en todos los años los rendimientos de forraje fueron registrados como inferiores. En cuanto a las frecuencias de corte más distanciadas se debe destacar que, generalmente, la frecuencia a 90 días superó a la efectuada a 120. En todos los casos la frecuencia cada 60 días fue intermedia entre 30 y 90 días.

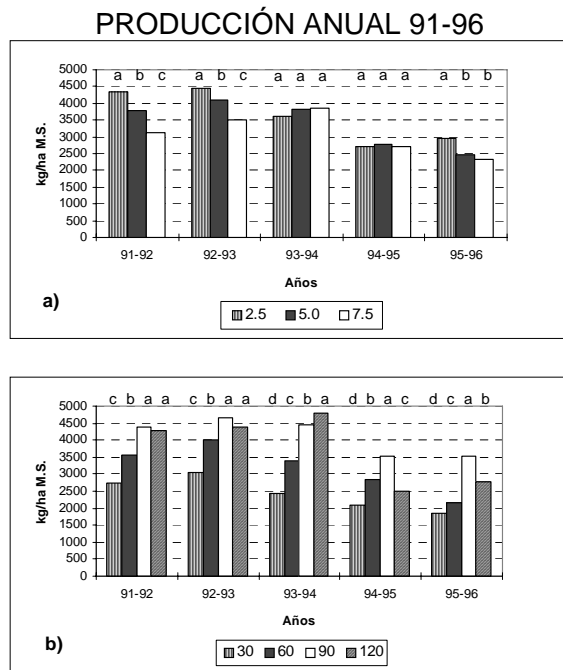


Figura 2.5. Producción anual de forraje (kg/ha MS) 91-96 según a) alturas de rastrojo (cm) y b) frecuencias de corte (días), en los cinco años de evaluación.

VARIABILIDAD PRODUCTIVA

Las variaciones estacionales en la producción de forraje de una pastura, en una determinada zona de una Región en particular, dependen de la composición del tapiz asociado a tipos de suelo y a

condiciones climáticas fundamentalmente de humedad y temperatura.

De esta forma, las mayores variaciones en la distribución estacional de la producción de forraje de un año a otro se deben fundamentalmente a las precipitaciones y en menor medida a las temperaturas.

En la Figura 2.6 se presenta para cada estación el promedio registrado en los cinco años bajo estudio, así como los mejores y peores rendimientos de materia seca (kg/ha/estación) en la pastura natural de la Unidad Alférez.

Si bien como se observa en la Figura 2.6 el crecimiento del forraje sigue un patrón estacional de producción, confirmado por otros estudios realizados sobre las Unidades Sierra de Polanco y Bañado de Oro (Ayala et al 1993) el mismo es afectado, como ya se ha expresado previamente, por un fuerte componente climático que provoca fluctuaciones importantes en los rendimientos de cada estación.

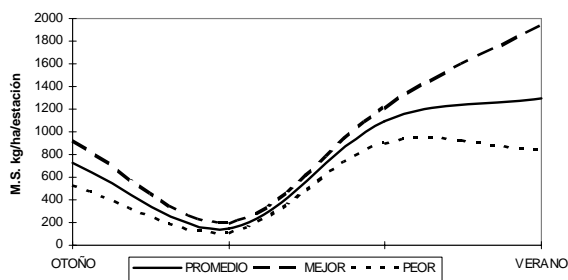


Figura 2.6. Rango de variación en la producción estacional de una pastura natural sobre la Unidad Alférez. Palo a Pique. Promedio 1991-1996 así como mejor y peor estación.

Es por ello, que la productividad de un campo no se puede juzgar solamente por un rendimiento total anual, sino que resulta ineludible considerar la distribución estacional y la variabilidad de la producción.

Como se observa en la Figura 2.6 las pasturas sobre Alférez presentan un

desequilibrio acentuado con límites extremos entre las producciones de forraje de invierno y verano.

Mientras invierno es la estación que presenta menor rango de variación entre los mejores y peores años afectados básicamente por la ocurrencia de temperaturas favorables o no, el otoño, la primavera y principalmente el verano están más influenciados por las lluvias, siendo esta última la estación más variable de todas, aunque la más influyente sobre la producción de forraje.

Por consiguiente y como se ha expresado previamente en base a las especies predominantes y a la distribución estacional del forraje se considera a estas pasturas de producción marcadamente estival, con un muy acentuado déficit invernal, con crecimientos mínimos o nulos en esta estación; déficit que aún en los mejores años resulta crítico para categorías sensibles o con altos requerimientos como vientres en gestación, lactación y animales jóvenes mudando dientes.

Esta entrega de forraje tan desequilibrada limita de manera muy importante los índices productivos de la Región, dificultando tanto el manejo de las pasturas naturales como de los animales.

Reconocer estas limitantes productivas resulta fundamental para adecuar y complementar los recursos disponibles en cada establecimiento, y de esta manera cubrir los requerimientos de los animales en las diferentes estaciones a lo largo del año.

CALIDAD ESTACIONAL DEL FORRAJE

Dentro de los componentes de calidad del forraje la digestibilidad es un indicador muy valioso. Asimismo, los contenidos de proteína y fibra revelan también el valor nutritivo de una pastura ya que cuanto

más alto es el primero y más bajo el segundo, más elevada será su calidad.

En el presente estudio, la calidad del forraje correspondiente a los diferentes manejos aplicados al campo natural, incluyendo distintas frecuencias de corte y alturas de rastrojo del tapiz natural, fue evaluada estacionalmente durante los cinco años que duró el experimento.

Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 2.1. a y b. En ellos se observa que con excepción del invierno en las

demás estaciones la acumulación de forraje por encima de 30 días mostró un decremento en la digestibilidad de la materia orgánica.

Por su parte, el porcentaje de proteína muestra decrementos desde la primavera hacia el verano como consecuencia de la maduración de las especies; siendo esta disminución tanto mayor a medida que se incrementaba el período de acumulación de forraje. No obstante, este comportamiento no fue observado en invierno.

Cuadro 2.1. Valores estacionales de DMO (Digestibilidad de la Materia Orgánica), PC (Proteína Cruda) y FDA (Fibra Detergente Ácida) según a) diferentes combinaciones de frecuencias de corte y alturas de rastrojo y b) ambas variables en forma independiente.

a	OTOÑO			INVIERNO			PRIMAVERA			VERANO		
	DMO	PC	FDA	DMO	PC	FDA	DMO	PC	FDA	DMO	PC	FDA
30 - 2.5	50,1	11,1	38,4	45,0	10,1	43,8	52,6	10,0	41,5	50,9	9,1	45,1
30 - 5.0	48,7	11,0	37,8	41,6	9,6	43,0	53,6	10,0	42,0	49,6	8,7	44,2
30 - 7.5	50,6	10,7	38,5	42,0	9,0	43,4	52,4	9,0	41,4	49,0	8,4	43,9
60 - 2.5	50,9	11,3	39,3	46,8	10,8	38,5	49,6	8,0	44,5	48,4	8,9	45,2
60 - 5.0	49,8	10,4	39,7	47,5	10,5	38,9	47,1	7,2	44,6	49,3	8,2	44,3
60 - 7.5	47,1	10,6	42,4	46,6	10,1	40,2	49,1	6,8	43,3	47,3	8,0	44,0
90 - 2.5	46,5	7,0	41,8	53,3	12,2	36,1	50,4	7,5	41,1	45,9	6,9	43,3
90 - 5.0	45,6	8,0	42,4	51,7	11,0	37,9	43,1	7,8	38,6	45,6	6,7	43,1
90 - 7.5	48,3	8,0	45,0	54,0	11,3	38,5	45,0	7,0	44,5	44,8	6,9	43,6

b	OTOÑO			INVIERNO			PRIMAVERA			VERANO		
	DMO	PC	FDA	DMO	PC	FDA	DMO	PC	FDA	DMO	PC	FDA
30	49,8	10,9	38,2	42,9	9,6	43,4	52,9	9,7	41,6	49,8	8,7	44,4
60	49,3	10,8	40,5	47,0	10,5	39,2	48,6	7,3	44,1	48,3	8,4	44,5
90	46,8	7,6	43,0	53,0	11,5	37,5	46,2	7,5	41,4	45,4	6,8	43,3
2,5	49,2	9,8	39,9	48,4	11,0	39,4	50,9	8,5	42,3	48,4	8,3	44,5
5,0	48,0	9,8	39,9	46,9	10,4	39,9	47,9	8,3	41,7	48,1	7,9	43,9
7,5	48,6	9,8	42,0	47,5	10,2	40,7	48,9	7,6	43,1	47,0	7,8	43,8

En cuanto a la fibra detergente ácida se debe destacar un registro mayor, principalmente en primavera y verano, el cual acompaña en particular el final del ciclo productivo de las especies estivales.

El incremento proteico y el decremento de fibra detergente ácida observados en la estación invernal es producido básicamente por especies enanas y por gramíneas anuales. Este comportamiento resulta ser de un valor nutritivo destacable aunque, la muy baja producción de materia seca producida en esta estación resulta ser una restricción importante para las producciones animales.

Con referencia a la digestibilidad del forraje afectado por la altura del rastrojo se puede destacar la menor calidad del mismo a medida que avanzaba el ciclo desde la primavera hacia el verano.

ALGUNAS PAUTAS PARA UN BUEN MANEJO

Este trabajo de investigación realizado en base a modificaciones aplicadas sobre las dos variables más importantes que caracterizan sensiblemente el proceso de defoliación (frecuencia y altura) permite elaborar algunas pautas de manejo de la pastura natural.

- Los pastoreos más bajos (alturas de rastrojo 2,5 cm) son los que permiten aprovechar mejor gran parte del crecimiento que se dio en los estratos inferiores. Los pastoreos más altos (alturas de rastrojo 7,5 cm) dejan una cantidad mayor de forraje remanente envejecido y muerto.
- Los pastoreos más bajos (alturas de rastrojo 2,5 cm) se aconsejan fundamentalmente durante el período invernal de menor crecimiento, ya que es en esa época cuando más se justifica

utilizar el forraje que se produce en los estratos inferiores.

- Los pastoreos menos frecuentes (límite máximo 90 días) permiten aprovechar mejor el ambiente favorable principalmente en primavera y verano. No obstante dicho alivio mayor promueve un sombreado excesivo, y pérdida de calidad.

- Los pastoreos más frecuentes (mensuales) dejando menor rastrojo son los que ofrecen mayor calidad pero son los que rinden menos y a su vez son los que provocan cambios mayores en la composición florística de la pastura, ya que ésta presenta síntomas de degradación al favorecer una mayor contribución de algunas malezas achaparradas y enanas de baja productividad.

- Los pastoreos más frecuentes, dejando rastrojos cortos promueven el avance de estructura de gramillar y de porte decumbente y rastrero; ya que estas especies poseen por debajo del nivel 2,5 cm más hojas y soportan mejor los pastoreos intensos.

- Los pastoreos menos frecuentes permiten incrementar la diversidad en el aporte de especies, al provocar un decremento en la contribución de las 10 especies principales (ver en las Características del Sitio Experimental) y un aumento de especies perennes de porte erecto más productivas; pero que pierden calidad bajo manejos muy aliviados.

- Finalmente, se debe tener siempre en cuenta que si un buen manejo implica **maximizar la cantidad de forraje de mejor calidad** es posible aconsejar, de acuerdo con los datos registrados, frecuencias de pastoreo no mayores a 60 días en otoño y menores en primavera y verano a los efectos de no afectar aún más, la baja calidad del forraje ofrecido en

dichas estaciones. En general, es posible afirmar que cuando la frecuencia de corte o pastoreo disminuye, la calidad del forraje también decrece. Ello sucede en cualquier estación menos en invierno.

Por ello, resulta imprescindible mantener las especies en estado vegetativo en primavera, verano y otoño ya que los pastos predominantes son estivales y la reproducción de los mismos se produce más por multiplicación vegetativa (macollaje) que por reclutamiento de nuevas plántulas.

REFERENCIAS CITADAS

- Ayala, W.; Carriquiry, E. y Carámbula, M. 1993. Caracterización y estrategias de utilización de pasturas Naturales en la Región Este. In. Campo Natural. Estrategia Invernal. Manejo y Suplementación. INIA Treinta y Tres. Resultados Experimentales. Mayo 1993, pp 1-28.
- Carámbula, M. 1991. Actualización de información tecnológica sobre pasturas en producción extensiva. In. Pasturas y Producción Animal en Áreas de Ganadería Extensiva. INIA-Serie Técnica No. 13. pp 7-11.
- Formoso, D. Manejo de Campo Natural. Comentarios y sugerencias. In. Mejoramientos en Áreas del Cristalino. SUL. Setiembre 1995. pp2-8.
- Mas, C. 1978. Región Este. In Pasturas IV. pp 37-64.

CONTROL INTEGRADO DE GRAMILLA (*Cynodon dactylon*) EN SISTEMAS PASTORILES

A.Ríos*
N.Faggi y G.Scremini**

INTRODUCCIÓN

La gramilla es una de las malezas más problemáticas a nivel mundial, encontrándose presente en los climas tropicales, subtropicales y templados. En el país, es una de las malezas que ocupa mayor área, independientemente del tipo de producción y/o rotación.

El engramillamiento afecta tanto la producción agrícola como la ganadera, ocasionando una reducción en los rendimientos de los cultivos así como dificultando y encareciendo los laboreos. Al colonizar las praderas desaloja a las especies forrajeras, formando manchones improductivos en invierno y de bajo rendimiento en verano. En algunas regiones se utilizan como forrajera los cultivares mejorados para este fin.

Esta maleza es una planta subtropical y por lo tanto desarrolla una alta eficiencia fotosintética en condiciones de alta intensidad lumínica, elevadas temperaturas y aún con humedad limitante. En contraposición, las praderas implantadas están constituidas por especies forrajeras templadas, las cuales disminuyen su crecimiento en condiciones de altas temperaturas y deficiencias hídricas. La gramilla se comporta en forma muy agresiva en la estación de verano; determinando que la misma constituya una de las causas más

importantes de degradación de las praderas sembradas en Uruguay.

Tradicionalmente, en sistemas de laboreo convencional, el control de la gramilla se realiza básicamente por medios mecánicos. En sistemas de mínimo laboreo o siembra directa, éste se realiza principalmente por medios químicos. Sin embargo, por sus características aún no se ha llegado a una solución económicamente viable en sistemas pastoriles.

Los programas de control deben encararse a largo plazo, con un manejo integrado incluyéndose repetidas aplicaciones de herbicidas, que se deben adaptar a la cadena productiva.

En el presente trabajo se evaluó en sistemas pastoriles la integración de prácticas de manejo que permitan mantener niveles de gramilla, que no interfieran en la productividad de las praderas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Situación de Partida

Suelo: Brunosol éutrico típico de textura franca (28 % de arena, 48 % de limo y 24 % de arcilla), pH 5,8 en agua y 4,6% de M.O.

Pradera sembrada en 1993.

Pastoreo con ovinos la última semana de setiembre de 1995.

* Ing. Agra., M. Sc. - INIA La Estanzuela

** Estudiantes Facultad de Agronomía

En octubre se diagnostica el nivel inicial de gramilla subterránea en 1500 kg. PS/ha (Peso Seco/ha).

En noviembre se cuantifica 3000 kg. PS/ha de gramilla subterránea.

Labores

Se comparan:

- Laboreo Convencional (LC)
- Mínimo Laboreo (ML)
- Siembra Directa (SD)

Estrategias de aplicación

Se comparan 5 alternativas de tratamientos químicos que se detallan en el Cuadro 3.1

Cuadro 3.1. Momentos y dosis de la aplicación de Roundup

Litros de Roundup por ha		
		Momento
Primavera		Otoño
5	+	0
5	+	3
3	+	5
0	+	5
0		0

Todas las aplicaciones incluyen surfactante Galacti a razón de 0.1 l p.c./ha

Secuencia de Labores.

17/10Excéntrica destrabada en **LC** y **ML**.

14/11Aplicaciones de Roundup de primavera

27/11Segunda pasada de excéntrica aradora y dos pasadas de disquera en **LC**.

27/11Se sembró moha, a 25 kg./ha con una John Deere de siembra directa. Se fertilizó con 160 kg./ha de super triple.

16/01Se determinó contenido de nitratos

17/01 Se fertilizó con tres dosis de urea, 0, 100 y 200 kg./ha.

21/03 Se cosechó la moha, con chopper.

21/03Excéntrica destrabada en el área de **ML**.

23/03Aplicaciones de Roundup de otoño.

11/04 Excéntrica en el **LC**.

11/04 Siembra todos los laboreos con la misma sembradora John Deere. La mezcla de especies utilizada fue trébol rojo cv. LE 116 a 12 kg./ha; trébol blanco cv. Estanzuela Zapicán a 2 kg./ha; avena cv. 1095 a a 60 kg./ha y raigrás cv. LE 284 a 15 kg./ha. Se fertilizó toda el área con 150 kg./ha de fosfato de amonio.

RESULTADOS

I. Control de gramilla

La gramilla como planta perenne estival, posee un ciclo de crecimiento vegetativo que se localiza en primavera y verano, florece a fines de verano, acumula reservas en el otoño y permanece latente en el invierno.

El tratamiento de siembra directa, donde no se realizó control químico (testigo, 0+0) y la moha no se implantó, representa una situación que permite visualizar en la pradera de cuarto año la evolución de la gramilla (Figura 3.1).

En la primavera en el período octubre-diciembre, se constató un fuerte y sostenido incremento en el volumen de

gramilla subterránea. Entre diciembre y febrero permaneció relativamente estable con valores entre 5 y 5,5 tt PS/ha (PS/ha) para posteriormente entre febrero y marzo registrar un nuevo incremento de peso seco, posiblemente determinado por la traslocación de carbohidratos al fin de la floración (Parochetti et al., 1975). A partir de marzo comienzan a disminuir los volúmenes de gramilla subterránea hasta mayo. Entre mayo y julio mantiene valores estables y posteriormente reinicia el ciclo.

Al compararse la curva de crecimiento de gramilla con las de temperaturas medias de suelo cubierto a 5 cm (TSC 5 cm) y a 10 cm (TSC 10 cm) de profundidad, en el período en evaluación (Figura 3.1), se observa que el crecimiento de la gramilla sigue un patrón similar a la evolución de las temperaturas. Este patrón de comportamiento fue destacado también por otros autores (Horowitz 1972; Moreira, 1977).

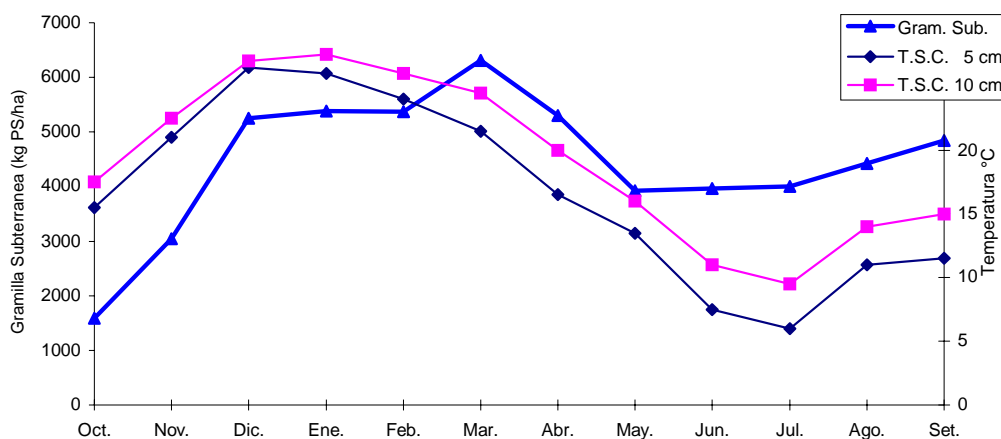


Figura 3.1. Evolución de gramilla subterránea y temperaturas medias del suelo a 5 y 10 cm de profundidad.

Efecto del laboreo

La evolución de la gramilla en las tres situaciones de laboreo es similar, determinándose en el LC los menores valores. En esta situación, en el mes de diciembre la gramilla disminuye abruptamente por efecto del laboreo que

invierte el suelo, enterrando y promoviendo su descomposición. Similar situación se observa en el mes de mayo, luego del laboreo y condicionada además por las bajas temperaturas invernales. (Figura 3.2)

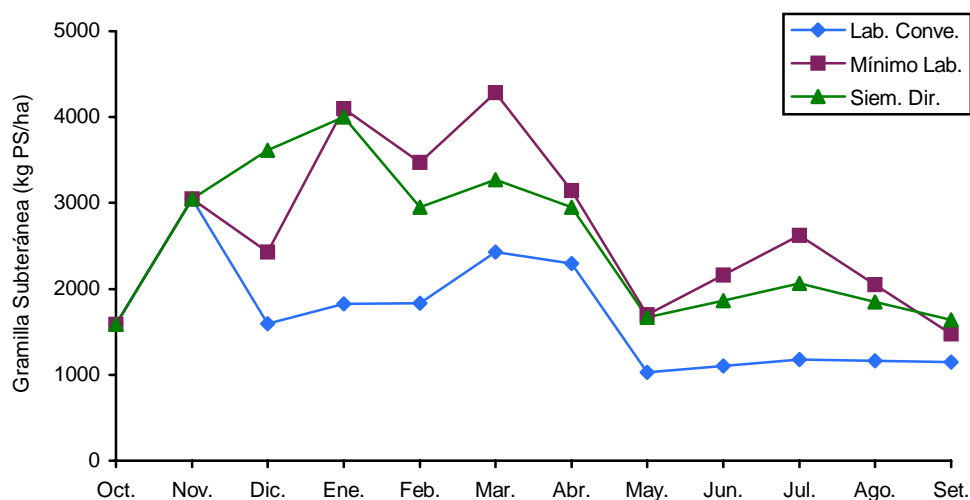


Figura 3.2. Evolución de gramilla subterránea en las tres situaciones de laboreo

Entre **ML** y **SD**, en general no se detectaron diferencias, aunque se mantiene la tendencia de mayores valores de gramilla en el **ML**. En los momentos de condiciones favorables para el crecimiento de la gramilla, en el **ML** se cuantifican mayores incrementos, posiblemente asociado al fraccionamiento de rizomas y estolones, no obstante en el mes de diciembre se determina una disminución transitoria de la gramilla subterránea, probablemente por el efecto de la excéntrica (Figura 3.2)

El **LC** presenta los menores valores de gramilla subterránea, diferenciándose de las otras dos situaciones. Sin embargo, en el mes de setiembre las diferencias se diluyen debido probablemente a la exposición a bajas temperaturas y a la competencia de la pradera.

En julio, se determinaron diferencias de 500 Kg. de PS/ha de gramilla subterránea entre **ML** y **SD**, por mayor aumento en el **ML**. Al pastorear el cultivo la eliminación de la competencia favorece el crecimiento de la gramilla, manifestando su incidencia

donde los niveles de infestación son mayores.

Efecto de la aplicación de Roundup

La evolución de la gramilla en las 5 estrategias de aplicación de Roundup, se presentan en la Figura 3.3.

El nivel de gramilla subterránea en el testigo (0+0) en distintos meses fue sistemáticamente mayor a los otros tratamientos con aplicación.

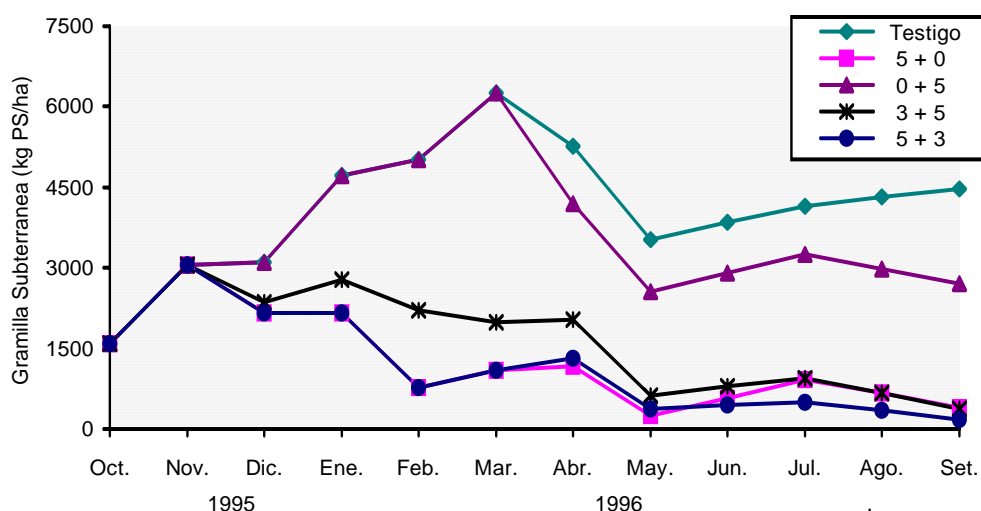
Las aplicaciones de Roundup realizadas en primavera, determinaron marcadas diferencias con el tratamiento en que no se aplicó, cuantificándose con 5 l/ha mejor control que con 3 l/ha de Roundup. Estas diferencias se mantuvieron hasta otoño donde se realizó la siguiente aplicación.

En el tratamiento de 5 l/ha de primavera, la reaplicación de otoño no determinó mayores diferencias en los niveles de gramilla subterránea. Posiblemente debido al efecto de control del herbicida en primavera,

sumado al de competencia originado por la moha durante verano.

La aplicación de 3 l/ha en primavera determinó un buen control de gramilla pero menos efectivo que las aplicaciones de 5 l/ha.

Las diferencias iniciales entre estos tratamientos se diluyen luego de la reaplicación de otoño, que permite una excelente implantación de la avena, que determinó una fuerte competencia sobre la gramilla.



Nota: Los datos de cada mes son la media de los laboreos para cada aplicación química.

Figura 3.3. Evolución de gramilla subterránea, en respuesta al momento y a la dosis de aplicación de Roundup.

Cuando no se realizó la aplicación en primavera con la excepción de **LC**, la moha no se implantó y la gramilla creció sin competencia, registrándose valores superiores a 6000 kg. de PS/ha de gramilla subterránea en **SD** y **ML**.

La aplicación única de 5 l/ha en otoño, al mes de aplicado, determinó una reducción de 1000 kg. PS/ha en relación al testigo. Esta diferencia se acentúa a fines del invierno, como consecuencia de una mejor implantación del cultivo, que favoreció la competencia sobre la gramilla.

Es de destacar que las aplicaciones de Roundup de: 5+0, 3+5 y 5+3 l/ha, determinaron a fines del invierno valores menores a 500 kg. PS/ha de gramilla

subterránea, lo cual se considera un excelente control.

II. Rendimiento de moha

En **ML** y **SD**, la moha no se implantó cuando no se aplicó el herbicida, debido a la interferencia de la gramilla. En general, en estas situaciones el establecimiento de cultivos es deficiente debido a efectos alelopáticos, limitantes nutritivas y competencia por espacio.

Los rendimientos de moha aumentaron con la dosis del herbicida, como consecuencia de la mejor implantación del cultivo y la menor competencia de la gramilla (Figura 3.4).

En **LC** se cuantificaron los mayores rendimientos de forraje de moha, incrementando los mismos con las dosis de Roundup, en respuesta al mejor control de gramilla.

En **SD** se obtuvieron rendimientos de moha superiores a los de **ML**, posiblemente determinados por una mayor presencia de gramilla en el sistema de **ML** originado por la promoción que ocurrió por el fraccionamiento de estolones y rizomas.

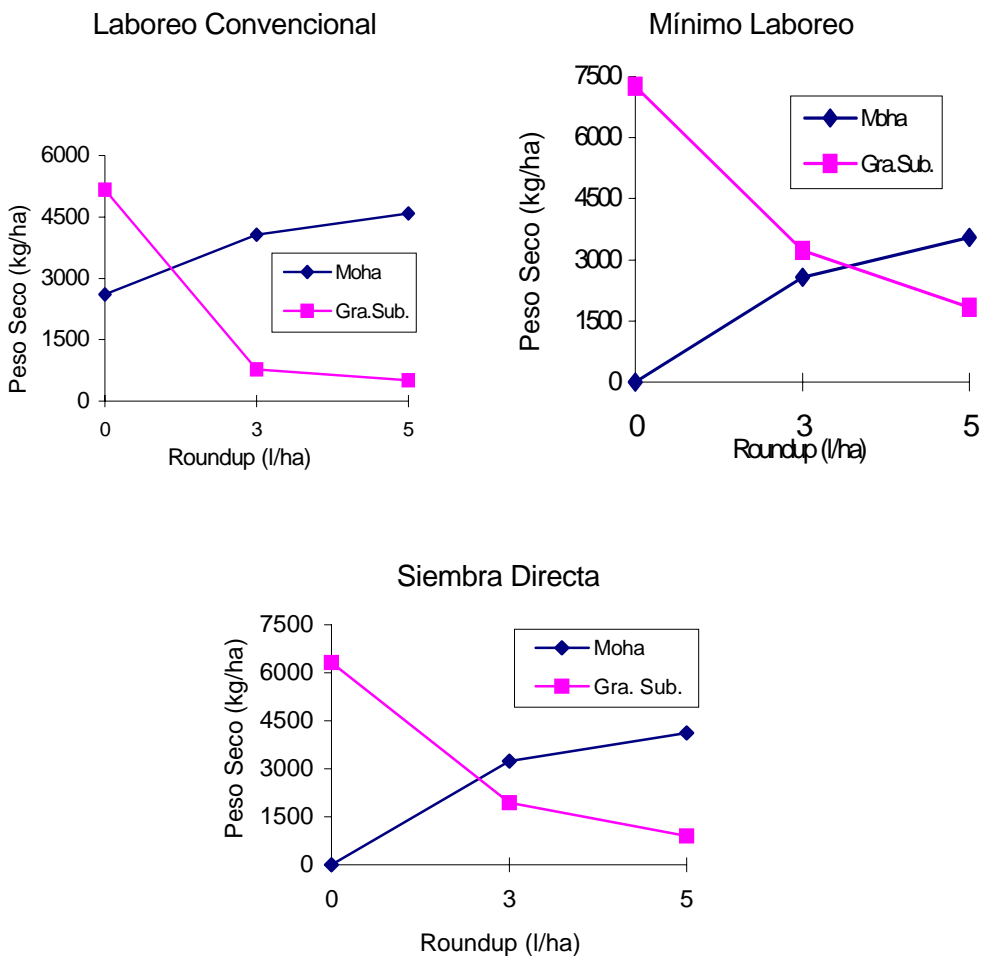


Figura 3.4. Rendimiento de moha y control de gramilla en respuesta a las aplicaciones con Roundup.

En resumen en los tres sistemas de laboreo los mayores rendimientos de moha, se determinaron en respuesta al incremento en

la dosis de Roundup, que condicionaron los menores niveles de infestación de gramilla subterránea.

III. Respuesta de la moha a la fertilización nitrogenada

Durante el verano se evaluó la respuesta de la moha y de la gramilla al agregado de nitrógeno.

El contenido inicial de nitratos en el suelo previo a la fertilización nitrogenada de la moha, presentó diferencias originadas por los sistemas de laboreo.

Los valores más altos se determinaron en **LC** con 24 ppm de NO_3^- , no detectándose diferencia entre **ML** y **SD** que presentaron una media de 7,8 ppm de NO_3^-

En el **LC**, el fraccionamiento de los restos vegetales y la aireación del suelo provocada

por la acción de los discos de la excéntrica, produjo condiciones que favorecieron una importante mineralización, determinando mayor contenido de nitratos en el suelo con respecto a **ML** y **SD**.

Efecto de fertilización nitrogenada en el rendimiento de moha

La moha respondió a la fertilización con mayores rendimientos (Figura 3.5).

En gramilla no se determinó respuesta al agregado de nitrógeno, sin embargo se observó una tendencia a menor cantidad por una mayor competencia de la moha.

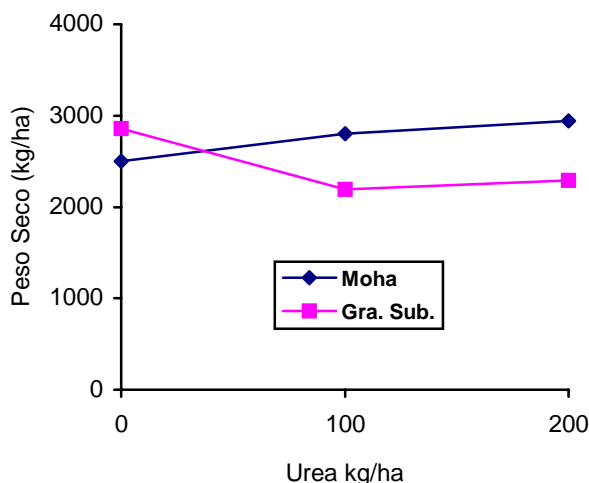


Figura 3.5. Rendimiento de moha y gramilla en respuesta a la fertilización con urea

Efecto de fertilización nitrogenada en producción de proteína en moha

El rendimiento de proteína cruda en moha, aumentó linealmente con el incremento en la dosis de urea (Figura 3.6).

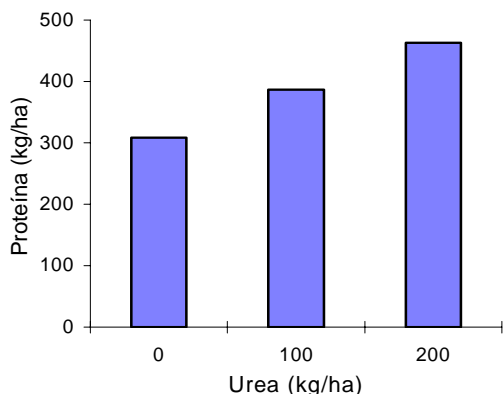


Figura 3.6. Producción de proteína cruda en moha en función de la fertilización con urea

La moha en **LC** produjo el doble de proteína cruda cuando se aplicó 5 l/ha de Roundup, en respuesta a la menor competencia de la gramilla y a la mayor disponibilidad de nitrógeno (Figura 3.7).

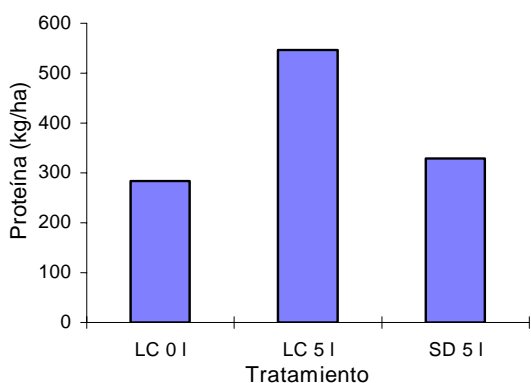


Figura 3.7. Producción de proteína cruda en moha en función del tratamiento (laboreo y aplicación)

IV. Producción inicial de la pradera

La información que se presenta corresponde a los rendimientos de forraje acumulados en el período otoño-invernal. En el primer corte todo el forraje cosechado correspondió a la avena mientras que en el segundo, si bien la avena constituyó la fracción mayoritaria, el raigrás y en escasa proporción los tréboles también formaron parte del forraje ofertado.

En **LC** los rendimientos de avena no se diferenciaron entre estrategias de aplicación debido a que se obtuvo una buena implantación aún con altos niveles de engramillamiento.

En **SD** y **ML**, en el testigo sin control se registraron los menores rendimientos de forraje.

En **SD** cuando se aplicó Roundup, los rendimientos de avena fueron similares a los obtenidos en **LC**.

En **ML**, en todas las estrategias de aplicación, la avena produjo 1000 kg. PS menos de forraje, con respecto a los tratamientos equivalentes en los sistemas de **SD** y **LC**. Posiblemente estos menores valores podrían estar determinados por la promoción del crecimiento de la gramilla y de la germinación de otras malezas por la acción de la excéntrica.

Los mayores rendimientos de avena, se asociaron con menores niveles de peso seco de gramilla subterránea (Figura 3.8).

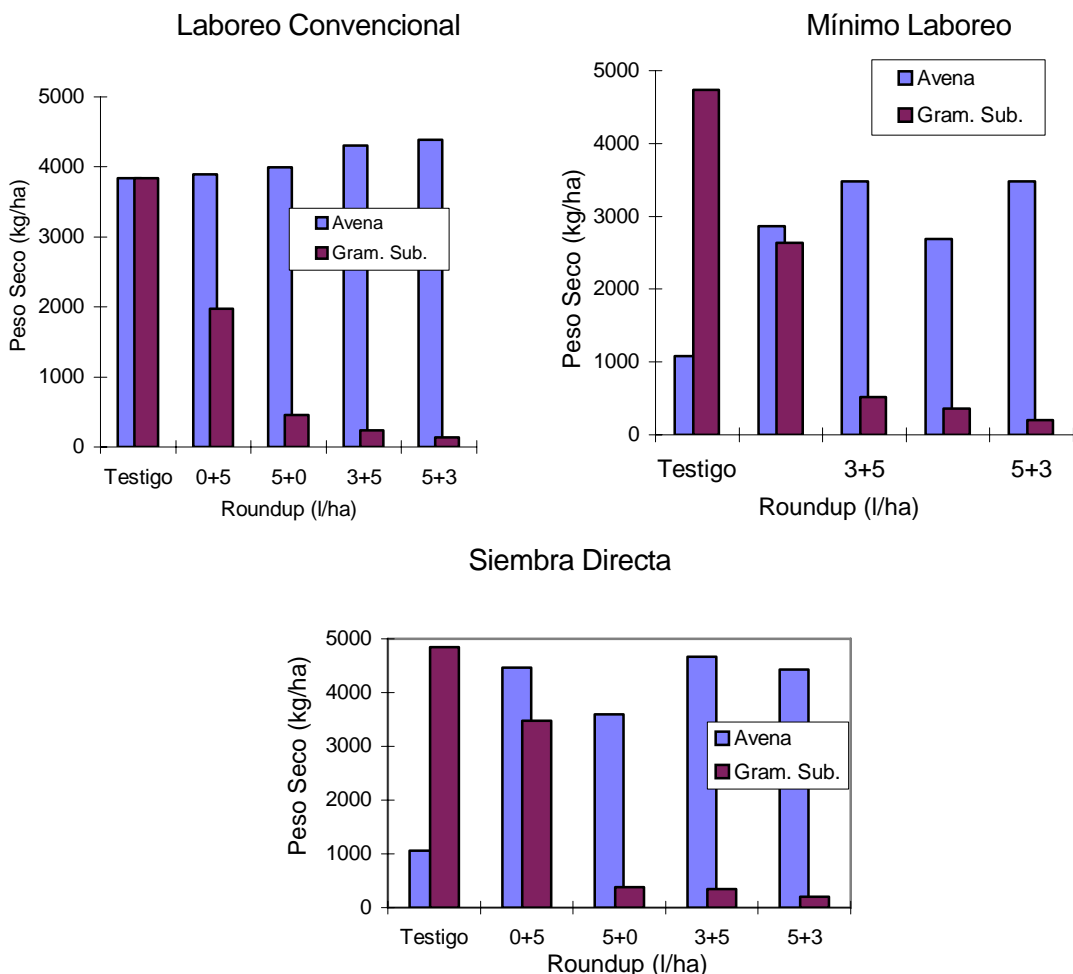


Figura 3.8. Rendimiento de avena y control de gramilla en respuesta a las aplicaciones de Roundup

CONCLUSIONES

Control de la Gramilla

- Previo a las aplicaciones en :

- primavera se determinó 3000 kg. PS/ha de gramilla subterránea.

- otoño se determinó 6000 kg. PS/ha de gramilla subterránea.

- Al final del invierno se cuantificó en las aplicaciones de:

- primavera, valores inferiores a 500 kg. PS/ha de gramilla subterránea.

- otoño, 2700 kg. PS/ha de gramilla subterránea.

- El peso seco cuando se inició el control condicionó las diferencias en el nivel de control obtenido.

Rendimiento de la Moha

- Los rendimientos de forraje de moha aumentaron con el control de gramilla.
- En **LC** sin aplicación de herbicida la moha rindió 2612 kg. PS/ha, cuantificándose incrementos del 55% y 75% en respuesta al control con 3 y 5 l/ha de Roundup respectivamente.
- En **ML** y **SD** sin aplicación de herbicida la moha no se implantó.
- En **ML** y **SD** con 3 l/ha del herbicida se obtuvieron 2579 y 3247 kg. PS/ha de moha con un incremento del 27 y 37 % cuando se aplican 5 l/ha respectivamente.
- La moha en respuesta al agregado de urea produjo mayores rendimientos, así como mayores contenidos y producciones de proteína por hectárea.
- En gramilla no se determinaron respuestas al agregado de nitrógeno.

Rendimiento de la Pradera

- En **LC** se registró una media de 4000 kg. PS/ha, no siendo significativo el efecto de control químico.
- En **ML** y en **SD** los testigos sin aplicación de herbicida produjeron 1000 kg PS/ha; significativamente menos forraje que cuando se aplicó Roundup.
- En **ML** con doble aplicación de 3 + 5 l/ha se produjo el mayor valor, 3481 kg. PS/ha, mientras que los restantes tratamientos rindieron una media de 2800 kg. PS/ha.

- En **SD** se produjo 3500 kg. PS/ha en respuesta a la aplicación de 5+0 l/ha, rindiendo una media de 4500 kg. PS/ha en las otras estrategias de aplicación.

REFERENCIAS

1. ARROSPIDE, C. y CERONI, C. 1980. Estudio sobre el rejuvenecimiento de praderas sembradas. Tesis Ing.Agr. Montevideo, Uru., Facultad de Agronomía 135 p.
2. CARÁMBULA, M. 1983. Descripción del problema. In Reunión Técnica sobre Persistencia de Pasturas Mejoradas (1982, La Estanzuela, Uru.). Ed. J. García. Montevideo, Convenio IICA-Cono Sur/BID. Diálogo no. 5. p. 19-22.
3. CIVETTA, P.; SANZ, J.M. 1995. Control de gramilla *Cynodon dactylon* (L.Pers.) en sistemas de siembra directa y de mínimo laboreo. Tesis Ing.Agr. Montevideo,Uru., Facultad de Agronomía. 61 p.
4. FERNÁNDEZ, C.H.; BAYER, D.E. 1977. Penetration, translocation and toxicity of glyphosate in bermudagrass *Cynodon dactylon* (L. Pers.). Weed Science 25(5):396-400.
5. FERNÁNDEZ, O.N.; BEDMAR, F. 1992. Fundamento para el manejo integrado del gramón *Cynodon dactylon* (L. Pers.). INTA. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce (Arg.). Boletín Técnico no. 105. 26 p.
6. GARCÍA, J.A. 1995. Gramilla y praderas. Montevideo, INIA. Serie Técnica no. 67. 14 p.
7. GARCÍA, J.A.; FORMOSO, F.A.; RISSO, D.F.; ARROSPIDE, C.G. y

- OTT, P.M. 1981. Productividad y estabilidad de praderas. CIAAB. Est. Experimental Agropecuaria "La Estanzuela" (Uru.). Miscelánea no. 29. 23 p.
8. HOROWITZ, M. 1972. Development of *Cynodon dactylon* (L.) Pers. Weed Research 12:207-220.
9. _____. 1972. Effect of desiccation and submergence on the viability of rhizome fragment of bermudagrass and johnsongrass and tubers of nutsedge. The Israel Journal Agricultural Research 22(4):215-220.
10. _____. 1972. Effect of frequent clipping on three perennial weeds, *Cynodon dactylon* (L. Pers.), *Sorghum halepense* (L. Pers.), and *Cyperus rotundus* (L.). Experimental Agriculture 8(3):225-234.
11. _____. 1972. Spatial growth of *Cynodon dactylon* (L.) Pers. Weed Research 12:373-383.
11. HOLM, L.R.; PLUCKNETT, D.L.; PANCHO, J.V. and HERBERGER, J.P. 1991. *Cynodon dactylon* (L.) Pers. In The world's worst weeds; distribution and biology. Malabar, Fla., Krieger. p. 25-31.
12. LESCANO, M.C. 1982. Biología del gramón. INTA Estación Experimental Agropecuaria San Pedro (Arg.). Informe Técnico no. 37. 9 p.
13. MOREIRA, I. 1975. Propagação por semente do *Cynodon dactylon* (L.Pers.). Anais do Instituto Superior de Agronomia (Lisboa) 35:95-112.
14. OTT, P.M. 1983. Biología y ecología de *Cynodon dactylon* (L. Pers. In Panel de Expertos Ecología y Control de Malezas Perennes (1983, Santiago, Chile). Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. p. 44-65.
15. PAROCHETTI, J.V.; WILLSON, H.P. and BURT, G.W. 1975. Activity of glyphosate on johnsongrass. Weed Science 23:395-400.
16. RÍOS, A. y GIMÉNEZ, A. 1983. Situación de la gramilla (*Cynodon dactylon* (L. Pers.)). In Panel de Expertos Ecología y Control de Malezas Perennes (1983, Santiago, Chile). Santiago, Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía. p. 374-387.
17. RÍOS, A.; GIMÉNEZ, A. 1990. Algunas consideraciones ecofisiológicas y de manejo para el control integrado de gramilla *Cynodon dactylon* (L. Pers.). In Dos malezas problema: cúscuta y gramilla. Montevideo, INIA. Serie Técnica no. 1. p. 11-19.
18. RÍOS, A. Y GIMÉNEZ, A. 1991. Maleza perenne más importante en Uruguay, situación de la gramilla (*Cynodon dactylon* (L. Pers.)). In Pasturas y Producción Animal en Áreas de Ganadería Intensiva. Ed. E. Restaino; E. Indarte. Montevideo, INIA. Serie Técnica no. 15. p. 17-30.
19. SHEPPARD, I.A. 1982. Evaluación de pasto bermuda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) para la producción de carne vacuna. Tesis Ing.Agr. Montevideo, Uru., Facultad de Agronomía. 59 p.

UTILIZACIÓN DE MEJORAMIENTOS EXTENSIVOS CON NOVILLOS Y BORREGOS

Raúl Bermúdez*
Milton Carámbula**
Walter Ayala***

INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta el lugar preponderante que han ocupado los mejoramientos extensivos como dinamizadores de la ganadería extensiva, mediante su aporte complementario e indispensable al campo natural, resulta de primordial importancia realizar estudios que permitan conocer su verdadera capacidad productiva como pasturas asociadas.

De esta forma los mejoramientos extensivos proveen de una oferta forrajera de mayor cantidad y calidad, favoreciendo así que los procesos de producción se alcancen de la manera más eficiente.

En el presente trabajo se analizan en conjunto los estudios realizados sobre la productividad de los mejoramientos extensivos, a la luz de la experiencia acumulada de cuatro años consecutivos de labor (93-96) realizada en la Unidad Experimental de Palo a Pique.

La información de los experimentos se encuentra parcialmente publicada por Ayala y Carámbula (1995) y Ayala, Bermúdez y Carámbula (1996).

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

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

*** Ing. Agr., Programa Pasturas

CARACTERÍSTICAS DEL SITIO EXPERIMENTAL

Previo a la presentación de la información lograda, resulta imprescindible precisar los materiales utilizados y la metodología experimental aplicada.

El experimento fue instalado sobre un mejoramiento sembrado en cobertura y al voleo en 1993 en un suelo de la Unidad Alférez y compuesto por una mezcla de trébol blanco Zapicán (4,5 kg/ha) y lotus Ganador (8 kg/ha). La fertilización inicial fue de 60 unidades de P₂O₅/ha (260 kg/ha de superfosfato simple 0-21-23-0) efectuándose en los tres años subsiguientes (1994, 1995 y 1996) refertilizaciones anuales de 60, 60 y 40 unidades de P₂O₅ respectivamente. Como se observa, la refertilización durante 1996 debió sufrir un decremento como consecuencia de la creciente predominancia de trébol blanco y con los consiguientes problemas de manejo causados por la ocurrencia de meteorismo.

Los análisis del suelo al inicio del experimento presentaron los siguientes valores: pH (H₂O) 5,3; Materia Orgánica 5%; Fósforo Bray 1 (ppm) 1,6 y Potasio (meq/100g) 0,47. Debe aclararse también que el tapiz es agresivo y entramado con una marcada predominancia de especies estivales, en especial la asociación *Paspalum notatum* - *Axonopus affinis*.

CARACTERÍSTICAS DEL PASTOREO

a) Animales

Los animales fijos fueron todos los años novillos Hereford de 1 ½ años y borregos Corriedale de 2-4 dientes en una relación lanar-vacuno 2/1. Los animales volantes estuvieron constituidos por vacunos de distintas categorías y edades.

b) Manejo

El manejo se realizó bajo condiciones de pastoreo rotativo ocupando cada tratamiento una superficie de 6 ha con 8 subdivisiones.

Se trabajó básicamente con dos cargas (baja: 1,07 y alta: 1,22 unidades ganaderas/ha (UG/ha)) pero durante la primavera, debido al exceso de forraje producido, éstas fueron elevadas mediante la inclusión de animales volantes.

Durante el período otoño-invierno, debido a la menor oferta de forraje, el ciclo de pastoreo se cumplió en alrededor de 56 días; mientras que en el período primavera-estival, de alta disponibilidad de materia seca, dicho ciclo se cumplió en 32 días a los efectos de realizar una utilización mayor del mejoramiento.

Estas características dominantes en el manejo del mejoramiento determinan que cada subdivisión estuviera bajo pastoreo en promedio 40 días al año, lo que favorece el mantenimiento de plantas vigorosas capaces de ofrecer rebrotes rápidos y una producción de materia seca elevada.

RESULTADOS Y SU INTERPRETACIÓN

Ganancias de peso vivo de carne vacuna por hectárea

AÑO 1994

En la Figura 4.1. se presenta la evolución de la ganancia de peso vivo de carne vacuna por hectárea durante el año 1994.

Se observa que hasta el mes de setiembre no hubo diferencias significativas entre ambas cargas (baja: 1,07 y alta: 1,22 UG/ha).

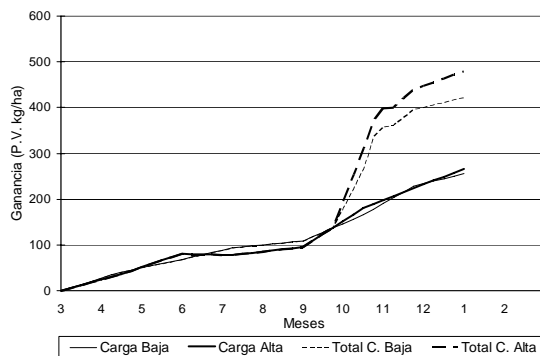


Figura 4.1. Evolución de las ganancias (kg/ha) en el año 1994 de novillos fijos a dos cargas diferentes 1,07 y 1,22 UG/ha y de vacunos volantes en primavera.

A partir del mes de setiembre, dado el exceso de forraje producido, se debió incrementar ambas cargas llevándolas a 3,1 y 3,4 UG/ha respectivamente, lo que permitió alcanzar importantes ganancias por hectárea destacándose al final del ciclo la superioridad de la carga alta.

El aporte realizado por los animales estables fue similar para ambas cargas durante todo el período estudiado. Mientras éstos alcanzaron al final del ciclo productivo (10 meses) una ganancia de 260 kg/ha, el agregado de los animales

volantes permitió alcanzar un valor promedio, (entre las dos cargas) de 452 kg/ha.

AÑO 1995

La Figura 4.2. muestra, en general, que la ganancia de carne vacuna (P.V. kg/ha) en los animales tester fue similar durante los meses de otoño e invierno para ambas cargas estudiadas. Sin embargo a partir de mediados de primavera la carga alta superó en 20 kg/ha a la carga baja.

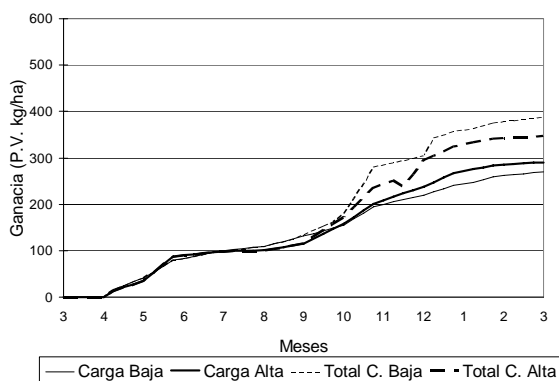


Figura 4.2. Evolución de las ganancias (kg/ha) en el año 1995 de novillos fijos a dos cargas diferentes 1,07 y 1,22 UG/ha y de vacunos volantes en primavera.

El exceso de forraje registrado a partir del mes de setiembre permitió efectuar aumentos de carga en ambas situaciones elevando a 2,7 UG/ha la carga baja y a 2,0 la carga alta. Esto favoreció a la primera superando al final del período a la segunda en 39 kg/ha de carne.

Ello significó que el aporte total que hicieron los animales volantes en la carga baja inicial fue de 117 kg/ha mientras que el mismo fue de 58 kg/ha para la carga alta inicial.

AÑO 1996

En la Figura 4.3. se observa nuevamente que no se han registrado diferencias entre ambas cargas en el período mayo-setiembre. A partir de esta última fecha, acompañando a una mayor entrega de forraje, la carga alta superó a la baja en 29 kg/ha de carne vacuna.

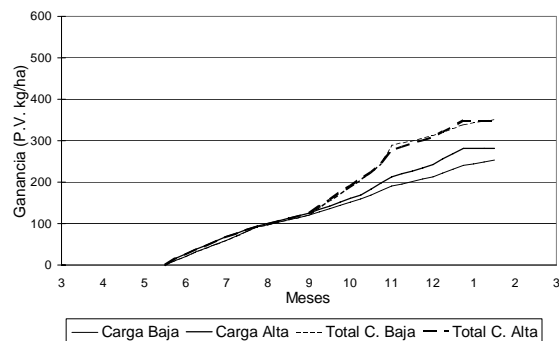


Figura 4.3. Evolución de las ganancias (kg/ha) en el año 1996 de novillos fijos a dos cargas diferentes 1,07 y 1,22 UG/ha y de vacunos volantes en primavera.

Así mismo, dicho exceso de materia seca permitió un aumento de carga adicional con animales volantes, con lo que se alcanzó ganancias similares para ambas cargas (baja: 352 y alta: 348 kg/ha).

Ganancias de peso vivo de carne ovina por hectárea

AÑO 1994

La Figura 4.4. muestra que la ganancia total de peso vivo (kg/ha) de los borregos presentó variaciones entre ambas cargas a lo largo del año; lográndose al final del ciclo, a mediados de noviembre, una diferencia de 6 kg/ha a favor de la carga alta.

En promedio se alcanzó la cifra de 43 kg/ha de peso vivo.

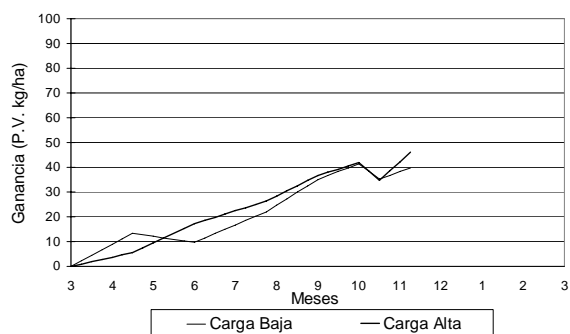


Figura 4.4. Evolución de las ganancias (kg/ha) en el año 1994 de borregos fijos a dos cargas diferentes 1,07 y 1,22 UG/ha.

AÑO 1995

En este año la ganancia total de peso vivo de los borregos registró un comportamiento similar al de 1994 alcanzándose al retiro de los animales, fines de octubre, un peso promedio de 45 kg/ha y una diferencia a favor de la carga alta de 5 kg/ha de peso vivo (Figura 4.5.).

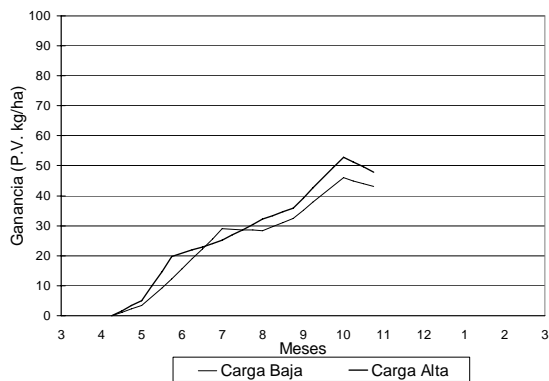


Figura 4.5. Evolución de las ganancias (kg/ha) en el año 1995 de borregos fijos a dos cargas diferentes 1,07 y 1,22 UG/ha.

AÑO 1996

En la Figura 4.6. se observa que la ganancia de peso vivo por hectárea de los borregos presentó un comportamiento inverso a los observados en los dos años

anteriores; superando la carga baja a la alta, al final del ciclo (mediados de octubre) en 13 kg/ha. La ganancia final alcanzó, en promedio, la suma de 40 kg/ha de peso vivo.

Las condiciones ambientales especiales (sequía y elevado número de heladas) que ocurrieron en dicho año podrían haber afectado la producción al modificar la disponibilidad de forraje.

Dado el superávit forrajero constatado a partir de octubre, se resolvió incrementar la carga mediante la inclusión exclusiva de corderos en dos de los mejoramientos bajo estudio. Los datos registrados sobre ganancia de peso vivo por hectárea de los corderos muestran que, en un período de 72 días, ésta presentó un incremento de 23,8 kg/ha en la carga alta y 18,9 kg/ha en la carga baja.

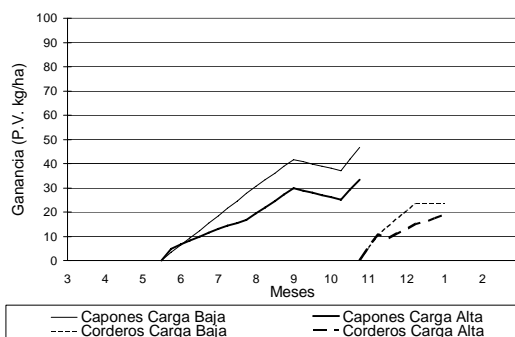


Figura 4.6. Evolución de las ganancias (kg/ha) en el año 1996 de borregos fijos a dos cargas diferentes 1,07 y 1,22 UG/ha.

Ganancia total de carne equivalente por hectárea

La ganancia total de carne equivalente por hectárea compuesta por la producción de carne vacuna y ovina así como de lana corregida, se presenta en las Figuras 4.7., 4.8. y 4.9. respectivamente.

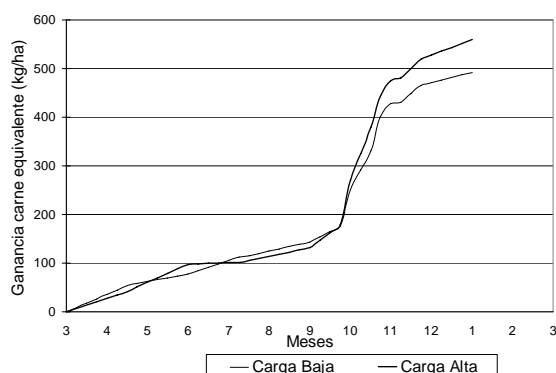


Figura 4.7. Evolución de las ganancias expresadas en carne equivalente (kg/ha) en el año 1994 bajo dos cargas 1,07 y 1,22 UG/ha.

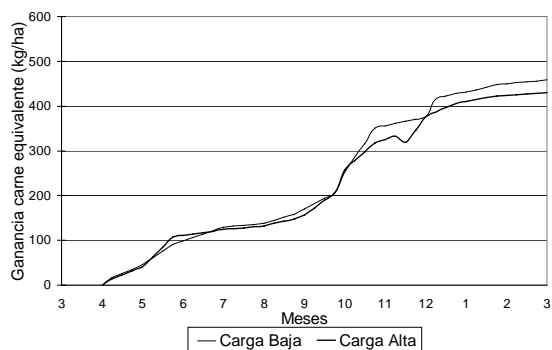


Figura 4.8. Evolución de las ganancias expresadas en carne equivalente (kg/ha) en el año 1995 bajo dos cargas 1,07 y 1,22 UG/ha.

Si bien en los tres años bajo estudio no se observó diferencias notables entre ambas

cargas, en el año 1994 en el mes de octubre se detectó un rápido incremento en la ganancia total de carne equivalente por hectárea, siendo ésta mayor en la carga alta.

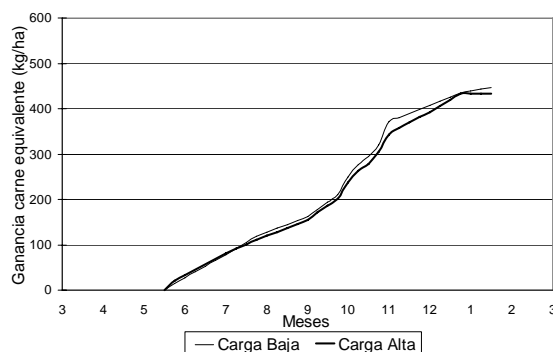


Figura 4.9. Evolución de las ganancias expresadas en carne equivalente (kg/ha) en el año 1996 bajo dos cargas 1,07 y 1,22 UG/ha.

Las ganancias totales de carne equivalente por hectárea se muestran en el Cuadro 4.1. para ambas cargas (mejoramiento A: carga baja y mejoramiento B: carga alta) y para los tres años bajo estudio. Finalmente, se presentan los promedios de los componentes de la carne equivalente para el período considerado.

Cuadro 4.1. Niveles de producción física en los cuatro primeros años del mejoramiento extensivo manejado con dos cargas A y B.

Años	1993	Mejoramiento A			Mejoramiento B			Promedio 1994-97
		1994	1995	1996	1994	1995	1996	
Dotación UG/ha	2 (*)	1,6	1,5	1,3	1,8	1,5	1,3	1,5
Carne Vacuna kg/ha	80	438	389	350	497	347	347	395
Carne Ovina kg/ha	0	40	39	71	46	43	54	49
Lana kg/ha	0	12	11	9	13	13	10	11
Carne Equivalente kg/ha	80	508	455	443	575	422	426	472

(*)Año de implantación, dotación promedio entre octubre y mediados de noviembre.

CONCLUSIONES

En base a la información registrada es posible efectuar las siguientes conclusiones:

Vacunos, Período 1994-1996

Para ambas cargas el comportamiento de los animales estables fue similar en los tres años bajo estudio durante los meses de otoño e invierno.

Llegada la primavera se detectaron diferencias a favor de la carga alta en dos de los tres años (95 y 96).

La ganancia en carne vacuna (kg/ha) dada por los animales fijos no presentó diferencias destacables entre años (94, 260; 95, 281 y 96, 268).

La ganancia en carne vacuna (kg/ha) dada por los animales estables conjuntamente con los animales volantes alcanzó en el 94, 468; en el 95, 368 y en el 96, 349 kg/ha.

De acuerdo con esta información se debe destacar el importante aporte que hacen a la producción total los animales volantes.

Ovinos, Período 1994-1996

Los períodos bajo estudio correspondientes a cada año fueron diferentes y sucesivamente menores, siendo su extensión de 9, 6 y 5 meses para los años 94, 95 y 96 respectivamente.

Este aspecto se debe tener en cuenta cuando se comparan las ganancias de peso vivo/ha de los borregos alcanzadas en los distintos años: 42,9; 45,4 y 40,1 kg/ha.

Como ya se ha expresado oportunamente, en el año 1996 la utilización del exceso de

forraje producido en primavera a través del engorde de corderos permitió elevar sensiblemente la producción total de carne ovina de los mejoramientos.

Ganancia total de carne equivalente, Período 1994-1996

Los datos registrados en los tres años bajo estudio han permitido detectar diferencias destacadas entre ambas cargas a partir del mes de octubre sólo en el año 1994; siendo la ganancia total de carne equivalente por hectárea mayor en la carga alta. Dicho parámetro presentó su máxima expresión en el 94 con 575 kg/ha, mientras que la producción menor fue registrada en 1995 con 422 kg/ha de carne equivalente.

Estos niveles de producción de carne equivalente alcanzados mediante la utilización de mejoramientos extensivos permiten afirmar que este tipo de pastura constituye indudablemente una de las herramientas más sencillas y económicas para elevar la productividad de cualquier establecimiento ubicado en áreas de ganadería extensiva.

En otras palabras, los mejoramientos extensivos se presentan como una tecnología de gran impacto para elevar la productividad de los campos.

En todos los casos los excedentes de forraje de primavera permitieron elevar en forma sensible la ganancia total de carne equivalente mediante manejos estratégicos con diferentes especies y categorías de animales como vaquillonas, vacas de invernada y corderos.

REFERENCIAS

Ayala, W y Carámbula, M. 1995. Evaluación Productiva de Mejoramientos Extensivos sobre Suelos de Lomadas en la Región Este. In Mejoramientos Extensivos: Manejo y Utilización. INIA

Treinta y Tres. Serie Actividades de Difusión No. 75. pp 26-35.

Ayala, W.; Bermúdez, R. y Carámbula, M. 1996. Manejo y Utilización de Mejoramientos Extensivos. In Producción Animal. INIA Treinta y Tres. Unidad Experimental Palo a Pique. Serie de Actividades de Difusión N0. 110. pp 69-88.

UTILIZACIÓN DEL CAMPO NATURAL Y MEJORAMIENTOS DE CAMPO CON VAQUILLONAS DE SOBREAÑO Y CORDEROS

Guillermo Scaglia*
Raúl Bermúdez**
Milton Carámbula***

INTRODUCCIÓN

En la última década es notorio el aumento de área mejorada en la zona de ganadería extensiva. Dentro de esa área mejorada los mejoramientos de campo (en cobertura ó siembra directa) juegan un papel preponderante, ofreciendo pasturas de alta calidad en momentos críticos del año y a través de un correcto manejo, un volumen de forraje similar a las praderas convencionales.

Existe información generada en cuanto al manejo y utilización de mejoramientos de campo en diferentes zonas del país, cada una adaptada a las características propias de suelo y otras variables e incluso con variantes respecto al manejo, lo cual enriquece aún más la información. INIA Treinta y Tres ha trabajado en este tema desde 1993, a través de la utilización de mejoramientos de campo con novillos de sobreaño y borregos 2-4 dientes (Ayala y Carámbula, 1995; Ayala et al., 1996).

A partir de 1997, se ha implementado un módulo de cría en donde el área mejorada de la Unidad Experimental Palo a Pique es pastoreada por las diferentes

categorías en períodos del año definidos (Scaglia, iii-vi). Es así entonces que con el objetivo de utilizar más eficientemente los recursos de infraestructura disponibles, en el experimento implementado en el año 1993, se introdujeron tres modificaciones:

- 1) Sustituir los novillos de sobreaño por vaquillonas de sobreaño.
- 2) Sustituir los borregos 2-4 dientes por corderos diente de leche.
- 3) Pasar la dotación 1.07 UG/ha del mejoramiento de campo a 1.22 UG/ha y la que anteriormente era 1.22 UG/ha a 1.5 UG/ha.

El mantenimiento de los tratamientos de campo natural en este experimento permite visualizar más claramente el impacto que tiene el uso de los mejoramientos de campo. Es claro y notorio que la recría en campo natural, sin la "ayuda" de suplementos ó pasturas mejoradas, provoca pérdidas de peso importantes que pueden afectar de por vida el comportamiento productivo del animal (Scaglia, 1996).

OBJETIVOS

1. Alcanzar pesos de entore adecuados en vaquillonas de dos años (280 kg) con condición corporal igual a 5, a través del correcto manejo de mejoramientos de campo.
2. Realizar dos ó tres ciclos de engorde de corderos diente de leche (peso de faena

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

entre 38-42 kg, incluido 3 kg de vellón) sobre mejoramientos de campo.

3. Evaluación física y económica de esta alternativa.

RESULTADOS OBTENIDOS

A. BASE FORRAJERA

El tipo de mejoramiento de campo que integra este experimento, así como el manejo que se realiza ha sido descrito previamente (Ayala et al., 1996).

El campo natural (sobre el cual se aplican diferentes tratamientos de carga y sistema de pastoreo según se verá mas adelante) tiene una producción anual promedio de 3300 kg de materia seca por hectárea. Esta productividad es marcadamente estacional hacia la primavera y el verano debido a la predominancia de especies con este ciclo, como por ejemplo, *Paspalum notatum* y *Axonopus affinis* (Ayala et al., 1996).

Desde la puesta en funcionamiento del ensayo que comprende 72 hectáreas, los potreros de campo natural que lo integran recibieron el tratamiento que se especifica en los resultados. En el caso del sistema de pastoreo rotativo, lo integran 8 potreros y los cambios de potrero se realizan cada 8 días, por lo que tienen un período de descanso de 56 días (ciclo de pastoreo de 64 días).

El período del año en el cual todos los potreros de campo natural estuvieron **libres totalmente de pastoreo** osciló entre 45 a 60 días entre los meses de marzo y mayo de cada año. No existen registros de la evolución de la composición botánica en estos potreros.

En el presente año los mejoramientos de campo se mantuvieron sin pastoreo desde el día 1º de marzo (luego de la limpieza de verano con vacunos) hasta la fecha de inicio del trabajo experimental que fue el día 4 de junio. Este año por diferentes motivos se alargó en un mes el período de acumulación de forraje (crecimiento otoñal) con el fin de ser diferido para el invierno (se propone que dicho período sea de 60 días y fue de 90 días).

A principios de marzo se pasó una rotativa en todo el experimento (72 ha) con el fin de controlar la cardilla.

En el Cuadro 1 se observan los datos obtenidos en cuanto a disponibilidad inicial de forraje en cada uno de los tratamientos.

Se pueden apreciar diferencias notorias en forraje disponible en los tratamientos sobre campo natural. En cuanto a la metodología utilizada para el muestreo, los tratamientos con sistema de pastoreo continuo se muestrearon con tijera eléctrica a aproximadamente 1 cm de altura, mientras que en los rotativos se realizó con pastera rotativa con succionador, cortando a una altura de 2.5 cm.

Cuadro 1. Forraje disponible (kg de materia seca por hectárea) al inicio del período experimental en cada tratamiento.

CN, 0.75 UG/ha, C.	CN, 0.92 UG/ha, C	CN, 0.92 UG/ha, R	CN, 1.07 UG/ha, R	ME, 1.22 UG/HA	ME, 1.50 UG/HA
937	1617	853	279	1549	1349

En la Figura 5.1 se observa la información obtenida hasta el momento en términos de disponibilidad y rechazo promedio obtenidos para los tratamientos bajo sistema de pastoreo rotativo. Es notoria la diferencia que se observa en las dos cargas. Probablemente se está comenzando a detectar un efecto de los años que llevan los tratamientos sobre la pastura natural. Cuatro años consecutivos manejados a una muy alta carga, como lo es 1.07 UG/ha, podría estar afectando la permanencia y productividad de las especies nativas. Esto debido a que la dotación supera a la capacidad de carga, lo que provoca un cambio en la comunidad vegetal a otra menos productiva o de menor valor para la alimentación de los rumiantes (Berretta, 1996).

De todas maneras la baja disponibilidad de las pasturas naturales no condice con los resultados en producción animal, como se verá más adelante. Se ha determinado en otros trabajos que disponibilidades de campo natural por debajo de 1000 kg de materia seca por hectárea provoca, al menos en vacunos, pérdidas de peso.

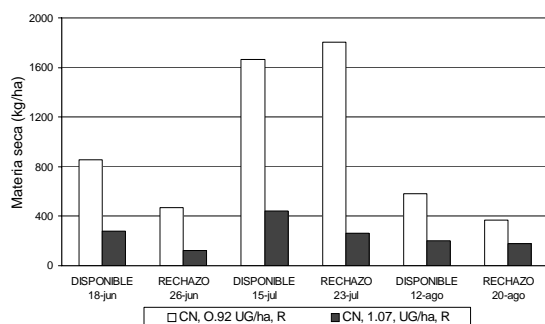


Figura 5.1. Disponibles y rechazos (MS kg/ha) obtenidos para los tratamientos con sistema de pastoreo rotativo sobre campo natural.

En la Figura 5.2 se observan los datos obtenidos de disponible y rechazo para los mejoramientos extensivos. Los datos del 9 de junio y 8 de julio corresponden al primer ciclo de pastoreo. El primero de ellos es el disponible inicial con el cual se comenzó el ensayo y corresponde a lo obtenido por acumulación del período otoñal tal como se describió anteriormente. El inicio del segundo ciclo de pastoreo corresponde al dato del 6 de agosto en donde se refleja una menor disponibilidad para el tratamiento de 1.22 UG/ha que para el de mayor carga (1.5 UG/ha).

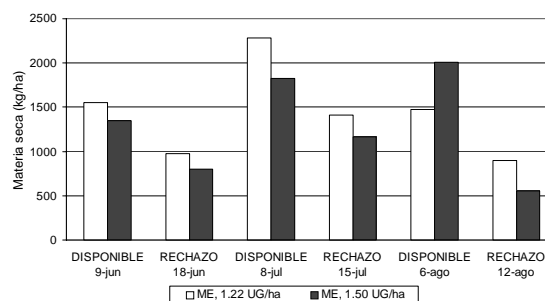


Figura 5.2. Disponibles y rechazos (MS kg/ha) obtenidos para los tratamientos sobre mejoramientos de campo.

B. COMPORTAMIENTO ANIMAL

Para la presentación de los resultados obtenidos en este punto, se va a considerar el período desde el inicio del pastoreo (4 de junio) hasta la fecha de la última pesada previo a la edición del presente artículo (2 de setiembre). Debido a esto no habrán datos concluyentes en cuanto al análisis estadístico, el cual se realizará una vez terminado el período de evaluación.

B.1. UTILIZACIÓN DEL CAMPO NATURAL

En los tratamientos sobre campo natural se comparan cargas y sistemas de pastoreo con una misma relación lanar/vacuno (2/1). La combinación de tratamientos son los siguientes:

CARGA ANIMAL (UG/ha)	SISTEMA DE PASTOREO
0.75	CONTINUO (C)
0.92	CONTINUO (C)
0.92	ROTATIVO (R)
1.07	ROTATIVO (R)

Se ha definido la necesidad de cubrir los requerimientos de animales que pastorean campo natural durante el período invernal, dada la escasez de pastura que éste presenta en el período considerado (Ayala y Carámbula, 1996; Scaglia, 1995, 1996). Los resultados que se presentan a continuación demuestran claramente el concepto previamente indicado.

B.1.1. VAQUILLONAS

En la Figura 5.3 se observan los registros obtenidos en términos de evolución de peso (kg) y evolución de condición corporal (CC, escala del 1 al 8) de las vaquillonas en dos de los tratamientos sobre campo natural con diferente carga (0.75 y 0.92 UG/ha) e igual sistema de pastoreo (continuo).

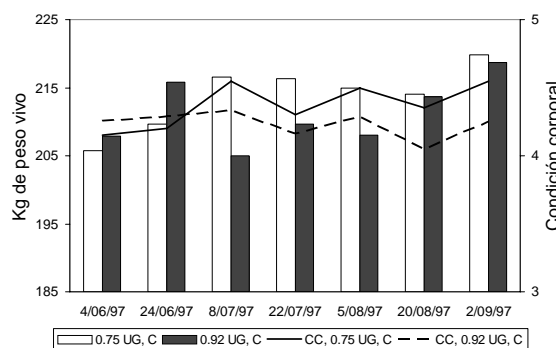


Figura 5.3. Evolución de peso y condición corporal de vaquillonas pastoreando campo natural a diferentes cargas con sistema de pastoreo continuo.

Se observa un probable efecto de la carga, ya que en el tratamiento de 0.75 UG/ha hubo un mejor comportamiento de las vaquillonas aunque las diferencias son pequeñas (y hasta ahora no significativas). Las fluctuaciones que se observan tanto en el peso como en la CC, es una característica de los sistemas extensivos, en donde un efecto climático y/o sanitario se manifiesta con más rigor que en condiciones más intensivas. Tanto la evolución de peso como de la CC han sido en promedio favorables al tratamiento de menor carga. Esto puede deberse a un efecto de la entrada del invierno y a la mayor disponibilidad que fue quedando de remanente, en dicho tratamiento, a medida que los días transcurrían. Hacia fines del invierno - comienzos de primavera, la recuperación de ambos tratamientos se hace notoria y es de esperar que se recuperen aún más durante el período primavero-estival.

En la Figura 5.4 se observa la evolución de los registros obtenidos para los tratamientos con una misma carga pero diferente sistema de pastoreo.

En líneas generales se puede indicar que el sistema de pastoreo rotativo resultó en un mejor comportamiento de las vaquillonas tanto en peso como en CC. Esto se podría explicar por una mayor disponibilidad de forraje en el período dado, fundamentalmente por el crecimiento de la pastura en los potreros que en el ciclo se pastorean más tarde. El primer ciclo de pastoreo se inicia el 4 de junio y termina el 5 de agosto, período en el cual los animales del sistema rotativo realizan las mejores performances. Este efecto del sistema de pastoreo probablemente se hace más marcado por la alta carga con la que se manejan los tratamientos. Una carga de 0.92 UG/ha en campo natural con pastoreo continuo afecta notoriamente la performance de todas las categorías y sin duda aún más las categorías de recría como en este caso. La recría presenta altos requerimientos (tanto de proteína como de energía) debido a la etapa de crecimiento en la que estos animales se encuentran (Scaglia, 1995, 1996).

sistema de pastoreo rotativo pero con diferentes cargas (0.92 y 1.07 UG/ha). En este caso el efecto carga es lo que explicaría la información registrada, aunque existen menos diferencias que para los casos analizados anteriormente. El efecto negativo del inicio del segundo ciclo de pastoreo (luego del 5 de agosto) es más notorio, como sería lógico de esperar, en el tratamiento con la mayor carga (1.07 UG/ha).

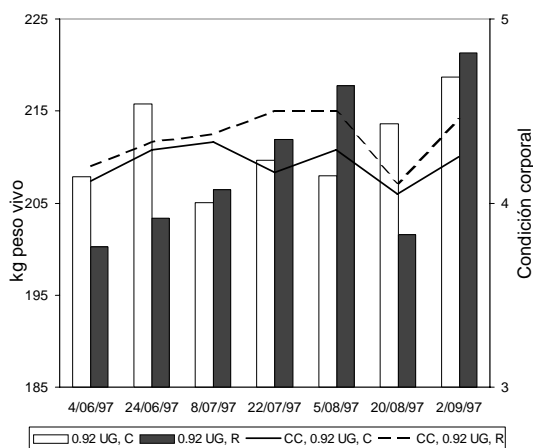


Figura 5.4. Evolución de peso y condición corporal de vaquillonas pastoreando campo natural a igual carga con diferente sistema de pastoreo (continuo y rotativo).

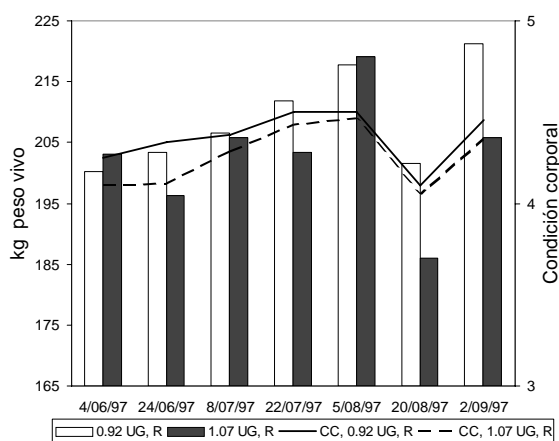


Figura 5.5.. Evolución de peso y condición corporal de vaquillonas pastoreando campo natural a diferentes cargas con sistema de pastoreo rotativo.

Tal como se ha indicado previamente, para el objetivo de entorar esta categoría el 1º de noviembre con un peso mínimo de 280 kg y una CC de 5, estos tratamientos son inviables. Es necesario recalcar que esta información es obtenida con las consideraciones hechas previamente (tiempo de ejecución del trabajo experimental, períodos de descanso que han tenido, cargas a las que se han manejado, entre otros). Manejos diferentes del campo natural, con períodos de acumulación de forraje mayores podrían determinar parámetros de comportamiento animal diferentes.

En la Figura 5.5 se presentan los registros obtenidos en las vaquillonas, en un

B.1.2 CORDEROS

Tal como se observa en las Figuras 5.6 y 5.7 no han habido diferencias importantes entre los tratamientos, en el crecimiento de los corderos, independientemente de la carga o el sistema de pastoreo. Los resultados parciales obtenidos no son tan claros como los obtenidos para el caso de las vaquillonas.

En la Figura 5.6, se puede ver que, contrariamente a lo esperado, los corderos en la carga mayor presentan un mejor comportamiento productivo que en la carga de 0.75 UG/ha.

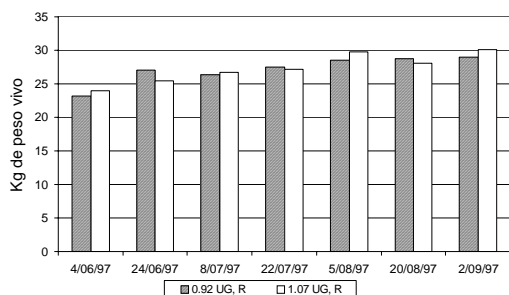


Figura 5.6. Evolución de peso de corderos pastoreando campo natural a diferentes cargas con sistema de pastoreo continuo.

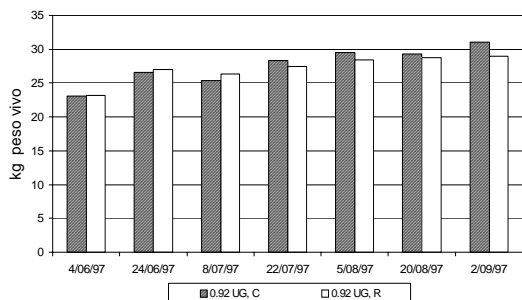


Figura 5.7. Evolución de peso de corderos pastoreando campo natural a igual carga con diferente sistema de pastoreo (continuo y rotativo).

En la Figura 5.7, los corderos en el tratamiento de pastoreo rotativo parecen haberse visto afectados en su comportamiento al ingresar en el segundo

ciclo de pastoreo, ya que su peso se mantuvo a partir de este momento. En cambio los que se encuentran en pastoreo continuo han tenido una evolución de peso más constante por más que las ganancias obtenidas hayan sido de escasa significación.

En la Figura 5.8 se verifican variaciones similares a las observadas en otros tratamientos, sin diferencias importantes en términos de productividad en ninguno de los dos tratamientos.

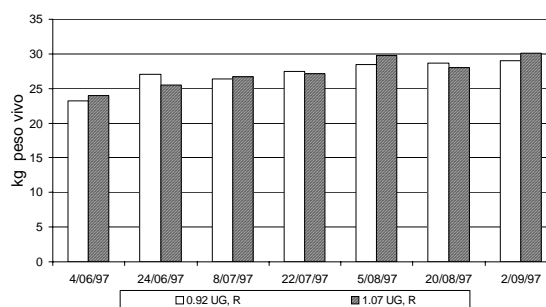


Figura 5.8. Evolución de peso de corderos pastoreando campo natural a diferentes cargas con sistema de pastoreo rotativo.

De la misma manera que para las vaquillonas, en los corderos las fluctuaciones de peso que se han obtenido son típicas de condiciones extensivas. El cordero diente de leche presenta altos requerimientos nutricionales por la etapa de desarrollo en la que se encuentra, por lo que en campo natural, no se alcanzan a cubrir las mínimas necesidades como para que tenga un normal desarrollo. San Julián et al. (1997) encontraron datos similares para la cría de borregas sobre campo natural de Basalto, que confirman el hecho de contar con otra alternativa de alimentación que no sea campo natural para estas categorías.

Independientemente del objetivo que se tenga, mantener esta categoría sobre campo natural afectará en forma significativa su desarrollo.

B.1.3 PRODUCCION DE CARNE EN CAMPO NATURAL

En función de la información presentada hasta el momento es lógico esperar que los niveles de productividad posibles sean bajos. Se debe recordar que éstos son datos que sólo abarcan un período de 91 días (4 de junio al 2 de setiembre). Finalmente se debe indicar que al 2 de setiembre los corderos de estos tratamientos no habían sido aún esquilados por lo que se tomó un peso de vellón ficto de 2.2 kg por animal. En el

Cuadro 5.2 se observan los resultados físicos obtenidos en el período considerado.

Los kg de carne producidos por hectárea aumentan a medida que la carga aumenta hasta 0.92 UG/ha, independientemente del sistema de pastoreo. Con una carga de 1.07 UG/ha la productividad desciende abruptamente, explicado por el rubro vacuno, ya que las vaquillonas en este tratamiento realizan ganancias de peso muy bajas (apenas 30 g/día).

Cuadro 5.2. Ganancias diarias (kg/día) y productividad (kg carne/ha) obtenidas para los tratamientos sobre campo natural en el período 4 de junio - 2 de setiembre.

Tratamiento	Categoría	Número	Ganancia kg/día	kg de carne equivalente/ha	kg de carne equivalente/ha total
0.75 UG/ha, C.	Vaquillonas	10	0.16	11.9	
	Corderos	20	0.07	19.7*	31.6
0.92 UG/ha, C.	Vaquillonas	12	0.12	10.9	
	Corderos	24	0.09	27.3*	38.2
0.92 UG/ha, R.	Vaquillonas	12	0.23	21.2	
	Corderos	24	0.06	21.8*	43.0
1.07 UG/ha, R.	Vaquillonas	14	0.03	3.2	
	Corderos	28	0.06	25.5*	28.7

* Se consideró en los cálculos un peso de vellón promedio de 2.2 kg por animal.

Es importante destacar el aporte de la lana a la productividad por hectárea del rubro ovino. Este aporte oscila entre el 40% (0.92 UG/ha, continuo) y el 50% (1.07 UG/ha, rotativo), correspondiendo el resto a la carne ovina. En términos de productividad por hectárea (kg de carne equivalente) el rubro ovino aporta entre el 51% (0.92 UG/ha, rotativo) y el 89% (1.07 UG/ha, rotativo) del total producido.

B.2 UTILIZACION DE MEJORAMIENTOS DE CAMPO

B.2.1 VAQUILLONAS

En la Figura 5.9 se observa la evolución de peso y CC de las vaquillonas. Ambas variables muestran un crecimiento lineal, con un indicio de mejor comportamiento en el tratamiento de menor carga (1.22 UG/ha). Esto se observa fundamentalmente al inicio del 2º ciclo de pastoreo (5 de agosto), en donde la disponibilidad de forraje ha descendido.

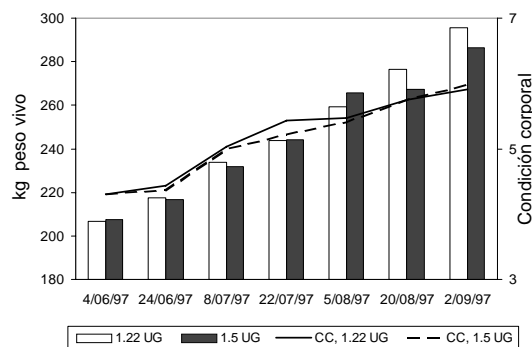


Figura 5.9. Evolución de peso y condición corporal de vaquillonas pastoreando mejoramientos de campo a dos cargas diferentes.

De todas maneras, al 2 de setiembre los animales ya han alcanzado el peso y la CC mínima requerida para el entore. Si se considera el hecho de que en el módulo de cría (Scaglia, iii-vi) se plantea iniciar el entore el 1º de noviembre, se podría asumir que se estarán entorando vaquillonas con un peso promedio de 310-330 kg. Desde el punto de vista productivo, tal vez esto no sea lo más eficiente, al entorar vaquillonas muy pesadas. Probablemente “a priori” ésta sea la gran interrogante, como así también se plantea la duda del futuro comportamiento de esa vaquillona una vez preñada. El hecho de que posea altos niveles de reservas corporales puede beneficiar el desarrollo de la preñez a través de un permanente aporte de energía proveniente de aquellas. Esto implicaría una preñez normal en términos productivos, ya que el vientre preñado en estas condiciones podría lograr una evolución normal a lo largo de su ciclo productivo teniendo pasturas naturales como única fuente de alimento.

Si se considera el posible potencial futuro de esta categoría es de esperar que al tener un período de recría con un plano alto de alimentación, su vida productiva dentro del rodeo de cría sea acorde a los recursos que se le dediquen.

B.2.2 CORDEROS

Dentro de este experimento hasta el año próximo pasado se utilizó borregos 2-4 dientes. La decisión de comenzar a utilizar otra categoría (corderos) pasa por aspectos de productividad y eficiencia del sistema. Como se describió en otro artículo de esta publicación (Scaglia et al., Capítulo 6), Uruguay posee ventajas comparativas importantes para producir carne de cordero de excelente calidad en el renglón del mercado que requiere pesos al momento de la faena de 38-42 kg (incluyendo 3 kg de vellón).

Los mejoramientos de campo tienen un alto potencial como base forrajera para permitir producir este tipo de animal. Para este caso en particular que se está considerando se debe destacar que el pastoreo mixto afecta, aunque no está determinado hasta que nivel, las performances individuales de ambas especies (vacunos y ovinos). Sin embargo la expectativa, a partir de este año era lograr dos ó hasta tres ciclos de engorde en el mismo mejoramiento. En este momento está realizándose el segundo ciclo de engorde con buenas expectativas de alcanzar los pesos adecuados previo al cierre de los mejoramientos para semillazón. La desventaja será probablemente el hecho de que en caso de alcanzar el peso de faena adecuado, será en un momento en donde la oferta de animales es grande por lo que los precios que se obtengan serán menores a los obtenidos con el primer ciclo. Los corderos de este primer ciclo (Figura 5.10) se vendieron en momentos en que la oferta es baja por lo que el nivel de precios obtenidos es mayor. Debido a lo tarde que los animales tuvieron acceso a los mejoramientos este año (4 de junio), existen muy pocas posibilidades de lograr el tercer ciclo de engorde.

En el objetivo fijado de realizar dos ciclos de engorde, existe la necesidad de contar con animales con un peso mínimo de 27 kg previo a la entrada al mejoramiento. Para ello, y para el primer ciclo, es necesario que los corderos logren tasas de ganancia del orden de los 40 g/día desde el destete (en diciembre ó enero con un peso de 20 kg) hasta este momento. Estos índices no son difíciles de lograr en condiciones extensivas. En condiciones más intensivas como por ejemplo el módulo de cría los niveles de peso alcanzados al destete serán mayores tal como están planteados en la presentación de la Unidad (Scaglia, 1997, iii-vi), por lo que la etapa previo a la invernada se realizará en condiciones normales.

En la Figura 5.10 se observa la evolución de peso de los corderos en los mejoramientos en ambas cargas, no existiendo diferencias significativas en los pesos finales logrados ($P = 0.089$). La esquila de los corderos se realizó el día 6 de agosto, lo cual tiene un efecto negativo sobre la evolución de peso de los animales tal como se observa en la diferencia de peso entre el 5 de agosto y el 20 de agosto. Se suma al efecto esquila el hecho de que comenzaron con el segundo ciclo de pastoreo el mismo día de esquilados. Entre el 5 y el 20 de agosto los corderos a 1.22 y 1.5 UG/ha perdieron 11 y 26 g/día respectivamente.

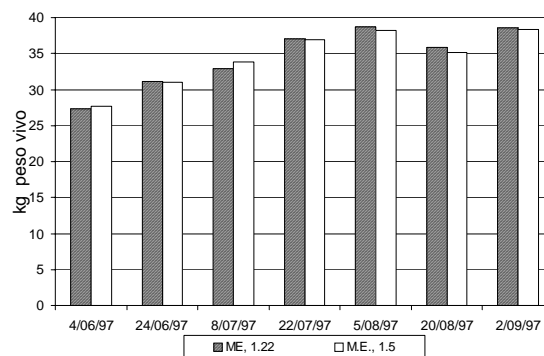


Figura 5.10. Evolución de peso de corderos pastoreando mejoramientos de campo a dos cargas diferentes.

B.2.3 PRODUCCIÓN DE CARNE EN MEJORAMIENTOS DE CAMPO

Tal como se observa en el Cuadro 5.3 las ganancias diarias en ambas especies son notoriamente superiores ($P < 0.01$) a las obtenidas para cualquiera de los tratamientos sobre campo natural. En el período considerado no hubo efecto de la carga animal sobre la performance individual (en ninguna de las dos especies). La productividad en términos de carne producida por hectárea también mostró niveles altos de significación ($P < 0.01$) a favor de los mejoramientos en comparación con los tratamientos de campo natural. Es de destacar que se está hablando de productividades de cinco a ocho veces mayores sobre mejoramientos que sobre campo natural.

Cuadro 5.3. Ganancias diarias (kg/día) y productividad (kg carne/ha) obtenidas para los tratamientos sobre mejoramientos de campo en el período 4 de junio-2 de setiembre.

Tratamiento	Categoría	Número	Ganancia kg/día	kg de carne equivalente/ha	kg de carne equivalente/ha total
1.22 UG/ha	Vaquillonas	16	0.99	120.1	
	Corderos	32	0.13	50	170.1
1.50 UG/ha	Vaquillonas	20	0.88	133.5	
	Corderos	40	0.12	59.6	193.1

Dentro del rubro ovino adquiere vital importancia la producción de carne en contraposición a lo que eran los tratamientos sobre campo natural en donde lana y carne aportaban prácticamente en partes iguales a la productividad del rubro. Tanto en la carga de 1.22 UG/ha, como en la de 1.5 UG/ha, la carne ovina aporta el 63% del total del rubro. De la misma forma, si se compara el aporte de los corderos a la productividad total del sistema en este período, éste es bajo (en términos relativos) a lo que aportaban en campo natural. Mientras que en campo natural el aporte de los corderos oscilaba

(dependiendo del tratamiento) entre 51 y el 89%, sobre mejoramientos de campo este aporte se reduce a un 30%. De todas maneras se está considerando un sólo ciclo de engorde de los dos que está planteado hacer, por lo que el aporte de los corderos a la productividad total será mayor.

AGRADECIMIENTOS

- A todos los funcionarios de apoyo que de una manera u otra participaron en el presente trabajo.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

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 N° 75. INIA Treinta y Tres.

Ayala, W. y Carámbula, M. 1995. Evaluación productiva de los mejoramientos extensivos sobre suelos de Lomadas del Este. In: Serie Actividades de Difusión N° 75. INIA Treinta y Tres.

Ayala, W.; Bermúdez, R. y Carámbula M. 1996. Manejo y Utilización de mejoramientos extensivos. In: Producción Animal. Unidad Experimental Palo a Pique. Serie Actividades de Difusión N° 110. INIA Treinta y Tres.

Berretta, E. J. 1996. Campo natural: valor nutritivo y manejo. In: Producción y manejo de pasturas. Serie Técnica N° 80. INIA Tacuarembó. pp. 113-127.

San Julián, R.; Montossi, F.; Risso, D.F.; Berretta, E.J.; Zamit, W. y Levratto, J. 1997. Estrategias de alimentación y manejo invernal de la recria ovina en el Basalto. In: Tecnología de producción ganadera para Basalto. Serie de Actividades de Difusión N° 115. INIA Tacuarembó.

Scaglia, G. 1995. Aspectos nutricionales en el uso de mejoramientos. In: Serie Actividades de Difusión N° 75. INIA Treinta y Tres.

Scaglia, G. 1996. Alternativas de alimentación de la recria. In: Producción Animal. Unidad Experimental Palo a Pique. Serie Actividades de Difusión N° 110. INIA Treinta y Tres.

ENGORDE DE CORDEROS SOBRE AVENA

Guillermo Scaglia*
José Terra**
Roberto San Julián***

(La información manejada en el artículo forma parte del trabajo de tesis de los estudiantes de la Facultad de Agronomía Luis De Barbieri, Fernando Rado y Luis Xalambrí).

INTRODUCCIÓN

Debido a diferentes factores que afectan la productividad de la empresa agropecuaria, ha sido cada vez mayor el interés de los productores de disponer de alternativas tecnológicas que permitan incrementar o mejorar la rentabilidad de sus empresas. Dentro del rubro ovino son dos los factores principales que está enfrentando el productor lanero: 1) la depresión registrada en el precio de la lana en los últimos años y 2) el incremento de oportunidades para la colocación de las carnes ovinas en diferentes mercados tanto a nivel regional como mundial (Montossi et al., 1997b). La producción de carne ovina surge entonces como una alternativa que permite mejorar la rentabilidad de la empresa, estimulada por los buenos niveles de comercialización y precios obtenidos, que han despertado el interés de productores de las diferentes zonas del país.

Una vez planteado el interés respecto al tema, es necesario definir el tipo de producto final que requiere el mercado (edad del animal, grado de terminación, etc.). En tal sentido, se debe destacar que existe un importante mercado denominado de corderos "pesados" (38-42 kg en el establecimiento, incluido 3 kg de lana y condición corporal 3.5 a 4.5) con el cual se han obtenido muy buenos precios y oportunidades de colocación dentro del mercado europeo. Estos corderos están sustituyendo las tradicionales exportaciones uruguayas a Europa de carne ovina proveniente de animales adultos (capones y ovejas de refugio). En cuanto al mercado regional (Brasil, Argentina y Chile) existe un gran potencial para el futuro por el elevado número de habitantes (200 millones) y las ventajas comparativas de la producción de Uruguay frente a los países de la región.

Otro aspecto importante a destacar es el momento en el cual debe ser comercializado este producto, donde la industria definió el período de compra entre los meses de mayo a setiembre fijando un precio mínimo de 0.6 U\$S/kg de peso vivo. En 1996, el precio promedio obtenido por los productores fue de 0.72 U\$S/kg, obteniéndose similares precios en lo que va del año.

Previamente, se han realizado experiencias de engorde ovino con categorías adultas (capones), en donde ha quedado reflejada la importancia de esta práctica en mejorar los sistemas laneros de producción (Montossi et al., 1997a).

* Ing. Agr., M. Sc., Programa Bovinos para Carne
** Ing. Agr., Programa Cultivos de Verano y Oleaginosas
*** Ing. Agr., M.Sc, Programa Ovinos, INIA Tacuarembó

Asimismo, dado el impulso que ha tenido la posibilidad de realizar engorde de corderos pesados, INIA viene realizando investigación en este tema desde hace 3 años en el norte del país (Basalto y Areniscas) con diferentes bases forrajeras y en 1996 en la zona de Lomadas del Este (Unidad Experimental Palo a Pique) con corderos livianos de destete precoz sobre mejoramientos extensivos (Montossi et al., 1997b).

Atendiendo la necesidad de generación de tecnología en esta área y en esta región del país, INIA ha comenzado a evaluar diferentes alternativas de producción de carne ovina, utilizando diferentes bases forrajeras, incluyendo la evaluación de la suplementación sobre verdeos. La información producto de esta línea de investigación permitirá realizar recomendaciones tecnológicas para diferentes sistemas de producción.

OBJETIVOS

1. Determinar el efecto de diferentes cargas de corderos pastoreando avena sobre las ganancias diarias de los animales, tasa de crecimiento de la lana y la producción de carne por hectárea.
2. Determinar el efecto y la eficiencia de suplementar esta categoría pastoreando avena sometidos a diferentes cargas.
3. Determinar la producción y utilización de avena en pastoreo con corderos a diferentes cargas.
4. Determinar el rendimiento de carcasa y grado de gordura (GR) de los corderos en los diferentes tratamientos.
5. Ajustar el nivel de fertilización nitrogenada en la avena en las diferentes cargas.

6. Determinar el efecto de la carga animal de los diferentes tratamientos sobre las propiedades físicas del suelo.

7. Obtener parámetros económicos de la tecnología en estudio.

MATERIALES UTILIZADOS EN EL TRABAJO

La pastura utilizada fue Avena (1095a) sembrada a razón de 100 kg/ha el 1º de abril de 1997 sobre un rastrojo de sorgo forrajero (pastoreado durante el verano con novillos de sobreaño). Se aplicaron 4.5 lts/ha de glifosato quince días antes de la siembra, 150 kg de 25-25-0 a la siembra y 50 kg de urea a los treinta días luego de ésta.

El pastoreo se realizó en forma rotativa con 4 subparcelas dentro de cada tratamiento, con cambios semanales entre parcelas. Cada 15 días se realizó la refertilización de las subparcelas que habían sido pastoreadas durante ese período dentro de cada subparcela. Se utilizaron tres niveles de fertilizante nitrogenado como forma de medir la respuesta de la avena a las diferentes dosis. Se utilizó urea (46-0-0) a razón de 50, 100 y 150 kg/ha por lo que en promedio la dosis dentro de cada subparcela es la recomendada para este verdeo (100 kg/ha) bajo condiciones de producción planteadas.

Se utilizaron 60 corderos de la raza Corriedale nacidos entre agosto y setiembre de 1996 (todos comprados en establecimientos particulares y remates). Estos fueron sorteados al azar según su peso vivo en seis tratamientos: 15, 30 y 45 corderos por hectárea con y sin acceso a suplemento, resultando en 10 corderos por tratamiento. El área de cada tratamiento se ajustó de forma tal que los 10 corderos reflejaran las cargas que se

deseaban evaluar. El suplemento utilizado fue afrechillo de trigo (AT). El AT se suministró diariamente en bateas, siendo la cantidad ofrecida el 1.2% del peso vivo, la cual se ajustaba semanalmente luego de cada pesada. Se suministró sal en bateas y agua en bebederos a voluntad.

Las determinaciones en pasturas, animales y suelo y las frecuencias de las mismas en el presente estudio fueron las siguientes:

A) Avena: disponibilidad y rechazo de materia seca, altura del disponible y rechazo (método de regla) (**semanalmente**); calidad del forraje, forraje verde y seco y estructura del tapiz (**mensualmente**); handplucking (muestreo de avena simulando el pastoreo) (**dos veces en el período experimental**).

B) Corderos: peso vivo de los corderos suplementados (**semanalmente**) y de los no suplementados (**quincenalmente**), crecimiento de lana (técnica de parches), consumo de AT (**diariamente**); conducta

de pastoreo (**en dos días del período experimental**) y peso de vellón, rendimiento de carcasa y grado de GR (**al final del experimento**).

C) Suelo: resistencia a la penetración, (**semanalmente**) en cada subparcela a la salida de los animales.

RESULTADOS PARCIALES

Los resultados que se presentan a continuación corresponden al período comprendido entre el 6 de junio y el 29 de agosto. De acuerdo al método de pastoreo, este período corresponde a 3 ciclos de pastoreo, en donde cada tratamiento mantuvo su área definida durante los mismos. El primer ciclo corresponde al período 6 de junio - 3 de julio, el segundo al período 4 de julio - 31 de julio y el último al período 1º de agosto - 29 de agosto.

BASE FORRAJERA

En los Cuadros 6.1 y 6.2 se observan la disponibilidad y rechazo de forraje durante los diferentes ciclos de pastoreos para los tratamientos sin suplemento (Cuadro 6.1) y con suplemento (Cuadro 6.2).

Cuadro 6.1. Disponibilidad y rechazo promedio de avena (kg/ha de MS) por ciclo de pastoreo y por tratamiento (corderos sin suplementación).

CARGA	CICLO 1		CICLO 2		CICLO 3	
	D	R	D	R	D	R
ALTA	1960	1306	1608	897	963	143
MEDIA	1753	1561	1902	1436	1909	1088
BAJA	1856	1590	2381	2010	3814	2283

D = disponible; R = rechazo

Cuadro 6.2. Disponibilidad y rechazo promedio de avena (kg/ha de MS) por ciclo de pastoreo y por tratamiento (corderos con suplementación).

CARGA	CICLO 1		CICLO 2		CICLO 3	
	D	R	D	R	D	R
ALTA	2125	1715	1792	1303	1388	861
MEDIA	2074	2021	2151	1562	2153	1627
BAJA	2037	2241	3359	2935	3980	2903

Al inicio del experimento (ciclo 1) la disponibilidad de forraje en promedio fue de 2000 kg de materia seca por hectárea (kg/ha de MS). Para esta categoría se considera esa disponibilidad como adecuada. Si se considera que estos datos de forraje disponible son promedios de cuatro semanas, el efecto del volumen de forraje es aún mayor hacia el final del ciclo, ya que en la cuarta semana (última del ciclo 1), la disponibilidad promedio era de 2800 kg. Hacia el segundo y tercer ciclo se hace evidente el efecto de la carga alta en el lote de corderos no suplementados (Cuadro 6.1) y en los suplementados (Cuadro 6.2), ya que disminuye en forma significativa el forraje disponible promedio.

Si se observa el Cuadro 6.1, la carga alta deja un rechazo en el tercer ciclo de 143 kg de MS/ha. Se debe destacar que en las dos últimas semanas de ese ciclo el rechazo fue de cero. Para la carga media y baja no sucede lo mismo ya que los

datos obtenidos son más razonables en términos de manejo animal y del verdeo.

En el Cuadro 6.2 es notorio el efecto del suplemento ya que los disponibles y rechazos en el 2º y 3er ciclo son mayores que los observados en el Cuadro 1. Los corderos dejan más forraje remanente en pastoreos sucesivos lo que a su vez permiten a la avena un mejor rebrote.

En los Cuadros 6.3 y 6.4 se observa la altura de la avena (en centímetros) del disponible y del rechazo para cada uno de los tratamientos, sin suplementación y con suplementación respectivamente. De la misma forma que para la disponibilidad, la altura de la avena se comporta en forma similar. Existe un efecto de las cargas (alta, media y baja), así como el uso o no de suplementación. La altura en el primer ciclo de pastoreo fue excesiva para ser pastoreada por corderos, recomendándose una altura promedio de 20 cm.

Cuadro 6.3. Altura del disponible y rechazo promedio de avena (cm) por ciclo de pastoreo y por tratamiento (corderos sin suplementación).

CARGA	CICLO 1		CICLO 2		CICLO 3	
	D	R	D	R	D	R
ALTA	35	13	19	6	11	1.5
MEDIA	34	16	25	12	22	9
BAJA	34	20	30	23	35	24

D = disponible; R = rechazo

Cuadro 6.4. Altura del disponible y rechazo promedio de avena (cm) por ciclo de pastoreo y por tratamiento (corderos con suplementación).

CARGA	CICLO 1		CICLO 2		CICLO 3	
	D	R	D	R	D	R
ALTA	34	14	23	9.2	18	6.5
MEDIA	33	16	26	14	24	11
BAJA	33	25	35	25	39	28

D = disponible; R = rechazo

Durante el primer ciclo hubo demasiada avena volcada y pisoteada por los animales, lo cual no es beneficioso para el futuro rebrote y comienzo del segundo ciclo de pastoreo. Este efecto fue más claro de observar en las parcelas correspondientes a los corderos suplementados. El hecho de tener acceso al afrechillo de trigo (AT) hizo que sustituyeran el forraje por el suplemento. Probablemente es por esta razón que en el primer ciclo de pastoreo se observan diferencias entre disponible y rechazo muy pequeñas o aún rechazos mayores a los disponibles observados. Esto último puede deberse a error de muestreo o a una alta tasa de crecimiento diario de la avena, que puede alcanzar hasta 40 kg de MS/ha (Carámbula, com. pers.).

pastoreo comparando refertilizaciones de 50 kg de urea contra 150 kg, posiblemente asociado con altos niveles de nitratos en el suelo durante el período (Terra y García, 1997). La disponibilidad de materia seca fue menor con 100 kg de urea que con las otras dos dosis. Existieron interacciones significativas entre carga y nivel de fertilización (Figura 6.1). En la carga baja no hubo respuesta al agregado de más urea y en la carga alta las respuestas fueron negativas y significativas.

La materia seca disponible al tercer pastoreo fue significativamente mayor con refertilizaciones de 150 kg de urea comparadas con la dosis de 50 kg en todas las cargas consideradas (Figura 6.2).

No se observaron diferencias significativas en materia seca disponible al segundo

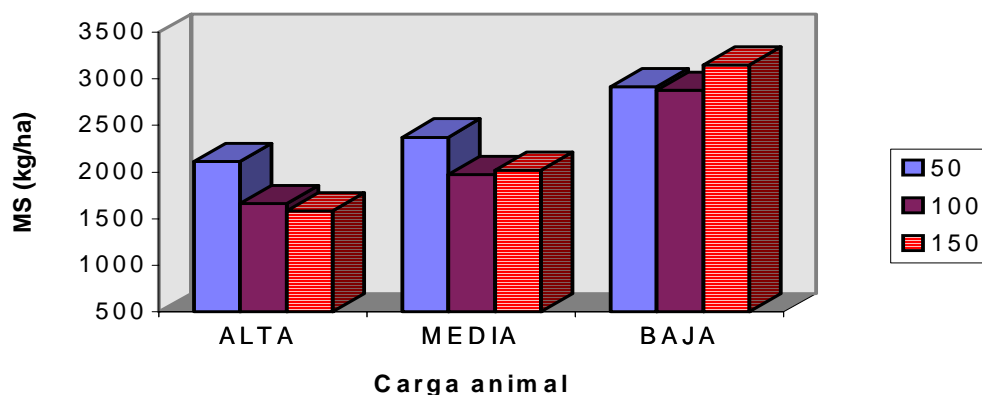


Figura 6.1: Efecto de la refertilización con urea después del primer pastoreo en la disponibilidad de materia seca de avena (kg/ha) al segundo pastoreo en tres cargas animales.

Considerando a todas las cargas se encuentran valores mayores y significativos con fertilizaciones de 100 y 150 kg de urea comparados con 50 kg. Seguramente, lo observado se asocia a niveles bajos de nitratos en el suelo, debido a tasas elevadas de extracción de N por la avena y al régimen hídrico en el mes de agosto (Roel; 1997) que debe haber determinado pérdidas importantes de N por lavado.

En la Figura 6.3 se observan diferentes parámetros de calidad de la avena, tanto en disponible (D) y rechazo (R) como en handplucking (simulación de pastoreo). En cuanto a la información de D y R se observa en el primer ciclo que no hay una caída importante en digestibilidad de la materia orgánica ni de la proteína, básicamente por el hecho de que el consumo del forraje no fue alto como se observa en los Cuadros 6.1 y 6.2.

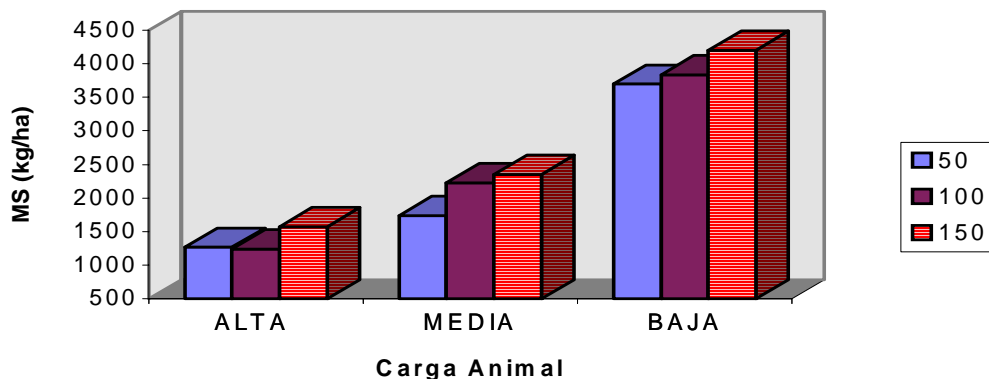
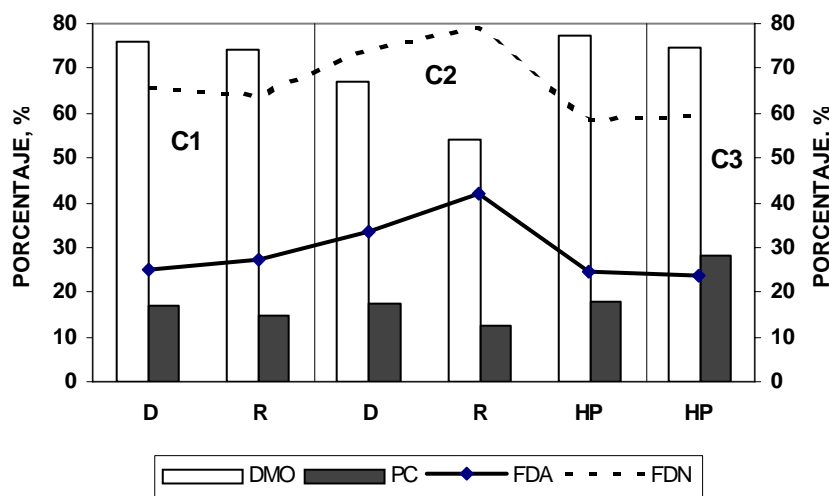


Figura 6.2: Efecto con la refertilización con urea después del segundo pastoreo en la disponibilidad de materia seca de avena (kg/ha) al tercer pastoreo en tres cargas animales.



D= disponible; R= rechazo; HP= handplucking; DMO = digestibilidad de la materia orgánica; PC = proteína cruda; FDA = fibra detergente ácida; FDN= fibra detergente neutra.

Figura 6.3. Parámetros de calidad de la avena en los diferentes ciclos.

En el segundo ciclo es más evidente la diferencia entre D y R por efecto del pastoreo, observándose además un incremento de las fracciones de fibra (FDA y FDN) viéndose su impacto fundamentalmente en la caída de la DMO.

El handplucking (HP) intenta simular el pastoreo de los animales, a través del muestreo de la zona donde se concentra el pastoreo, asegurándose de realizar movimientos con la mano similares a lo que realiza el ovino al pastorear. De esta forma, se intenta identificar qué es lo que el animal realmente come. Es así entonces que en el segundo ciclo se observa que la dieta que seleccionaron los corderos, es de mejor calidad que lo que se muestrea con tijera. Mientras la DMO alcanza en este momento el máximo valor, los datos registrados para FDA y FDN fueron los menores. En el tercer ciclo la información obtenida por handplucking aún es de alta calidad aunque fue notorio el estado avanzado de madurez del verdeo.

COMPORTAMIENTO ANIMAL

Los sesenta corderos ingresaron al verdeo el 6 de junio sin acostumbramiento a la avena ni al AT. Fueron comprados en

predios y ferias, llegando a la UEPP alrededor de 15 días previo al inicio del trabajo. Durante ese período se mantuvieron en campo natural hasta el inicio del ensayo. Recibieron un baño contra piojo y fueron dosificados con una ivermectina previo a la entrada a la avena. El día del inicio del trabajo experimental se realizó el muestreo de lana (técnica de parches) con el fin de determinar el crecimiento de lana en el período de pastoreo.

En la Figura 6.4 se observan las ganancias diarias obtenidas por los corderos que fueron suplementados con AT. En el primer ciclo de pastoreo las ganancias aparecen relativamente bajas. Esto se explica por el hecho de que los corderos necesitaron acostumbrarse a la dieta combinada (pastura de calidad + concentrado) por lo que en los primeros quince días (primeras dos subparcelas, desde el 6 de junio al 20 de junio) presentaron mantenimiento ó pérdidas de peso (Cuadro 6.5). Una vez que el rumen de los corderos se adaptó a la dieta ofrecida, realizaron ganancias individuales diarias muy altas en los siguientes quince días (0.22, 0.20 y 0.31 kg para las cargas alta, media y baja respectivamente), respondiendo así aparentemente al efecto del crecimiento compensatorio.

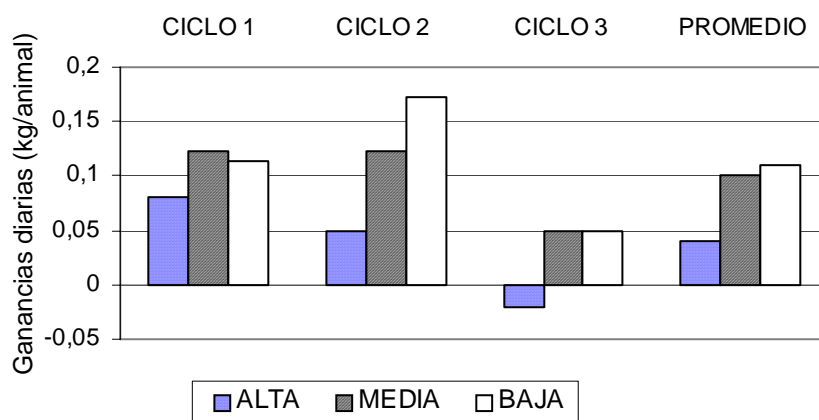


Figura 6.4. Ganancias diarias de peso (kg/animal) de los corderos suplementados.

En el segundo ciclo de pastoreo empieza a ser notorio el efecto de la carga en la performance animal, con diferencias significativas ($P < 0.05$) entre cargas. El consumo de suplemento se hace también mayor (Figura 6.5) respecto al primer ciclo, no habiendo diferencias entre lo consumido por la carga alta y media. Hacia el tercer ciclo el consumo de AT se hace aún mayor que en el ciclo anterior respondiendo a la menor disponibilidad de pastura, explicado este aumento básicamente por el efecto de la carga. El hecho de registrarse un aumento progresivo en el consumo de suplemento, hasta llegar al tercer ciclo con el mayor nivel, también se explica por la menor cantidad de forraje desaparecido (disponible - rechazo) que se observa en el mismo ciclo en el Cuadro 6.2 respecto al Cuadro 6.1.

Los corderos fueron aumentando gradualmente su consumo de suplemento hasta provocar altas tasas de sustitución de forraje por concentrado. Los corderos en los tratamientos de carga alta y media consumieron de AT en el primer ciclo el 0.95% y 0.89% de su peso vivo respectivamente, frente al 0.66% de la carga baja. En el segundo ciclo todos los tratamientos aumentaron este porcentaje a 1.02%, 1.02% y 0.82%, para la carga alta, media y baja respectivamente. Finalmente en el tercer ciclo los corderos en las cargas alta y media consumieron todo lo ofrecido (1.2% del peso vivo) mientras que los corderos de la carga baja se mantuvieron en el 0.80% de su peso vivo.

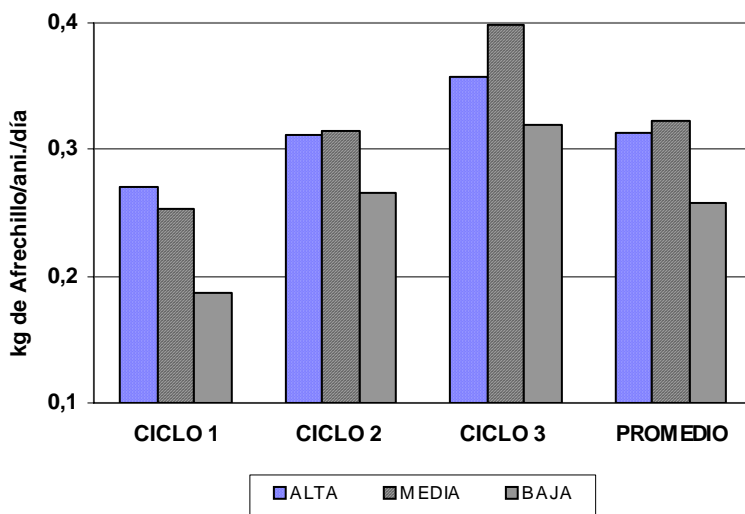


Figura 6.5. Consumo de afrechillo de trigo (kg/cordero/día) en cada ciclo y promedio del período.

En la Figura 6.6 se observa la evolución de peso vivo de los corderos que no fueron suplementados en los diferentes tratamientos. Un hecho a remarcar es que en el primer ciclo realizaron ganancias de peso algo mayores a las que realizaron sus pares suplementados (Figura 6.4). La explicación de este hecho se puede deber a la influencia “negativa” del AT en el

proceso digestivo de los animales suplementados, los cuales tuvieron pérdidas de peso en los primeros quince días mientras que los no suplementados mantuvieron o ganaron peso en el mismo período. De ser así, este comportamiento resalta aún más la necesidad de que se cumpla un período de acostumbramiento acorde al suplemento que se utilice.

Hacia el segundo y tercer ciclo las ganancias de peso se hicieron menores e incluso en la carga alta comenzaron a perder cada vez más peso, por más que en el promedio del período la evolución de peso es aún positiva.

En el área del ensayo hubo problemas de exceso de agua y enlodamiento por las lluvias que hicieron que los animales se vieran realmente afectados. Las parcelas de los corderos que no fueron

suplementados presentaban peores condiciones en este sentido que las de sus pares suplementados. Esto llevó a que fuera necesario realizar dos baños podales (a ambos lotes con sulfato de zinc) necesarios para controlar algunos problemas de pietín que aparecieron fundamentalmente en los corderos no suplementados. Este factor pudo estar colaborando también en la menor performance de estos corderos.

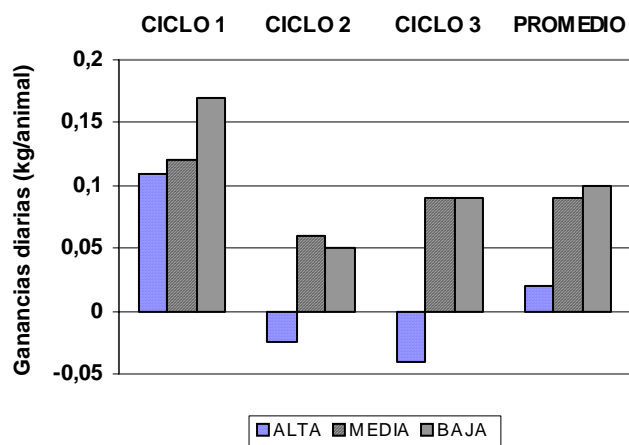


Figura 6.6. Ganancias diarias de peso (kg/animal) de los corderos no suplementados.

PRODUCCIÓN DE CARNE

En el Cuadro 6.6 se observa la producción de carne por unidad de superficie para cada uno de los tratamientos, asumiendo (ya que aún no estaban esquilados) una producción de lana de 2 kg/cordero . Se puede observar que las cargas medias (30 corderos por

hectárea) son las de mayor producción por unidad de superficie, con una leve superioridad para aquellos animales suplementados. A pesar del mejor comportamiento individual de los animales en las cargas bajas, si se toma la productividad por hectárea, éstas son las menores.

Cuadro 6.5. Evolución de peso de los corderos.

TRATAMIENTO	FECHA				
	6/6	20/6	4/7	1/8	29/8
ALTA - S	27.3	26.8	29.6	31	30.5
MEDIA - S	26.3	27.2	29.8	33.2	34.7
BAJA - S	27.4	27.2	30.1	35.4	36.7
ALTA	26.7	26.7	29.8	29.1	28.1
MEDIA	26.9	27.5	30.3	31.9	34.5
BAJA	26.8	27.1	31.5	32.8	35.2

S= suplementados

Cuadro 6.6. Producción de carne por hectárea para cada uno de los tratamientos.

TRATAMIENTO	Kg de peso vivo producida por hectárea	Kg de lana producido por hectárea	Kg de carne equivalente por hectárea
ALTA - S	144	90	367
MEDIA - S	251	60	399
BAJA - S	139	30	213
ALTA -	63	90	286
MEDIA -	227	60	375
BAJA -	126	30	200

S: SUPLEMENTADOS

De todas maneras la información de la productividad por hectárea refleja el alto potencial del rubro ovino, a través de la invernada de categorías de alto nivel de producción.

EFFECTO DE LA CARGA ANIMAL SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICAS DEL SUELO

La resistencia del suelo a la penetración es una buena medida para estimar la compactación y la resistencia del mismo al crecimiento y emergencia de plantas entre otras propiedades físicas (Perumpral y Chartuni, 1994). Se puede suponer que el uso de altas cargas animales instantáneas como las usadas en el ensayo (60, 120 y 180 animales/ha) pueden determinar niveles de compactación diferenciales y de alguna

manera afectar al cultivo que se encuentra presente y a los que siguen en la rotación.

No se encontraron diferencias significativas de resistencia a la penetración en todo el perfil de muestreo entre ninguna de las cargas posteriormente al primer y segundo pastoreo.

Después del tercer pastoreo, el suelo sometido a la carga baja mostró valores de resistencia a la penetración (en los primeros 15 cm) menores significativamente que aquellos determinados en carga media y alta (Figura 6.7), lo que indica un menor grado de compactación del suelo en superficie. Si esos diferentes niveles de compactación incidirán en el cultivo siguiente, deberá ser estudiado.

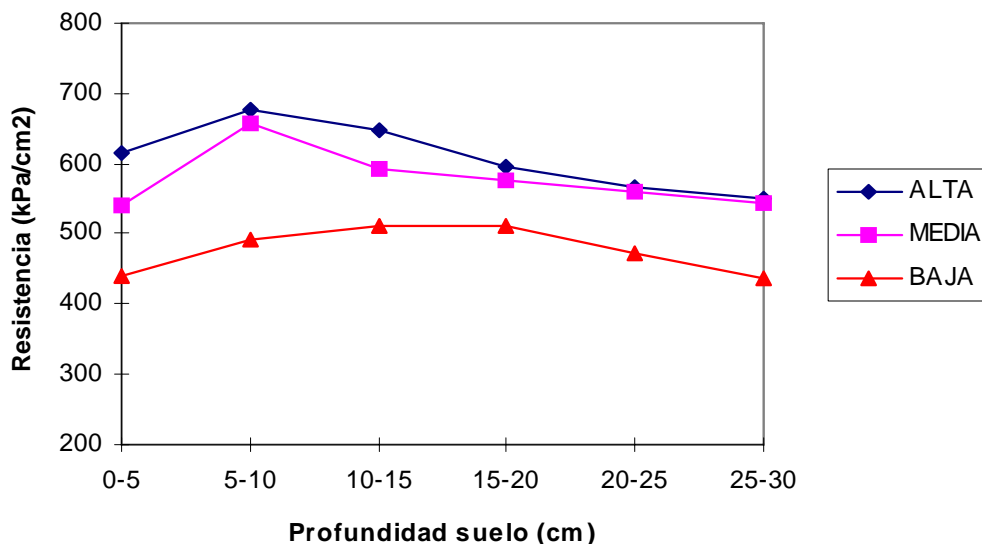


Figura 6.7: Efecto de la carga animal en la resistencia a la penetración (kilo pascales/cm²) del perfil del suelo.

CONCLUSIONES PRELIMINARES

- En caso de utilizar suplemento para mejorar la performance de corderos en pasturas de calidad es necesario un período de acostumbamiento de por lo menos quince días.
- Es claro que existe un mayor efecto de la suplementación a medida que se incrementa la carga. Esto implica que la suplementación permite sostener cargas mayores en avena.
- Para el corriente año en particular y en el período considerado no hubo efecto marcado de la suplementación en la performance animal, pero sí se logró un mejor manejo (mayor remanente) de la avena a través del efecto de sustitución.
- La suplementación ayudó a evitar las pérdidas de peso en los corderos manejados a altas cargas (45 corderos por ha), y en promedio permitió obtener una ganancia de peso mayor (45 g/día frente a 20 g/día).
- Considerando un peso mínimo de 34-35 kg de peso vivo (sin vellón) y los niveles de producción de la avena en este ensayo, la carga alta (45 corderos/ha) aparece como excesiva para lograr los objetivos de producción propuestos.
- Considerando los pesos alcanzados hasta el momento y siempre que se mantengan las tasas de ganancias del último ciclo, los corderos en la carga baja (con y sin suplemento) llegarían sin problemas al objetivo de peso de faena, siendo algo más dudoso en el caso de los animales de carga media (30 corderos por hectárea).
- La alta productividad por hectárea de la invernada de corderos pesados refleja el alto potencial de producción de los mismos, que permitirían incrementar la productividad y rentabilidad en sistemas de producción ganaderos de la zona de Lomadas del Este con el uso estratégico de una área dedicada al engorde ovino.

- Teniendo en cuenta la complementación de la producción de avena con otra gramínea (por ejemplo raigrás) o con leguminosas, se podría mejorar la etapa final del ciclo de engorde de los corderos pesados.

AGRADECIMIENTOS

- Al Ing. Agr. Fabio Montossi por su valiosa colaboración en el diseño del trabajo y los comentarios y sugerencias realizadas al artículo.
- Al Técnico Agropecuario W. Zamit y a C.J. Frugoni por el trabajo realizado en la realización de los parches en los corderos.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Montossi, F.; San Julián, R.; Lima, G. y Marchesi, C. 1997a. Utilización de verdeos invernales en el engorde ovino: 2. Capones. In: Producción de carne de calidad en Areniscas. Serie Act. de Difusión N°139. INIA Tacuarembó.
- Montossi, F.; San Julián, R.; Ayala, W.; Bermúdez, R. y Ferreira, G. 1997b. Alternativas de intensificación de la producción de carne ovina en sistemas ganaderos de Uruguay. In: XXV Jornadas Uruguayas de Buiatría. Paysandú, Uruguay. pp 23-32.
- Perumpral, J.V y Chartuni Mantuvani, 1994. Aplicaciones del cono penetrometro. In Metodologías para investigación en manejo de suelos. Dialogo XXXIX, PROCISUR - IICA, Montevideo, Uruguay, pp 51-55.
- Roel, A. (En esta publicación). Balance hídrico 1996-1997.
- Terra, J.A y García Prechac, F. 1997. Siembra directa y fertilización nitrogenada en verdeos (En esta publicación).

PASTOREO POR HORAS DE PRADERA CONVENCIONAL CON TERNERAS

Guillermo Scaglia*
Fernando Andreoli**
Gonzalo Carle**
Laura Martignone**

INTRODUCCIÓN

En áreas de ganadería extensiva la base forrajera la constituye el campo natural. En estas condiciones las categorías de recría (terneras y vaquillonas de sobreaño) tienen un crecimiento irregular. Las terneras que se desteten con 140-150 kg a los 6-7 meses de edad en mayo, manejadas sobre campo natural durante el invierno, tienen pérdidas de peso que alcanzan hasta el 20% de su peso a la entrada de esta estación (Scaglia, 1996). Este hecho puede afectar su correcto crecimiento y desarrollo posterior. Para que el crecimiento compensatorio que comúnmente se observa en esta categoría con la mejora de la disponibilidad y calidad del campo natural (primavera) se manifieste correctamente, el nivel de restricción recomendado durante el invierno oscila entre 100 y 200 g/día de **ganancia**.

Se han evaluado a nivel nacional diferentes alternativas de alimentación de esta categoría (Scaglia, 1996) a través del

uso de suplementos extraprediales, mejoramientos extensivos y de verdes y praderas por hora de pastoreo.

El racionamiento de forraje de alta calidad por "horas de pastoreo" trata de ofrecer la cantidad justa de este forraje, en una comida diaria tipo "almuerzo", para lograr ganancias de peso de 200 g/día en terneras (Pigurina, 1994).

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la Unidad Experimental Palo a Pique de INIA Treinta y Tres, durante el período 24 de junio al 23 de setiembre de 1996. El experimento y las variables estudiadas fueron descritos por Andreoli et al. (1996). En el presente trabajo se hará hincapié en los resultados finales alcanzados.

Los tratamientos estudiados en donde las terneras accedían a la pradera fueron ocho (combinando tres variables: número de horas por día de pastoreo, número de días por semana y presión de pastoreo), y un tratamiento testigo a campo natural (Cuadro 7.1).

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

** Estudiantes en Tesis, Facultad de Agronomía

Cuadro 7.1. Tratamientos utilizados en el experimento.

Tratamiento	Horas por día	Días por semana	Presión de Pastoreo (%)
A	1	5	3.0
B	1	5	1.5
C	2	3	3.0
D	2	3	1.5
E	2	5	3.0
F	2	5	1.5
G	3	5	3.0
H	3	5	1.5
TESTIGO	-	-	-

RESULTADOS OBTENIDOS

Determinaciones en la base forrajera

El campo natural, el cual constituyó la base de la dieta para las terneras, tenía al inicio del experimento una disponibilidad de 885 kg de materia seca por hectárea (kg de MS/ha) y al final de éste 516 kg de MS/ha. Los disponibles, inicial y final, tan bajos se deben fundamentalmente a dos razones: a) la alta carga animal que soportó el potrero de campo natural durante el período experimental (1.6 UG/ha) y b) factores climáticos, tales como el déficit hídrico, que se venía arrastrando desde varios meses atrás y el alto número de heladas durante el período experimental. Ambos factores afectan el escaso crecimiento invernal de las pasturas naturales. Debido al poco forraje proveniente del campo natural fue necesario utilizar fardos de *Lotus corniculatus* de baja calidad desde el 17 de julio y por 28 días, a razón de 2 kg de MS/animal/día.

La materia seca disponible en la pradera a lo largo del experimento osciló entre 2200 kg de MS/ha en la semana 1 hasta 4700 kg MS/ha en la semana 8. Los valores pueden considerarse aceptables para una pradera de 2º año como la utilizada en

este trabajo; aunque la composición de la pastura no fue la más adecuada (Figura 7.1 y 7.2) lo que se refleja en su calidad (Figura 7.3).

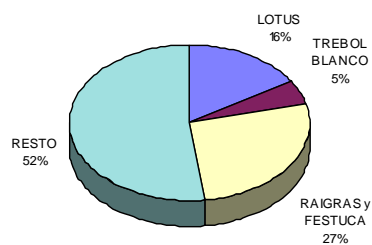


Figura 7.1. Composición botánica de la pradera el 11 de junio.

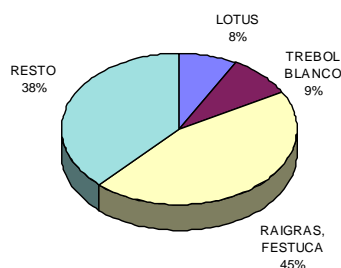


Figura 7.2. Composición botánica de la pradera el 5 de setiembre.

En la Figura 7.3, se observa la evolución de los parámetros de calidad de la pradera. Es de destacar una disminución en el contenido de proteína cruda y un aumento de la fibra detergente neutra hasta el muestreo realizado el 16 de agosto. Esto se debe al proceso de maduración de la pastura ya que se trata de forraje que se estaba acumulando desde principios de otoño. En el muestreo del 30 de agosto, los parámetros de calidad mejoran probablemente debido al mayor porcentaje de raigrás, festuca y trébol blanco registrados (Figura 7.2).

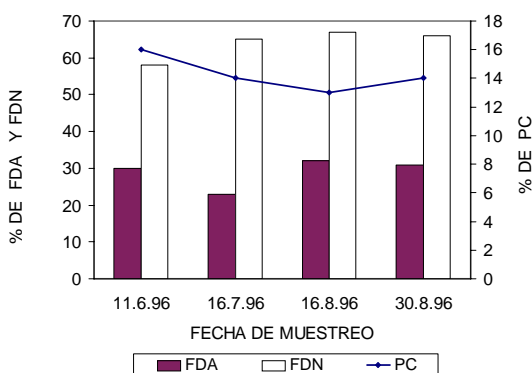


Figura 7.3. Evolución de parámetros de calidad de la pradera. FDN: fibra detergente neutro; FDA: fibra detergente ácido. PC= proteína cruda.

El porcentaje de utilización de la pradera para los diferentes tratamientos se observa en la Figura 7.4. Las horas de pastoreo, la presión de pastoreo (PP) y el número de días de pastoreo, tienen un efecto significativo ($P < 0.001$) sobre el porcentaje de utilización. Dentro de los tratamientos en donde las terneras acceden a la pradera cinco días a la semana, pero que difieren en el tiempo de acceso a la misma (horas) y/o en la PP (1.5% vs 3.0%), se encuentran diferencias significativas ($P < 0.042$). Estas diferencias se deben al distinto tiempo de acceso a la pradera (a igual PP) o a la PP (a igual

cantidad de horas en la pastura) ya que no existe interacción entre las dos variables antes mencionadas (horas y PP). No hubo diferencias significativas en el porcentaje de utilización de la pastura cuando las terneras accedían a ella por espacio de 2 y 3 horas, pero sí de estas con respecto a 1 hora ($P < 0.047$ y $P < 0.035$ respectivamente).

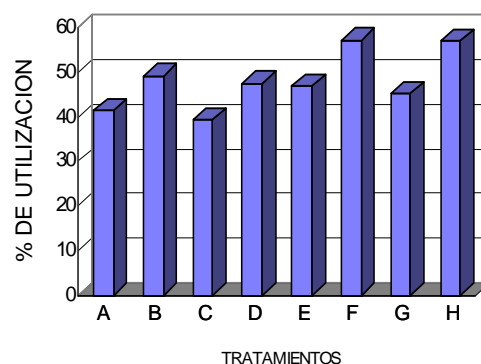


Figura 7.4. Porcentaje de utilización de la pradera según tratamiento aplicado, promedio de las 13 semanas del experimento.

En el Cuadro 7.2 se observa la información obtenida en cuanto a la altura promedio del forraje. Los datos obtenidos son bajos si se les compara con los obtenidos por García (1995), los cuales oscilaban en el entorno a los 20 cm para disponibilidades de forraje similares a las de este experimento. Hodgson (1990) considera que el consumo de vacunos comienza a restringirse cuando la altura de la pastura se reduce a 9 cm. García (1995) considera forraje “fácilmente disponible” aquel que se encuentra por encima de los 4.5 cm.

Cuadro 7.2. Altura (en cm) del disponible y el rechazo en la pradera durante el período experimental (promedio de 13 semanas).

Tratamiento	Disponible	Rechazo
A	11.5 (32.9)*	5.2 (33.8)
B	11.5 (31.9)	3.8 (45.7)
C	11.9 (32.5)	5.7 (33.5)
D	11.3 (34.5)	4.1 (36.7)
E	11.9 (37.6)	4.4 (38.4)
F	11.6 (30.8)	2.8 (37.5)
G	12.4 (31.3)	4.1 (35.3)
H	13.2 (36.3)	2.4 (39.1)

* valor entre paréntesis representa el coeficiente de variación.

En cuanto a los datos obtenidos se observa claramente que a medida que aumentan las horas de pastoreo dentro de la misma PP, o se aumenta la PP con igual número de horas en la pradera, la altura disminuye más drásticamente.

Determinaciones en las terneras

Evolución de peso vivo

En la Cuadro 7.3 se observan las ganancias diarias que se obtuvieron para cada uno de los tratamientos. El testigo es el tratamiento que claramente registra las mayores pérdidas de peso. En la comparación de medias realizada (Dunnett) entre cada uno de los tratamientos y el testigo se observan diferencias entre medias que oscilan entre 0.097 y 0.261 kg.

El modelo utilizado para estudiar la ganancia diaria de las terneras, estimada a partir de rectas de regresión fue el siguiente: $Y_{ij} = M + T + E_{ij}$, en donde Y_{ij} es la ganancia de peso diaria para la repetición i y el tratamiento j ; M es la media poblacional; T es el efecto del tratamiento y E_{ij} es el error experimental. Los resultados obtenidos de este análisis se observan en el Cuadro 7.3.

Cuadro 7.3. Ganancias de peso estimadas mediante regresión lineal.

Tratamiento	Ganancia diaria promedio (kg/d)*
G	0.055 a
H	0.033 a
E	0.025 a
F	0.000 ab
A	-0.04 b
C	-0.06 bc
D	-0.10 c
B	-0.11 c
TESTIGO	-0.21 d

* Tratamientos con diferentes letras difieren significativamente entre sí ($P < 0.05$)

Comparando las dos PP (en los diferentes tratamientos) se encuentra una diferencia significativa ($P < 0.03$) a favor de los tratamientos con 3% de PP. Estas diferencias se mantienen para las diferentes cantidades de horas de pastoreo.

Al analizar los datos en su conjunto se observa una mayor participación en las ganancias diarias de peso del factor horas que del factor PP. La respuesta en términos de ganancias diarias indica que el primer factor permite un aumento de 0.040 kg por día frente a 0.085 del cambio en la PP.

Conducta de pastoreo

Tasa de bocado (número de bocados por minuto)

Existieron diferencias significativas ($P < 0.001$) en la tasa de bocado entre los tratamientos que ingresaban 1 hora (67 bocados/min) con respecto a los que lo hacían 2 y 3 horas (63 y 64 bocados/min. respectivamente), pero no hubo diferencias entre estos dos últimos. Para las variables presión de pastoreo y

número de días en que acceden a la pradera no se encontraron diferencias significativas. El peso de bocado es la determinante más importante de la tasa de consumo, siendo el tiempo de pastoreo y la tasa de bocado variables compensatorias (Hodgson, 1990). En este trabajo, el tiempo de pastoreo se encuentra restringido, por lo que la única variable con la que cuenta el animal para compensar la caída del consumo diario es el aumento en la tasa de bocado. Esto explica el comportamiento de los animales que ingresan sólo una hora por día, ya que presentaron una tasa de bocado significativamente mayor al resto de los animales.

La tasa de bocado y el tiempo de pastoreo aparecen correlacionados negativamente con la altura de la pastura. Dicha relación ($Y = -0.63x + 66.93$; $R^2 = 0.3535$), es consecuencia de la compensación que se da ante la caída en el consumo de materia seca. La reducción del consumo se produce por una disminución de la altura de la pastura, que trae como consecuencia una disminución directamente proporcional del peso de bocado.

En la Figura 7.5 se observa que existe un aumento en la tasa de bocado con el transcurso de los días de pastoreo sobre una misma parcela (aumento de los días de pastoreo significa una reducción de la disponibilidad de materia seca y una reducción de la altura del tapiz). Según Stobbs (1973) y Black et al. (1984), este aumento en la tasa de bocado se explica por ser la misma una variable compensatoria del comportamiento ingestivo.

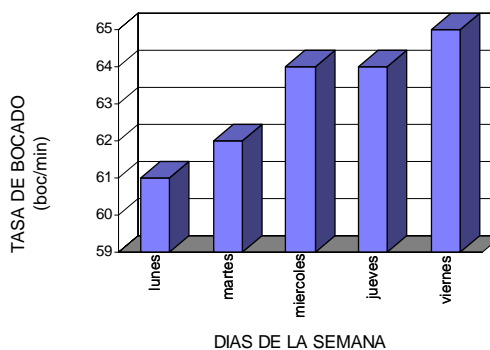


Figura 7.5. Regresión entre la tasa de bocado y el número de días de pastoreo sobre una misma parcela. $Y = 1.02x + 60.12$; $R^2 = 0.9354$

La relación existente entre la tasa de bocado y el tiempo de pastoreo diario se observa en la Figura 7.6. A medida que transcurre este último hay una caída en la tasa de bocado, la cual tiende a estabilizarse a las dos horas de haber comenzado el pastoreo. Esto último puede estar explicado por una limitación en el consumo de materia seca por parte del animal, respondiendo al complejo apetito-saciedad (Forbes, 1988).

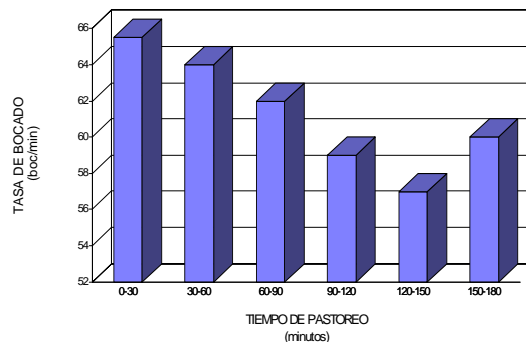


Figura 7.6. Regresión entre la tasa de bocado y el tiempo de pastoreo diario. $Y = 0.36X^2 - 4.03x + 69.99$; $R^2 = 0.8827$

Tiempo de pastoreo

La distribución cuantitativa de la actividad de pastoreo de los animales se observa en el Cuadro 7.4. Es clara la avidez al pastoreo de los mismos durante la primer y segunda hora de pastoreo, produciéndose una disminución en la tercera hora. En este momento destinan el tiempo a otras actividades (rumiar, descansar, caminar, etc.).

Tamaño de bocado

El consumo de materia seca (materia seca desaparecida) por animal y por día se estimó como:

$$\text{Consumo} = \frac{\text{kg MS disponible} - \text{kg MS rechazo}}{\text{días pastoreo} \times \text{N}^\circ \text{ animales}}$$

De acuerdo a Hodgson (1990) es posible determinar el peso de bocado en base a la ecuación general de consumo (Cuadro 7.5).

Cuadro 7.4. Distribución del tiempo dedicado a las diferentes actividades durante el pastoreo de la pradera. Promedio para todos los tratamientos.

Horas de pastoreo	Tiempo de pastoreo (min.)	Tiempo de descanso (min.)	Tiempo de rumia (min.)	Otros	Error	% de tiempo dedicado al pastoreo
1a hora	60.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100
2a hora	55.50	0.18	0.15	2.98	1.20	92.50
3a hora	42.50	1.87	0.18	13.50	1.95	70.80

Cuadro 7.5. Tiempo de pastoreo, tasa de bocado, peso de bocado y consumo promedio para todos los tratamientos.

Tratamiento	Tiempo de pastoreo (min.)	Tasa de bocado (boc./min)	Consumo (kg MS/animal/día)	Peso de bocado (g MS/boc.)	Peso de bocado (g MO/boc)
1.5% 2hx3	117.08	67.74	1.457	0.209	0.185
1.5% 3h	147.69	60.73	1.681	0.226	0.190
1.5% 2h	119.22	65.37	1.457	0.232	0.189
3.0% 3h	157.13	62.60	2.551	0.308	0.266
3% 2hx3	119.69	64.28	2.408	0.343	0.309
1.5% 1h	60.00	67.16	1.318	0.366	0.325
3.0% 2h	117.34	65.00	2.643	0.405	0.346
3.0% 1h	60.00	66.77	2.419	0.677	0.605

Se observa una tendencia al aumento del peso de bocado con la disminución del número de horas de pastoreo y la PP, explicándose fundamentalmente por una

mayor altura del forraje en estos tratamientos (Hodgson, 1990; Laca et al., 1992).

CONCLUSIONES

- El pastoreo por horas es práctico y fácil de implementar.
- Permite realizar ganancias de peso adecuadas en terneras, siempre y cuando se ajuste la dieta.
- El pastoreo por horas de pasturas de alta calidad se debe considerar como una suplementación del rumiante por lo que es imprescindible que el campo natural cuente con una adecuada disponibilidad de forraje.
- La tasa de bocado está afectada por el número de horas de pastoreo y por las características de la pastura (altura y disponibilidad).

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Andreoli, F.; Carle, G. y Martignone, L. 1996. Pastoreo por horas de pradera convencional con terneras Hereford. In: Producción Animal, Unidad Experimental Palo a Pique. Serie Act. de Difusión N° 110. INIA Treinta y Tres.
- Black, J.L. and Kenney, P.A. 1984. Factors affecting diet selection in sheep. II. Height and density of pasture. Aust. Journal of Agric. Research. 35 (4):546-578.
- Forbes, T.D.A. 1988. Researching the plant-animal interface: the investigation of ingestive behaviour in grazing animals. J. of Anim. Sci. 66:2369-2379.
- García, J. 1995. Estructura del tapiz de praderas. Serie Técnica N° 66. INIA La Estanzuela.
- Hodgson, J. 1990. Grazing management. Science into Practice. Ed: Whittemore, C.T. and Simpson, K.
- Laca, E.A.; Ungar, E.D.; Seligman, N. y Demment, M.W. 1992. Effects of sward height and bulk density on bite dimensions of cattle grazing homogeneous swards. Grass and Forage Science, 47:91-102.
- Pigurina, G. 1994. Uso del pastoreo por horas como suplemento invernal de terneras de destete. In: Avances en suplementación de la recría e internada intensiva. Serie de Actividades de Difusión N° 34. INIA Tacuarembó.
- Scaglia, G. 1996. Alternativas de alimentación para la recría. In: Producción Animal, Unidad Experimental Palo a Pique. Serie Act. de Difusión N° 110. INIA Treinta y Tres.
- Stobbs, T.H. 1973. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. Variation in the bite size of grazing cattle. Aust. J. Agr. Res., 24: 809-819.

AVANCES SOBRE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS PARA PRODUCCIÓN FORRAJERA EN LOMADAS DEL ESTE

José A Terra *

Guillermo Scaglia **

Fernando García Préchac ***

Federico Blanco ****

I) INTRODUCCIÓN

Las pasturas naturales constituyen el principal recurso forrajero del Uruguay, ocupando el 85% del total del área forrajera del país (Carámbula, 1991).

En los suelos de Lomadas del Este, las pasturas se caracterizan por una limitada oferta de forraje con marcada estacionalidad y variabilidad entre años, consecuencia del predominio de especies de ciclo estival y de las variaciones climáticas. El aporte invernal de estos campos no supera el 10 % de un total anual de 3300 kg de MS/ha en promedio, determinando que el invierno sea la estación más crítica para la producción animal (Ayala y Carámbula, 1995).

En este sentido, la siembra de leguminosas en cobertura sobre el tapiz natural con agregado de fertilizantes

* Ing. Agr., Programa Cultivos de Verano y Oleaginosas

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

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

**** Ing. Agr., M. Sc., Trabajó en este Proyecto hasta marzo 1997

(La información manejada en el artículo forma parte del trabajo de tesis de los estudiantes de la Facultad de Agronomía, Gonzalo Jaureche, Gonzalo Pinedo y Alfredo Silveira).

fosfatados ha demostrado ser una tecnología válida y confiable, en una apuesta a largo plazo, para el mejoramiento de las pasturas naturales de la región (Carámbula et. al 1994).

No obstante, muchos suelos ya han sido disturbados (laboreados) desapareciendo de ellos la mayoría de las especies naturales valiosas y han sido invadidos por gramilla con la consiguiente pérdida de la ya baja productividad en estado natural. Por esta razón, se plantean dudas en cuanto al éxito de ese tipo de tecnologías sin utilizar herbicidas y/o sin pasar por una etapa de cultivos forrajeros anuales en dichas situaciones de degradación o en situaciones de objetivos de producción mayores, más intensivos o más diversificados.

Los suelos predominantes de la zona de Lomadas (planosoles y argisoles), se caracterizan por su alto riesgo de erosión, degradación e infestación por gramilla, al ser laboreados. El hecho de haber sido utilizados bajo laboreo convencional sin una rotación con pasturas se manifestó claramente durante los años 80, cuando el cultivo de soja tuvo su mayor expansión en la región.

Es también conocida, tal como se desprende de resultados obtenidos del experimento de rotaciones de larga duración ubicado en INIA La Estanzuela, la importancia de las rotaciones de cultivos con pasturas de gramíneas y leguminosas en la mejora o

mantenimiento de las propiedades físicas y químicas de los suelos, en la disminución de la erosión hídrica y en el aumento de productividad física y económica de los sistemas productivos considerados (Díaz, 1992a; Díaz, 1992b; Morón y Kiehl, 1992; García, y Morón, 1992; García, 1992; Fernández, 1992).

La tecnología de siembra directa (máquinas de siembra y herbicidas) ha tenido un gran impulso en el país en los últimos años. Su expansión ha sido rápida en los sistemas agrícolas ganaderos y lecheros, pero más lenta en sistemas ganaderos extensivos (Martino, 1997).

La nueva tecnología tiene múltiples aplicaciones en agricultura forrajera y puede levantar alguna de las limitantes más importantes de los suelos de la región como el alto riesgo de erosión y degradación, la falta de piso en invierno para el pastoreo y alto riesgo de sequía en verano. Además permite un menor tiempo con tierras laboreadas, aumenta la oportunidad de siembra y cosecha, y el agregado de especies a pasturas establecidas (Terra, 1997, Terra y García, 1997).

II) JUSTIFICACIÓN

Los antecedentes presentados, sumados a la globalización de la economía y a la apertura de nuevos mercados tanto para la carne vacuna como ovina, así como a la posible expansión de la agricultura a zonas no tradicionales, señalan carencias y desbalances en la oferta tecnológica regional, actuales y fundamentalmente prospectivos, para atender específicamente los problemas de la sostenibilidad del recurso suelo en una perspectiva de intensificación de la producción ganadera.

III) MATERIALES Y MÉTODOS

De esta manera, en 1996, en la Unidad Experimental de Palo a Pique de INIA, sobre suelos de la Unidad Alférez con historia agrícola reciente, comenzó un experimento de rotaciones de larga duración. El objetivo del mismo es identificar sistemas de intensificación del uso del suelo, mediante rotaciones de pasturas y cultivos con utilización de la tecnología de siembra directa, que constituyan alternativas a los sistemas ganaderos extensivos y resulten sustentables en términos físicos y económicos.

El experimento evalúa 4 intensidades de uso del suelo (Rotaciones):

- 1) Pastura mejorada permanente (**MP**): siembra en cobertura o con siembra directa de mejoramiento de raigrás, trébol blanco y lotus con renovaciones cada 4 años.
- 2) Rotación Larga (**RL**): 2 años de cultivos forrajeros (invierno y verano) y 4 de pasturas, con siembra de la pradera consociada de trébol blanco, lotus y una gramínea perenne.
- 3) Rotación Corta (**RC**): 2 años de cultivos forrajeros (invierno y verano) y 2 años de pasturas con siembra consociada de la pradera de trébol rojo.
- 4) Cultivo Continuo (**CC**): 2 cultivos forrajeros por año).

El diseño experimental consiste en contar al mismo tiempo con todos los componentes de las diferentes alternativas de intensidad de uso del suelo (Rotaciones), sin repeticiones sincrónicas pero con asignación aleatorizada a las distintas unidades experimentales al inicio del experimento. Se considera que los años que dure el experimento serán

repeticiones o bloques para el análisis estadístico de largo plazo.

El área total del experimento es de 72 ha, y el tamaño de las unidades experimentales es de 6 ha, permitiendo el pastoreo directo. Las rotaciones son comparadas en términos de propiedades del suelo, productividad física (producción vegetal y animal) y resultados económicos.

La información que será presentada a continuación comprenderá resultados de:

1. Datos primarios de algunas propiedades del suelo.
2. Productividad física durante el período 14 de agosto de 1996 a 22 de agosto de 1997, en términos de producción vegetal y animal.
3. Resultado económico del período marzo 1996 a agosto de 1997, que será desarrollado en el capítulo 10 de esta publicación.

Propiedades de los suelos

Los análisis de propiedades químicas se realizaron con muestras de suelos provenientes de cada uno de los potreros asignados a cada rotación. Las muestras compuestas fueron colectadas en el mes de marzo, desde 1995 hasta la fecha, estando integradas por 30 tomas en cada potrero de 6 ha.

En agosto de 1997 se determinó la resistencia mecánica a la penetración usando un penetrómetro y densidad

aparente, con muestras imperturbadas mediante 6 repeticiones por potrero, en un área denominada "de muestreo" y que se trató de elegir con características similares de suelo y topografía en todos los potreros.

Próximamente se realizarán determinaciones de resistencia a la erosión o estabilidad de los agregados.

Análisis Físico

Para la evaluación física de los sistemas se utilizó el tipo de registros detallado en la Figura 8.1. Desde la instalación del experimento se llevaron registros por sistema y por períodos de la producción forrajera, de carne y de granos, así como las cantidades y tipos de insumos utilizados y también el tipo y cantidad de labores en cada uno de los potreros de cada sistema.

La producción forrajera para consumo animal del sistema fue determinada mediante cortes previos a la entrada de los animales. La producción de reservas forrajeras extras, que salen del sistema también fue medida, así como la producción de grano cuando se dejó algún cultivo para cosecha.

La producción de carne de los sistemas fue evaluada con terneros y sobreaños de ambos sexos asignados al azar a cada sistema y ajustando la carga en los distintos momentos del año de acuerdo a la producción esperada de las pasturas y a los requerimientos de los animales.



Figura 8.1. Registros utilizados para realizar el análisis físico.

IV) RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 8.1 se muestra para cada rotación, la duración de la misma, la cantidad de cultivos al año, la intensidad de uso del suelo y la distribución del tiempo entre los distintos momentos de cada rotación. En primer lugar, se puede observar en CC, RC y RL, una alta intensidad de uso del suelo reflejado en el número de cultivos al año, incluso comparado con sistemas del ensayo de rotaciones de larga duración de INIA La Estanzuela (Fernández, 1992). Se debe hacer la salvedad de que los sistemas de INIA Treinta y Tres tienen un fin predominantemente forrajero y se utiliza mayoritariamente la tecnología de siembra directa, en cambio los de La Estanzuela tienen un fin mixto (agrícola-ganadero) y utilizan algún tipo de laboreo para implantar los cultivos.

En el mismo sentido, la tecnología de siembra directa y la siembra consociada de las pasturas han posibilitado una alta intensidad de uso del suelo con bajas proporciones de tiempo improductivo (barbecho químico o laboreo), y han minimizado los riesgos de erosión por el hecho de estar el suelo siempre cubierto, ya sea por cultivos, pasturas, o por restos vegetales en una importante proporción de la superficie.

La utilización de laboreo es ocasional, solamente en las cabezas de rotación (primer cultivo después de una pastura) tratándose de un trabajo muy superficial que consiste en una pasada de excéntrica y una de vibrocultivador, pesando de esta manera muy poco en la distribución del tiempo de los dos sistemas que lo utilizan.

Cuadro 8.1. Algunas características técnicas de los sistemas.

	Duración de la rotación (años)	Cantidad de cultivos	Intensidad N° cult./año	% DEL TIEMPO EN BASE ANUAL			
				% suelo en laboreo	% suelo en barbecho químico	% del suelo bajo cultivos	% del suelo bajo pasturas
MP	4	-	-	-	7.0	-	93.0
RL	6	5	0.83	3.0	4.1	37.5	55.4
RC	4	5	1.25	4.0	6.5	56.0	33.5
CC	2	4	2.00	-	16.0	84.0	-

Para MP se supone una renovación cada 3 ó 4 años que podría incluir el uso de herbicida total y semilla para resiembra de la pastura, aunque esto no está totalmente definido siendo motivo de investigación analítica (ver capítulo 9); por lo tanto, el tiempo potencial con suelo improductivo es mínimo (3 meses cada 4 años).

Evolución de las propiedades de los suelos

En el Cuadro 8.2 se presentan los resultados promedios anuales por rotación de pH, carbono orgánico (C. Org.) y fósforo (P). Antes de realizar ningún comentario sobre los mismos, debe indicarse que al haber transcurrido solamente 3 años desde el inicio de este experimento todavía los sistemas no han llegado a equilibrarse; ya que ni RL ni RC han completado un ciclo de rotación. Un

análisis estadístico no tiene sentido porque solamente los valores de 1996 y 1997 responderían al efecto de los tratamientos, por lo que se dispondría solamente de dos repeticiones. El muestreo de 1995, solamente reflejaría en el carbono orgánico la proporción del área de cada sistema que recibió laboreo reducido, lo que se dio en mayor proporción en CC lo que podría explicar su menor valor. También, los criterios de toma de muestras han variado en estos tres primeros años. Por lo tanto, el sentido de presentar estos resultados es hacer notar que parecería que se empiezan a evidenciar algunas diferencias, aunque todavía no muy consistentes. Lo único que ya es claro es la tendencia a aumentar los niveles de fósforo, en mayor proporción en los sistemas con mayor participación de cultivos anuales que han recibido más fertilización por unidad de superficie.

Cuadro 8.2. Algunos valores de propiedades del suelo por rotación.

	PH (95) (agua)	pH (96) (agua)	pH 97 (agua)	C ORG (95) %	C ORG (96) %	C ORG (97) %	P Bray I (95) ppm	P Bray I (96) ppm	P Bray I (97) ppm
RL	5.62	5.75	5.48	1.87	1.40	1.52	3.69	3.03	12.82
RC	5.60	5.60	5.23	1.64	1.54	1.51	3.51	3.30	15.48
MP	5.90	6.20	5.30	1.59	1.25	1.32	2.65	2.20	12.50
CC	5.90	5.30	5.20	1.45	1.66	1.39	4.35	4.80	22.60

Los valores de densidad aparente promedio por rotación tomados en el mes de agosto de 1997 se observan en el cuadro 8.3. El mismo comentario realizado para las propiedades químicas es válido

para esta propiedad física, en el sentido de que los valores indican tendencias que hay que seguirlas en el largo plazo para poder sacar conclusiones con cierto grado de seguridad.

Cuadro 8.3. Estado de la densidad aparente promedio del suelo entre 2 y 8 cm de profundidad por intensidad de uso a 2 años y medio de empezado el experimento. Palo a Pique, agosto 1997.

	MP	RL	RC	CC
Densidad Aparente (g/cm ³)	1.3	1.31	1.26	1.40

Análisis Físico

Producción de forraje

En el período marzo de 1996 a marzo de 1997, la producción de forraje fue mayor en aquellos sistemas mas intensivos que tuvieron una mayor proporción de cultivos forrajeros respecto a pasturas (Figura 8.2). El máximo valor se encontró en RC

con 9437 kg/ha de MS anual en promedio y el mínimo en MP con 5925 kg/ha. La producción de forraje, como se verá más adelante, fue determinante cuando se consideran las reservas forrajeras realizadas en los sistemas (Cuadro 8.4) y la producción de carne durante el período considerado.

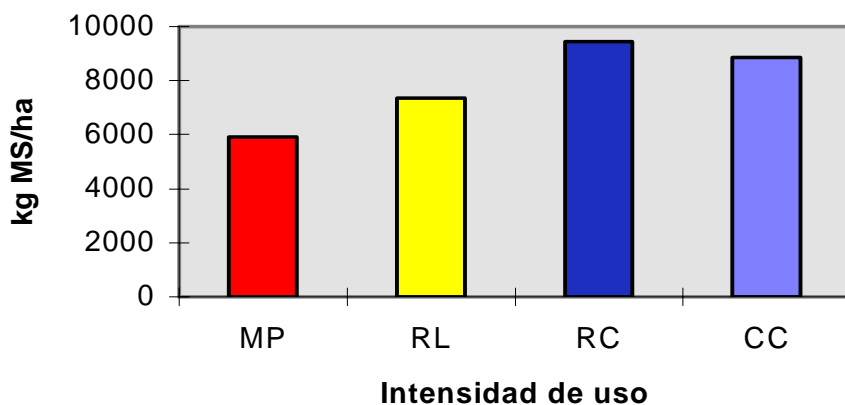


Figura 8.2. Producción de forraje (kg/ha de MS) en el período marzo 1996 a marzo de 1997 de acuerdo a la intensidad de uso del suelo. Palo a Pique.

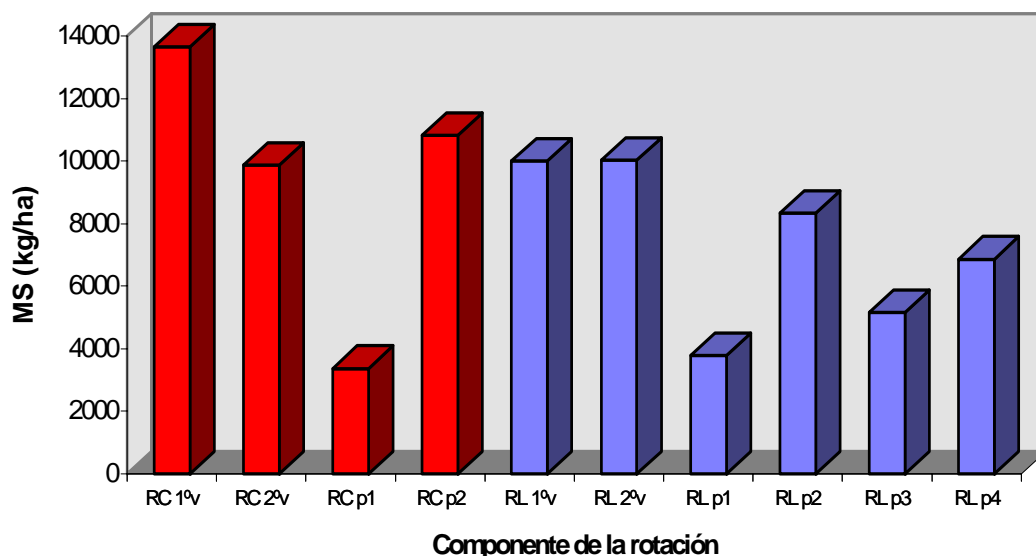


Figura 8.3. Producción de forraje (kg/ha de MS) por componente (verdeo o pastura) en la rotación corta y en la rotación larga. Palo a Pique, marzo de 1996 a 1997.

Por otro lado, la producción de forraje en el período comprendido entre el 1 de abril al 22 de agosto de 1997 (Figura 8.4), muestra nuevamente a RC con los mayores niveles de producción. En este período ningún verdeo de invierno, (ni trigo ni avena), rindió de acuerdo a lo esperado. Esto posiblemente se haya debido a la utilización de variedades obsoletas como lo son la avena 1095a y el trigo Buck Charrúa, atacados por roya y manchas foliares respectivamente; lo que plantea de futuro el uso de variedades de última generación de mejores desempeños productivos y sanitarios.

Este hecho provocó que la performance en CC y en RC de los animales no fuera muy superior a la de RL que tiene una mayor proporción de pasturas de larga duración, tal como ocurrió el año anterior.

La cantidad de reservas forrajeras en relación al área total fue mayor en CC que en RC y RL (Cuadro 8.4) ya que durante el verano dicho sistema no se pastorea y todo lo que se logra tiene como fin producir reservas para el módulo de cría de la Unidad Experimental (sorgo forrajero). En el mismo sentido, entre RC y RL hubo ventajas a favor de la primera tal como se desprendía de la producción total de forraje, lo que permitió que hubiese más excedente para reservar en el sistema. Posteriormente en RL el 50% de los fardos de pradera fueron consumidos en el sistema durante el verano y el 10% de los de moha durante el período invernal, por lo que la producción real de reservas forrajera fue bastante menor que en RC, donde sólo se consumió un 10% del total producido.

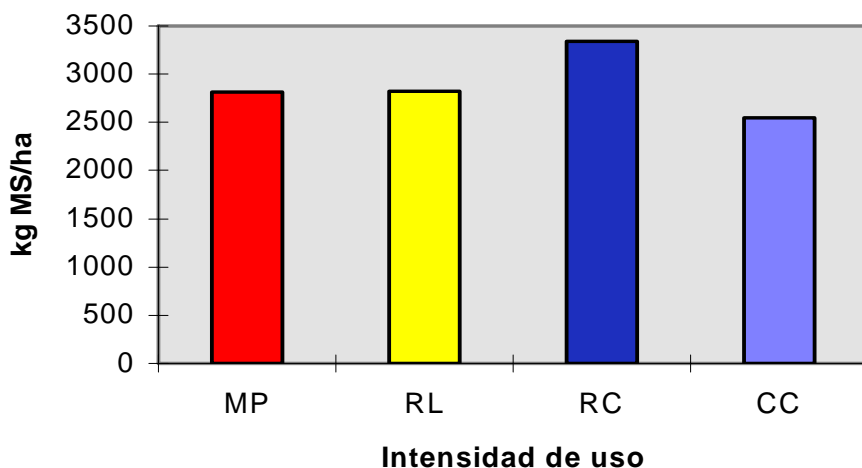


Figura 8.4. Producción de forraje (kg/ha de MS) en el período 1 de abril 1997 a 22 de agosto de 1997, de acuerdo a la intensidad de uso del suelo. Palo a Pique.

Cuadro 8.4: Reservas forrajeras en kg/ha de MS en cada intensidad de uso del suelo considerando a toda la superficie del sistema.

	RL	RC	CC
V. Verano	366	800	4000
Pradera	237	425	

Producción de granos

La utilización de cultivos doble propósito en estos sistemas, brinda la factibilidad de cerrar algún verdeo para cosecha ante precios favorables de granos, reserva de grano para suplementación, o exceso de forraje como en el año anterior, entre otras posibilidades. La cosecha de trigo en un potrero de la RC y de la RL en 1996, produjo rendimientos cercanos a 2000 kg/ha.

Producción de Carne

Para la presentación de la producción de carne lograda en cada una de la intensidades de uso del suelo se considerarán 3 períodos en los cuales se realizaron los pastoreos. Estos son: 1) 14 de agosto - 31 de octubre de 1996, 2) 1º de noviembre de 1996 - 14 de marzo de

1997 y 3) 16 de mayo al 22 de agosto de 1997.

En el año 1996, si bien las pasturas se sembraron en fecha, no se realizaron pastoreos en ninguno de los potreros hasta el 14 de agosto por falta de infraestructura (alambrados y aguadas). Recién a partir de la fecha antes mencionada se comenzaron a pastorear las diferentes alternativas con un número de animales acorde a la cantidad de forraje disponible y a la carga que dichas pasturas soportarían. Se utilizaron terneros y sobreaños (de ambos sexos) de la raza Hereford.

El primer período que se considerará es el que va del 14 de agosto al 31 de octubre de 1996. Los resultados físicos que se obtuvieron se observan en el Cuadro 8.5.

Cuadro 8.5. Resultados físicos obtenidos en el período 1 para las cuatro intensidades de uso del suelo.

	MP	CC	RC	RL
CARGA (UG/ha)	1.48	2.48	2.5	2.2
CARGA INSTANTÁNEA (UG/ha)	5.92	7.44	15	11
kg PV/ha entrada	416.5	718.25	617.7	599.5
*sobreaños	266.0	431.7	382.7	365.5
*terneros	150.5	286.5	235.0	234.0
kg PV/ha salida	544.5	1054.59	904.88	816.47
*sobreaños	347.0	643.09	571.5	504.13
*terneros	197.5	411.5	333.38	312.34
Kg de carne/ha	128	336.34	287.18	216.97
*sobreaños	81	211.34	188.8	138.63
*terneros	47	125	98.38	78.34

Si se considera el corto período de evaluación (79 días), la productividad alcanzada es elevada. El mejor comportamiento del CC puede deberse básicamente al aporte en cantidad y calidad que realizó el trigo forrajero sembrado en ese año. La RC es la que presenta el segundo valor más importante en términos de productividad (kg de carne por hectárea) lo que concuerda con la mayor producción de forraje (Figura 8.3) que como se mencionó anteriormente, es debido al mayor porcentaje de verdeos frente a praderas que contiene dicha rotación (RC).

Como era de esperar, el aporte que realizan los novillos a la productividad final del sistema es mayor que el aporte que realizan los terneros. Los primeros tuvieron ganancias diarias promedio un 60% mayores a las de los terneros en

cada una de las intensidades de uso del suelo (Scaglia et al., 1997).

Los datos obtenidos para el período 2 se pueden observar en el Cuadro 8.6. Se debe aclarar que no se incluye el CC debido a que todo el sorgo forrajero sembrado fue utilizado para producir fardos redondos (Cuadro 8.4), con el fin de ser utilizado en el módulo de cría durante este invierno (1997). Para que sea de más fácil comprensión no se incluyó la información respecto a la dotación manejada, básicamente por el hecho que entraron y salieron animales de los sistemas en diferentes momentos dentro del período. Por este motivo se considerarán como referencia los kg de peso vivo por hectárea (kg PV/ha) que ingresaron y se produjeron en cada rotación.

Para este período es más importante el aporte que hacen los terneros a la

productividad física del sistema que el que hacen los novillos, fundamentalmente debido al bajo número de éstos en cada una de las intensidades de uso del suelo.

En la RC y RL también se realizaron reservas de forraje tal como se observa en el Cuadro 8.3. El intenso calor que se soportó en el verano junto a la escasez de lluvia y a las altas cargas manejadas también pueden haber afectado la performance animal. Los verdeos de verano así como las praderas tuvieron un período bastante prolongado con estrés hídrico lo que pudo haber afectado su productividad. Finalmente, el efecto del calor en los animales también pudo haber sido importante, dado que el área que ocupa el experimento no tiene ninguna zona con sombra.

Desde el fin del período 2 (14 de marzo) al inicio del período 3 (16 de mayo) los potreros estuvieron libres de animales. Se permitió de esa manera que se realizaran las siembras correspondientes de los verdeos invernales y su posterior crecimiento, así como también acumular forraje a las praderas y al mejoramiento de campo durante el otoño de forma de diferirlo hacia el invierno.

Durante el período 3 se registró la evolución de peso de los animales de la RC y RL cada vez que cambiaban de pastura (de verdeo a pradera y viceversa) de forma de tener discriminada por pastura la productividad física de cada uno de los dos sistemas mencionados previamente. En esta publicación se presentan los resultados aún no discriminados ya que el ciclo de pastoreo no ha terminado. Los resultados físicos parciales obtenidos hasta este momento se observan en el Cuadro 8.7.

Los datos obtenidos hasta el momento reflejan un comportamiento similar al registrado en el período 1 (CC>RC>RL>MP), lo cual no hace más que afirmar los conceptos vertidos anteriormente respecto a la mayor productividad de aquellos sistemas o rotaciones con mayor proporción de verdeos. De todas maneras era de esperar que el CC y RC rindieran más de lo que lo han hecho hasta el momento y que no lo hicieron debido a aspectos indicados anteriormente en lo referente a la sanidad de los verdeos (trigo y avena).

Cuadro 8.6. Resultados físicos obtenidos en el período 2 para tres intensidades de uso del suelo.

	MP	RC	RL
kg PV/ha entrada	500.58	1036.05	919
*sobreaños	40.83	303.45	198
*terneros	459.75	732.6	721
kg PV/ha salida	659.5	1227.89	1070
*sobreaños	60.5	367.17	240
*terneros	599.0	860.72	830
Kg de carne/ha	158.92	191.84	151
*sobreaños	19.62	63.72	42
*terneros	139.3	128.12	109

Cuadro 8.7. Resultados físicos obtenidos en el período 3 para las diferentes intensidades de uso del suelo.

	MP	CC	RC	RL
CARGA (UG/ha)	1.3	2.3	1.7	1.7
CARGA INSTANTÁNEA (UG/ha)	5.2	9.2	13.6	10.2
kg PV/ha entrada	418	734.42	559.51	564.95
*sobreaños	283.83	484.5	375	370.2
*terneros	134.17	249.92	184.51	194.75
kg PV/ha salida	468.93	968.73	786.47	733
*sobreaños	318.33	616	509	461.5
*terneros	150.6	352.73	277.47	271.5
Kg de carne/ha	50.93	234.31	226.96	168.05
*sobreaños	34.5	131.5	134	91.3
*terneros	16.43	102.81	92.96	76.75

Utilización de insumos

De acuerdo a la metodología utilizada por Fernández (1992) en el análisis físico y económico del experimento de rotaciones de La Estanzuela, para la caracterización de los sistemas por la utilización de insumos, se tomaron en cuenta aquellos que afectan de forma más importante el resultado económico. Éstos son: fertilizantes, herbicidas y combustible.

La Figura 8.5 muestra el consumo promedio anual de fertilizante en cada intensidad de uso el suelo expresado en kg de N y P₂O₅ por hectárea. Se puede apreciar que hubo una mayor utilización tanto de fósforo como de nitrógeno en los sistemas en la medida que éstos hacían un uso mas intensivo del suelo.

En la medida que los sistemas se hacen menos intensivos y tienen mayor proporción de pasturas, el uso de fertilizantes nitrogenados es menor, producto del aporte de N por las

leguminosas en el sistema y de la menor intensidad de cultivos en la rotación.

Los niveles de consumo de fósforo si bien siguen las mismas tendencias que los de nitrógeno; no presentan diferencias tan amplias como consecuencia de una política de una fertilización importante con P en el inicio del experimento (1995) y al hecho de que todos los cultivos y pasturas son refertilizados anualmente (excluyendo las praderas de 4to año de la RL).

En la Figura 8.6 se puede observar el mismo patrón para el consumo de combustible y de glifosato expresado en litros por hectárea, insumos que influyen también en los costos. En este caso las diferencias observadas son más amplias que las vistas para fertilizantes debido a la amplia dependencia que tienen los sistemas más intensivos con el combustible para sembrar los verdes y con el glifosato para el control de malezas dada la utilización de la siembra directa como método casi exclusivo de siembra.

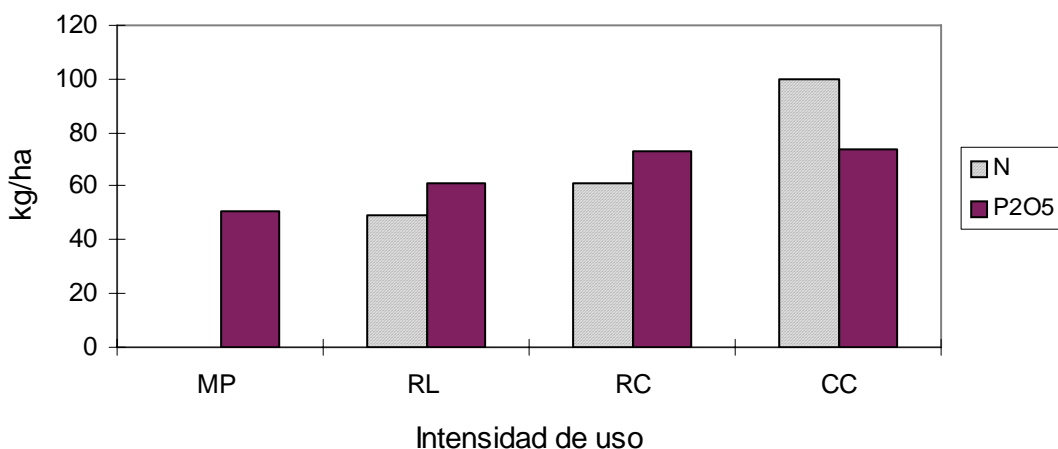


Figura 8.5. Consumo promedio anual de fertilizante (kg/ha de N y P2O5) por intensidad de uso. Período 1995-1997.

Sin duda, los niveles de consumo de fertilizantes son elevados, consecuencia de altas fertilizaciones al inicio del experimento para levantar los pobres niveles de fertilidad iniciales, y lograr altos niveles de producción. También el consumo de glifosato es elevado, pero los altos niveles de gramilla iniciales en el área del experimento obligó a utilizar altas

dosis al inicio para bajar sustancialmente los niveles de la maleza en los sistemas.

Una reducción de los costos de los sistemas pasará por ajustes en las políticas de fertilización y de control de malezas una vez que la fertilidad haya sido elevada a niveles aceptables y que se haga un control integrado eficiente de aquellas.

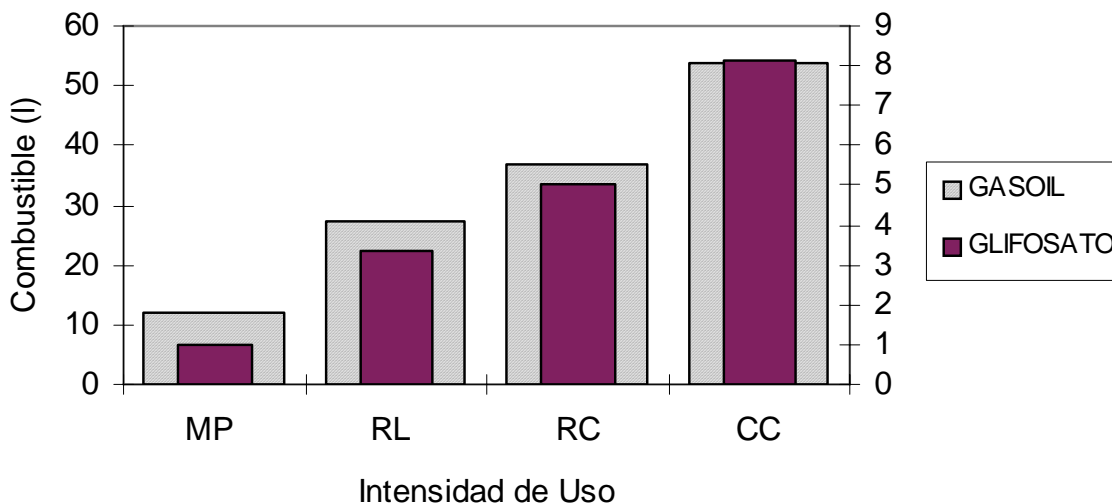


Figura 8.6. Consumo promedio anual de combustible y glifosato (litros/ha) por intensidad de uso el suelo. Período 1995-1997.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- 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: Mejoramientos extensivos: manejo y utilización. INIA. Serie Actividades de difusión N° 75, pp 1-11.
- Carámbula, M. 1991. Actualización de información tecnológica sobre pasturas en producción extensiva. In: Pasturas y Producción Animal En Áreas de Ganadería Extensiva. INIA. Serie técnica N° 13, pp 7-11.
- Carámbula, M., Ayala, W., Carriquiry, E., Bermúdez, R. 1994. Siembra de mejoramientos en cobertura. INIA Treinta y Tres. Boletín de Divulgación N° 46, 20 pp.
- Díaz, R. M. 1992a. Evolución del nitrógeno total en rotaciones con pasturas. INIA Investigaciones Agronómicas. 1 (I): 27-36.
- Díaz, R. M. 1992b. Evolución de la materia orgánica en rotaciones de cultivos con pasturas. INIA Investigaciones Agronómicas 1(I): 103-126.
- Fernández, E. 1992. Análisis físico y económico de siete rotaciones de cultivos y pasturas en el Sudoeste del Uruguay. INIA Investigaciones Agronómicas 1(II): pp 251-274.
- García, A y Morón, A. 1992. Estudios de C, N y P en la biomasa microbiana del suelo en tres sistemas de rotación agrícola. INIA Investigaciones Agronómicas 1(I): pp 111-126.
- García Préchac, F. 1992. Propiedades físicas y erosión en rotaciones de cultivos y pasturas. INIA Investigaciones Agronómicas 1(I): pp127-140.
- Martino, D. (1997). Siembra Directa en los sistemas agrícola-ganaderos del litoral. INIA La Estanzuela. Serie Técnica 82, 28pp.
- Morón, A. y Kiehl, 1992. Dinámica del fósforo en tres sistemas agrícolas en el sureste de Uruguay. INIA Investigaciones Agronómicas 1(I): 61-84.
- ROEL, A., 1997. Comportamiento de algunas variables climáticas en los ejercicios 1995/96 y 1996/97. INIA Treinta y Tres Actividades de Difusión 136 ,pp 1-4.
- Scaglia, G.; Terra, J. y García, F. 1997. Observaciones sobre alternativas forrajeras para la alimentación de la recría en suelos de Lomadas del Este. In: Revista Argentina de Producción Animal. Vol. 17, Supl. 1. pp. 298.
- Terra, J.A., 1997. El uso de la siembra directa en sistemas de producción forrajeros. In: El País Agropecuario, Año 3, N°29, pp 23-26.
- Terra, J.A. y García Préchac, F., 1997. Uso de tecnología de siembra directa en renovación de pasturas degradadas con gramilla (*Cynodon dactylon*) en Lomadas del Este de Uruguay. II Seminario Internacional Do Sistema Plantio Direto. Passo fundo Brasil. En prensa.

SIEMBRA DIRECTA

A. INTENSIDAD DE LABOREO Y FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN CULTIVOS FORRAJEROS

José A. Terra *

Fernando García Préchac **

I. VERDEOS DE INVIERNO

INTRODUCCIÓN

Dentro del experimento de larga duración de "Rotaciones" en la Unidad Experimental de Palo a Pique, se llevan adelante ensayos analíticos para estudiar con mayor detalle diferentes problemas de manejo asociados a los sistemas que allí se evalúan.

El Proyecto "Manejo de Suelos en Lomadas del Este" incluye el trabajo cuyos resultados se presentan en este artículo. Sus objetivos son : 1) comparar a largo plazo la utilización de diferentes intensidades de laboreo, incluyendo siembra directa y 2) estudiar la respuesta a la fertilización nitrogenada y su interacción con la intensidad de laboreo utilizada.

Los detalles del diseño experimental y lo realizado en 1995 y 1996 se presentaron en la Jornada de Producción Animal en

* Ing. Agr., Programa Cultivos de Verano y Oleaginosas

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

(La información del invierno de 1997 que se presenta, fue obtenida por los estudiantes de la Facultad de Agronomía Gonzalo Jaureche, Gonzalo Pinedo y Alfredo Silveira como parte de su tesis de graduación)

1996 (Blanco et al., 1996). Luego de esta introducción, se presentan los detalles de lo realizado en 1997.

Los datos registrados en los años anteriores con los verdeos de invierno, mostraron que la producción de MS con Siembra Directa (SD) fue significativamente menor que con Laboreo Intensivo (LI) y que con Reducido (LR) en 1995, pero no en 1996. En 1996 se observó menor emergencia de plantas en SD. En 1995 existió respuesta en la primera utilización del verdeo a la aplicación de nitrógeno al macollaje, hasta 150 kg de N/ha, independientemente de la intensidad de laboreo.

La producción de MS a la segunda utilización de 1995 no mostró diferencias significativas entre intensidades de laboreo, pero respondió a la refertilización con N luego del primer pastoreo, hasta 60 kg de N/ha. Se observó también un efecto residual positivo de la aplicación de N al macollaje frente a la no aplicación, asociado a plantas mas vigorosas . En 1995 se estudió la resistencia mecánica a la penetración (lo que entre otras cosas evalúa el "piso"), luego del primer pastoreo; siendo mejor en SD y LR que en LI. En 1997 se repitió esta evaluación, presentándose los resultados en este artículo. En 1996 no se aplicaron los tratamientos de N al macollaje; pero si se lo hizo después del primer pastoreo que fue muy tardío (a mediados de agosto).

Los resultados de la segunda utilización en 1996 se presentan en la Figura 9.1, se observa que no existieron diferencias significativas en producción (disponible a la segunda utilización menos rechazo luego de la primera utilización) entre las tres intensidades de laboreo, a pesar de la leve tendencia a favor de SD.

La respuesta en producción de MS a N llegó a 100 kg/ha, observándose diferente comportamiento entre las intensidades de laboreo al comparar 100 con 150 kg de

N/ha: reducción de producción en SD y aumento en LR y LI (interacción significativa). Los niveles de N-NO₃ en el suelo en el momento de aplicar el fertilizante nitrogenado para el segundo crecimiento eran muy bajos (LI: 5,75 ppm; LR: 5,77 ppm; SD: 4,42 ppm), lo cual es normal que ocurra por la alta extracción que realiza el primer crecimiento y por las condiciones climáticas imperantes en el mes de setiembre que lo caracterizaron como un mes húmedo en relación a la media histórica (Capítulo 1).

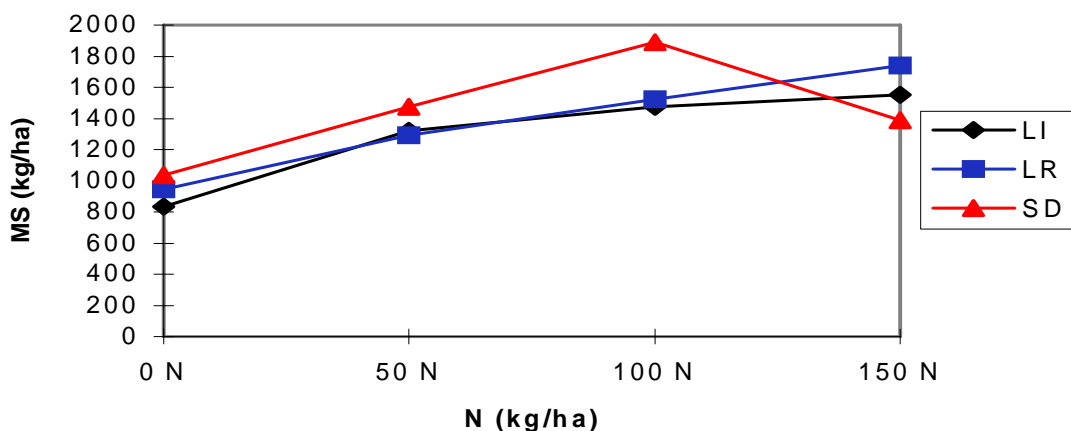


Figura 9.1: Producción de MS de trigo al segundo pastoreo, bajo diferentes niveles de fertilización nitrogenada después del primer pastoreo. Palo a Pique, octubre 1996.

DETALLES DEL EXPERIMENTO EN 1997

Descripción del ensayo

Localización: potrero 11 del experimento de rotaciones (CC), Unidad Experimental de Palo a Pique. Tipo de suelo: Argisol de Unidad Alférez.

Tratamientos

- Métodos de Laboreo:
 - Directa (SD): Glifosato 4.5 l el 24/3
 - Reducido (LR): Excéntrica el 7/3 y 4.5 l de glifosato el 24/3
 - Intensivo (LI): 2 Excéntricas el 7/3, vibro 25/3

- Nitrógeno
 - Dosis de N (Macollaje): 0, 50, 100, 150 U de N el 25 de abril
 - Dosis N después de pastoreos: 0 - 30 - 60 U de N

Siembra: 26 de marzo con sembradora de cero laboreo de doble disco

Cultivo: Avena 1095a 110 kg/ha

Fertilización: 150 kg de 25-25-0
Pastoreos: 16 - 27 de mayo, 27/6 a 11/7 y 22 agosto 1 setiembre

Animales: novillos y terneros Hereford

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Propiedades del suelo a la siembra en 1997

La Figura 9.2 muestra que a la siembra del verdeo en 1997 los niveles de N-NO₃ en el suelo eran excepcionalmente altos, debido a las condiciones de déficit hídrico imperantes en ese momento, lo que predecía baja probabilidad de respuesta a agregados de N durante el crecimiento inicial. De todas maneras, las diferencias entre intensidades de laboreo fueron significativas.

Los valores de Carbono Orgánico fueron inversamente proporcionales a la intensidad de laboreo, LI<LR<SD, con significación estadística, lo cual resulta lógico en un suelo después de dos años bajo uso intensivo.

El valor de fósforo disponible fue significativamente mayor en SD que en los otros tratamientos de laboreo, aunque dicha diferencia no es muy importante en términos prácticos

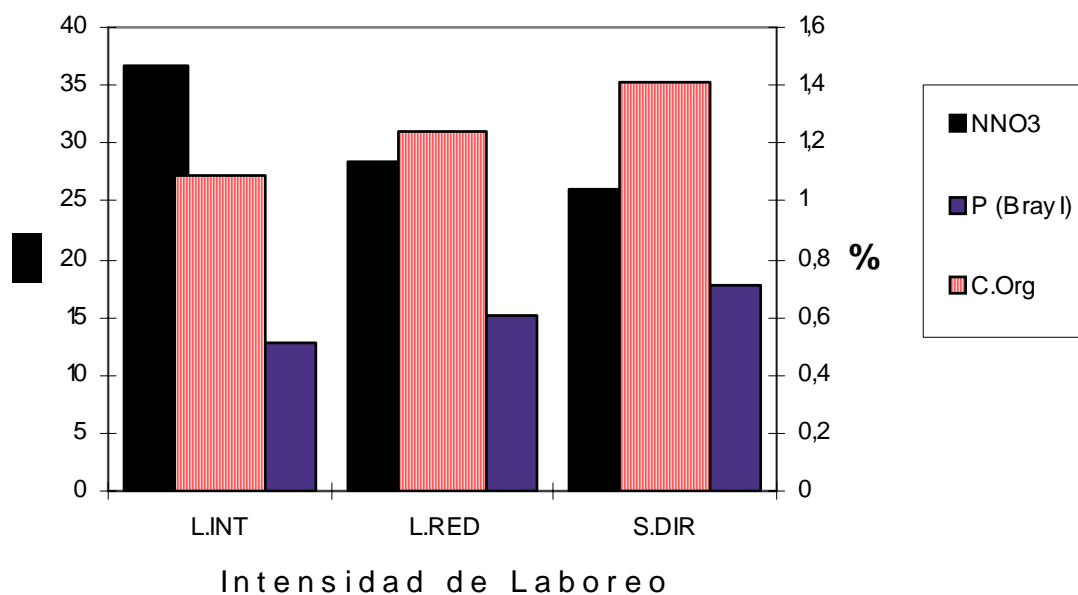


Figura 9.2. Contenidos de nitratos, materia orgánica y fósforo a la siembra, en los primeros 15 cm del suelo según el tratamiento de intensidad de laboreo. Palo a Pique marzo 1997.

Implantación del verdeo en 1997

La cantidad de plantas instaladas a los 15 días de la siembra (Figura 9.3) tendió a ser mayor en SD que en LI y LR (significativo al 10%), a la inversa de lo que ocurrió en 1996. Esto seguramente fue debido al mayor contenido de agua del

suelo, preservado por la significativamente mayor cobertura con restos vegetales en SD (84% de la superficie) que en LR (20%) y en LI (13%). Estos restos provienen de los cultivos anteriores, ya que tanto el maíz como la moha fueron cosechados para reserva forrajera. El mayor contenido de agua bajo suelo

cubierto está profusamente documentado experimentalmente; este fenómeno tiene particulares efectos en condiciones secas, como las del verano-otoño de este año.

En la Figura 9.3 también se observa que el efecto del tipo de rastrojo fue diferente según la intensidad de laboreo (interacción significativa). Principalmente, la instalación de plantas en SD fue mayor

sobre rastrojo de maíz que sobre rastrojo de moha. Ello puede deberse a que la extracción de agua del suelo cesó antes en maíz (a pesar de que se lo cosechó al mismo tiempo que la moha), por estar más avanzado en su ciclo y también a que la moha mostró cierto rebrote desde su cosecha hasta la aplicación del herbicida previo a la siembra del verdeo.

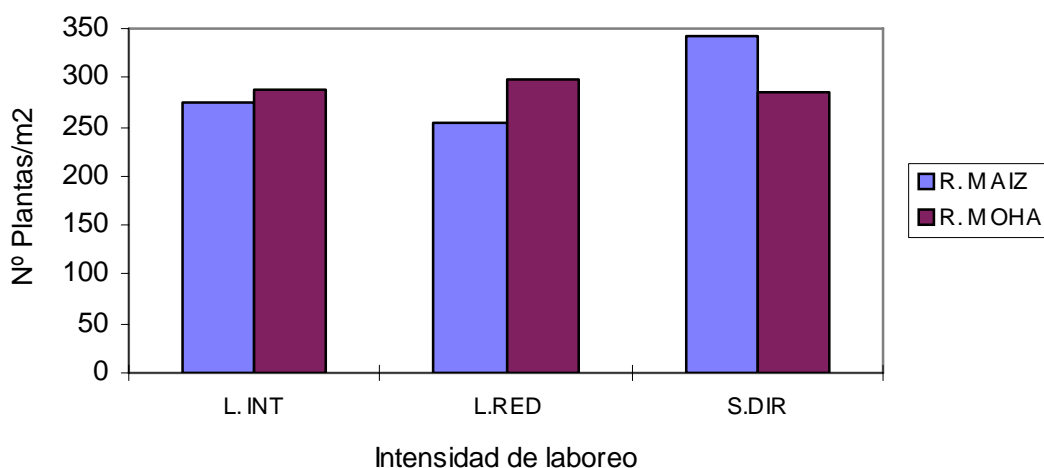


Figura 9.3: Número de plantas de avena en relación a la intensidad de laboreo y al tipo de rastrojo.

Producción de materia seca al primer pastoreo

La primera utilización del forraje se realizó entre el 16 y el 23 de mayo, a los 52 días de sembrado el verdeo a una carga instantánea de 7 terneros/ha + 8 novillos de sobreño/ha. La Figura 9.4, muestra que la oferta en forraje en ese primer pastoreo, no fue significativamente

diferente entre los tres tratamientos de laboreo, a pesar de cierta tendencia de mayor valor en SD. Asimismo se aprecia, que no existió respuesta a la aplicación de nitrógeno, como se podía presagiar de acuerdo a los altos niveles de N-NO3 en el suelo a la siembra, exhibidos anteriormente, y a los valores encontrados como críticos en cultivos de invierno para producción de grano (García, 1994).

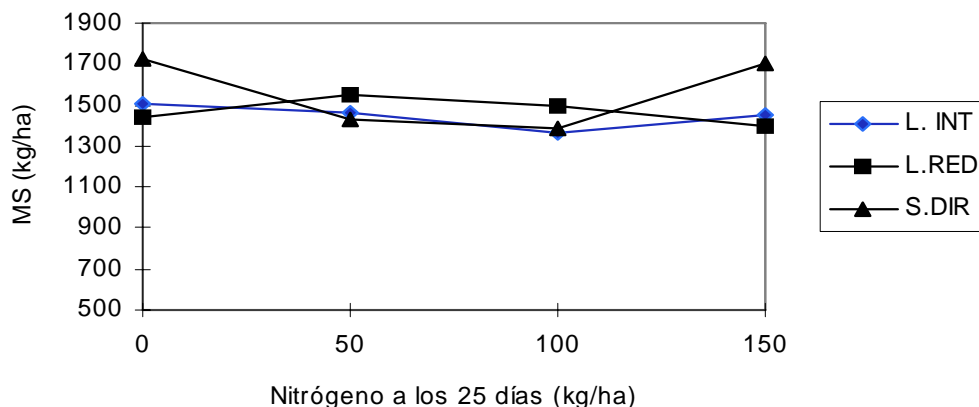


Figura 9.4. Producción de MS de avena al primer pastoreo, bajo diferentes intensidades de laboreo y fertilización nitrogenada al inicio del macollaje. Palo a Pique, mayo 1997.

Rechazo del primer pastoreo y piso

La Figura 9.5 muestra el porcentaje de forraje que fue rechazado o no pudo ser utilizado por los animales. En la primera utilización se pueden apreciar altos niveles de desperdicio de forraje independientemente de la intensidad de laboreo utilizada, y que la MS rechazada fué significativamente mayor en LI y LR que en SD. Durante este primer pastoreo se registraron importantes lluvias que desmejoraron el piso, siendo este mejor en SD, como se observa en la Figura 9.6. Los valores determinados de 0 a 5 cm y de 5 a 10 cm de profundidad, muestran que la resistencia del suelo a la penetración fué significativamente mayor en SD. De 10 a 15 cm no hubo diferencias significativas. Sin embargo, de 15 a 20 cm se invirtió la tendencia, mostrando mas resistencia LI (piso de laboreo). Mientras que en los dos últimos incrementos de profundidad no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos de laboreo.

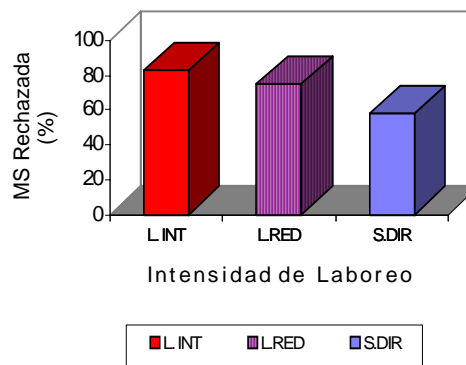


Figura 9.5. Efecto de la intensidad de laboreo sobre la proporción de MS ofrecida que fue rechazada o desperdiciada durante el primer pastoreo por novillos y terneros. Palo a Pique, mayo 1997.

Conviene señalar en este punto, que siempre que se han presentado resultados comparativos de producción de verdeos entre SD y la realización de laboreo, se han referido a ofertas de forraje. Éstas siempre indicaron, al comienzo del uso de SD, valores algo menores o iguales a los obtenidos con la realización de laboreo. Ésto, sin embargo, enmascaraba el hecho

de que al ser mejores las condiciones de piso en sistemas de SD, la utilización del

forraje en condiciones de suelo húmedo es mayor en dichos sistemas.

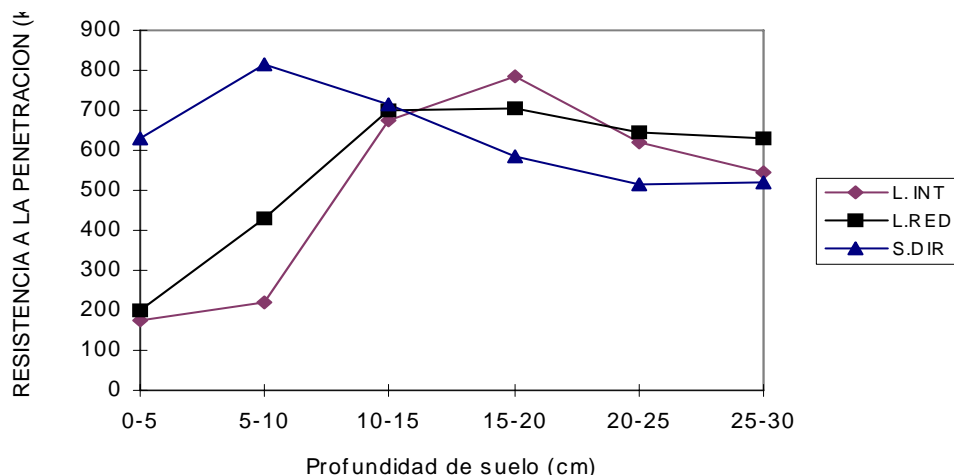


Figura 9.6. Perfiles promedio de resistencia a la penetración de un suelo sembrado con avena con tres intensidades de laboreo. Palo a Pique junio de 1995.

Producción de materia seca para la segunda utilización

Como en 1995, luego del primer pastoreo se subdividieron las parcelas que habían recibido 150 y 0 kg de N/ha al macollaje en todos los tratamientos de laboreo; en tres subparcelas que recibieron 0, 30 ó 60 kg de N/ha.

La oferta promedio de forraje fue de 2072 kg/ha en LI, 2045 kg/ha en LR y 1990 kg/ha en SD, no siendo estos valores significativamente diferentes. Los tres tratamientos de refertilización con nitrógeno luego del primer pastoreo produjeron los siguientes valores promedio: N0 1911 kg/ha, N30 2121 kg/ha y N60 2074 kg/ha, también sin que las diferencias fueran significativas. Sin embargo, la cantidad de forraje disponible fue significativamente mayor cuando se aplicaron 150 kg de N/ha al macollaje (2142 kg/ha) que cuando no se aplicó N al macollaje (1929 kg/ha).

Los resultados del porcentaje del forraje disponible para el segundo pastoreo que fué rechazado por los animales (Figura 9.7), fue nuevamente significativamente menor en SD (20%) que en el promedio de LR (22%) y LI (29%) . Entre estos dos últimos, el porcentaje rechazado en LR fue significativamente menor que en LI. Esta variable no fue significativamente afectada por los tratamientos de aplicación de nitrógeno.

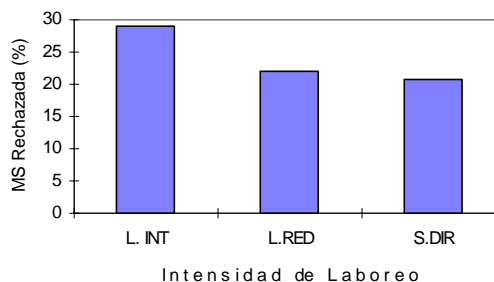


Figura 9.7. Efectos de la intensidad de laboreo sobre la proporción de MS rechazada en el segundo pastoreo en relación a la MS ofrecida a novillos y terneros. Palo a Pique, mayo 1997.

**II. VERDEOS DE VERANO
(MAIZ PARA SILO 1996-97)**

Los suelos de Lomadas del Este del país se caracterizan, entre otras cosas, por presentar un horizonte b textural a escasa profundidad de la superficie que limita el crecimiento de las raíces y la exploración de las mismas a capas más profundas en búsqueda de agua y nutrientes. Esta característica, agregada a los frecuentes déficit hídricos que se dan durante el período estival asociado a altas demandas atmosféricas (capítulo 1), hace catalogar a los suelos de Lomadas como de moderado a alto riesgo de sequía.

Es conocido y extensamente manejado por la bibliografía desde hace ya varios años, el papel que desempeñan los residuos y restos de cultivos o pasturas muertas sobre la superficie del suelo en la conservación del agua del mismo, a través de una reducción de la evaporación hacia la atmósfera debido a la menor radiación incidente (Unger, 1988; Martino, 1997).

Los sistemas de siembra directa al no laborear el suelo y al utilizar medios químicos para controlar las malezas, dejan una alta proporción del suelo cubierto por restos o residuos vegetales lo que facilita entre otras cosas una mejor conservación del agua del suelo sobre todo en las etapas iniciales de los cultivos.

El maíz se caracteriza por ser un cultivo de alto potencial de rendimiento en MS al considerar la realización de reservas forrajeras voluminosas en forma de silo para ser utilizadas en alimentación animal, tanto en sistemas extensivos como intensivos. Por otro lado, el cultivo es muy sensible a déficit hídricos presentando respuestas importantes al aumento del contenido de agua del suelo en condiciones restringidas del elemento. En este sentido, en el verano 96/97 se sembró maíz en el ensayo de Intensidad

de Laboreo y Respuesta a Nitrógeno, luego del verdeo de invierno (trigo).

Los objetivos del trabajo fueron : 1) Comparar la utilización de diferentes intensidades de laboreo, incluyendo siembra directa en los contenidos de agua del suelo y su incidencia en la producción de maíz para silo y 2) Estudiar la respuesta a la fertilización nitrogenada y su interacción con la intensidad de laboreo utilizada.

Se mantienen los mismos tratamientos en las mismas parcelas que tradicionalmente se han hecho los ensayos con verdeos.

Los detalles del experimento son:

- Diseño Experimental: Parcelas divididas en bloques al azar con 4 repeticiones
- Tratamientos:
 - a- Intensidad de laboreo: **LI** (2 excéntricas el 30/10 y 2 vibros el 13/11), **LR** (4 litros glifosato el 30/10 y 2 vibros el 5/11), **SD** (4 litros glifosato el 31/10).
 - b- Dosis Nitrógeno a 8-10 hojas. (0N, 50N, 100N, 150N).
- Cultivo: Maíz, LASER D, (AGROATAR) híbrido de ciclo corto
- Siembra: 15/11/97
- Fertilización basal: 100 kg de 25-25-0
- Densidad de siembra: 75.000 plantas/ha
- Aplicación insecticida: 30/11 y 20/12 (Lorsban a dosis de etiqueta).
- Aplicación paraquat 1l/ha en entrefila (la idea en este primer ensayo era cuantificar solamente el efecto de la

intensidad de laboreo sobre el cultivo y no sobre el enmalezamiento que de todas maneras al momento de aplicar el producto era mayor en LR y LI)

- Cosecha silo: 18/2/97, en base al método de línea de leche (Pigurina y Pérez Gomar, 1996)

Determinaciones:

1. C. orgánico y nitratos, a la siembra y al momento de la refertilización
2. Temperatura de suelo en superficie y a 3 cm durante implantación en dos momentos del día.
3. Agua en el suelo en las primeras etapas (gravimétrica)
4. Índice de estrés (IE) y temperatura foliar (TF) durante la etapa reproductiva tomadas con termómetro infrarrojo en las hojas superiores del cultivo.
5. Rendimiento: chala (hoja + tallo) y grano.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Nitratos a la siembra

El nivel de nitratos en el suelo en el momento de la siembra medidos en los primeros 15 cm no presentó diferencias significativas entre intensidades de laboreo siendo sus valores 13.5, 13.3 y 16 ppm en LI, LR y SD respectivamente.

Temperatura del suelo y contenido de agua gravimétrico durante la implantación

La temperatura del suelo en superficie y a 3 cm de profundidad durante la mañana (9:00 h), fue significativamente menor con SD en todas las fechas de registro. Entre LI y LR las diferencias no fueron significativas (Figura 9.8).

Las mismas determinaciones realizadas en las horas de máxima temperatura ambiente son mostradas en la Figura 9.9. Nuevamente SD presenta menores temperaturas que LI y LR tanto en la superficie del suelo, como a 3 cm de profundidad, diferencias significativas en todas las fechas, destacándose los altos valores de temperatura registrados en dos de los momentos de determinación.

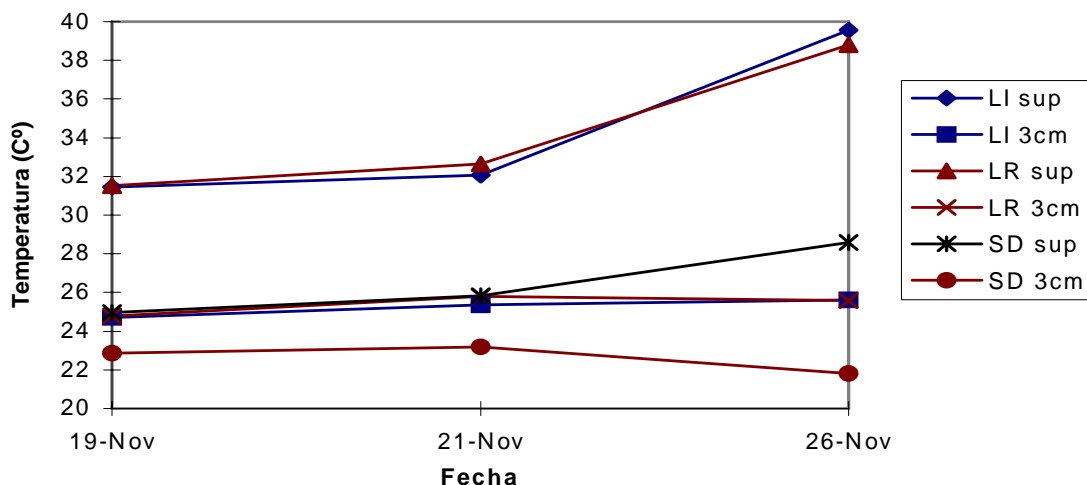


Figura 9.8. Efectos de la intensidad de laboreo sobre la temperatura del suelo en superficie y a 3 cm de profundidad en cultivo de maíz, registrada entre las 8:30 y las 9:30 de la mañana en tres fechas. Palo a Pique noviembre de 1996.

El contenido de agua del suelo en fechas sucesivas expresado como % en relación al suelo seco se muestra en la Figura 9.10. La disponibilidad de agua para el cultivo fue mayor en SD que en LR y LI. SD presentó valores mas altos de agua en el suelo que LR y LI en las dos primeras fechas mientras que en la última las diferencias no fueron significativas (llovió

2,5 mm en la madrugada previa). Entre LR y LI no hubo diferencias en ninguna de las fechas consideradas. La cobertura del suelo por residuos en superficie fue de 34% para LI, 77% para LR y 98% para SD (todas significativas) lo que explica las diferencias obtenidas en temperatura y contenido de agua del suelo.

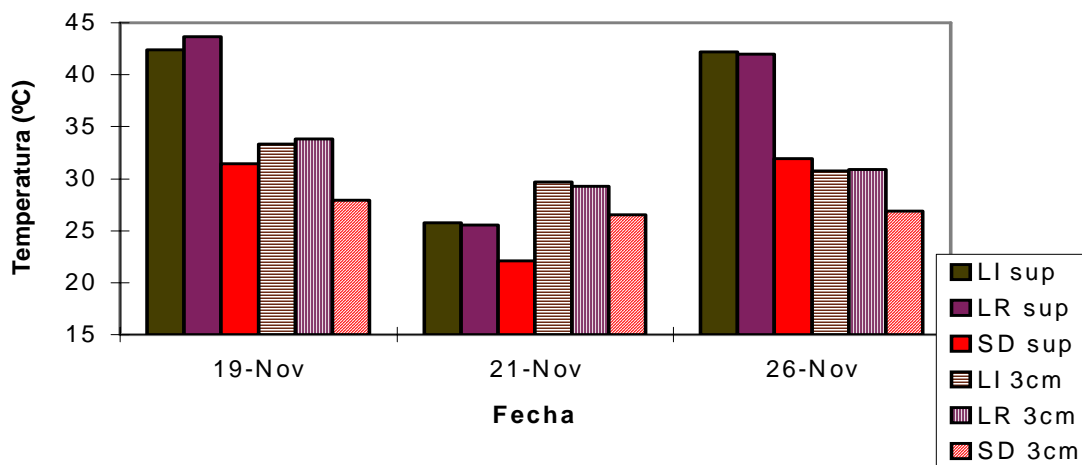


Figura 9.9. Efecto de la intensidad de laboreo sobre la temperatura del suelo en superficie y a 3 cm de profundidad en cultivo de maíz, registrada entre las 14:00 y las 15:00 de la tarde en tres fechas. Palo a Pique, noviembre de 1996.

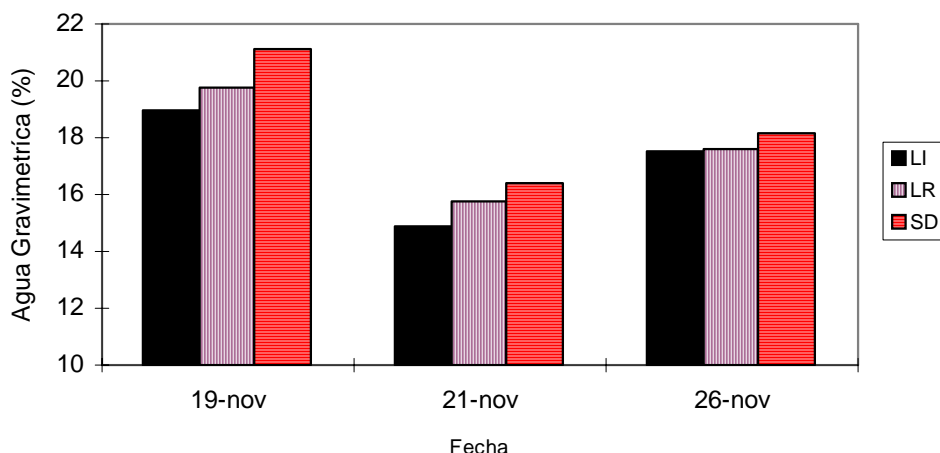


Figura 9.10. Efecto de la intensidad de laboreo sobre el contenido de agua gravimétrico en los primeros 15 cm del suelo en cultivo de maíz para silo. Palo a Pique noviembre 1996

Contenido de nitratos a la aplicación de urea

No hubo diferencias en los contenidos de nitratos en los primeros 15 cm de suelo entre las tres intensidades de laboreo al momento de la aplicación de urea. Se destacan los altos valores determinados, LI 37 ppm, LR 42 ppm y SD 37 ppm.

Temperatura foliar e índice de estrés en la etapa reproductiva

Tal como se puede apreciar en el capítulo 1 de esta misma publicación, las precipitaciones en los meses de diciembre y enero estuvieron muy por debajo de la serie histórica, lo que determinó un gran déficit hídrico durante el período, que afectó negativamente al cultivo. Las

determinaciones de temperatura foliar y del índice de estrés del cultivo, en las hojas superiores de las plantas de maíz a las horas de máximas temperaturas ambientales determinadas con termómetro infrarrojo se presentan en la Figura 9.11. Dichos parámetros son muy buenos indicadores del contenido de agua de la planta y del estrés que está padeciendo el cultivo. Se puede apreciar que el cultivo en SD presentó valores de temperatura foliar significativamente menores comparados con aquellos determinados para LR y LI. También los índices de estrés fueron menores en SD que en LR y LI, resultado esperable, ya que la temperatura foliar es parte de la información con la cual se calcula el índice.

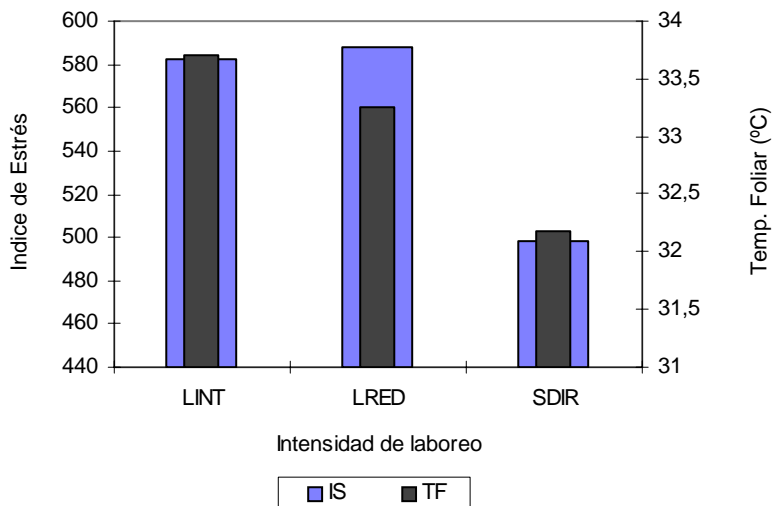


Figura 9.11. Efectos de la intensidad de laboreo sobre el índice de estrés (IS) y la temperatura foliar (TF) de las hojas superiores de un cultivo de maíz. Palo a Pique, enero 1997.

Producción de Materia Seca

Los rendimientos totales obtenidos y los correspondientes a los componentes del rendimiento se observan en la Figura 9.12. Se destacan las bajas producciones obtenidas, sobre todo del componente grano tal como se podía esperar de un año seco. En grano, chala y materia seca total, SD produjo significativamente más que los otros dos tratamientos de laboreo. Ello fué debido al menor déficit hídrico sufrido por las plantas, como lo demuestra su menor temperatura foliar (medida con termómetro infrarrojo) a la hora de máxima insolación en floración. La respuesta a nitrógeno no fué significativa, como se podía esperar de los inusualmente elevados niveles de N-NO₃ en el suelo (entre 37 y 42 ppm) al momento de la aplicación (8-10 hojas). La información tanto extranjera (Blackmer et al., 1991), como nacional (Perdomo, C.,

com. pers.), ubican el valor crítico (el que indica muy baja probabilidad de respuesta) entre 18 y 20 ppm a 6-8 hojas.

Como comentario final se puede decir, que la siembra directa permitió en un verano extremadamente seco como el 96-97, y en un cultivo de altos requerimientos de agua como el maíz, mejorar los niveles de producción respecto al uso de algún laboreo a través de una mejor conservación del agua del suelo que determinó niveles menores de estrés hídrico en planta. Si bien se trata de un ensayo muy básico y muy primario, se puede decir, que la utilización de esta tecnología en suelos del Este para sembrar verdeos de verano aparece como una alternativa interesante para disminuir los altos riesgos de sequía con que corren los cultivos en el período estival.

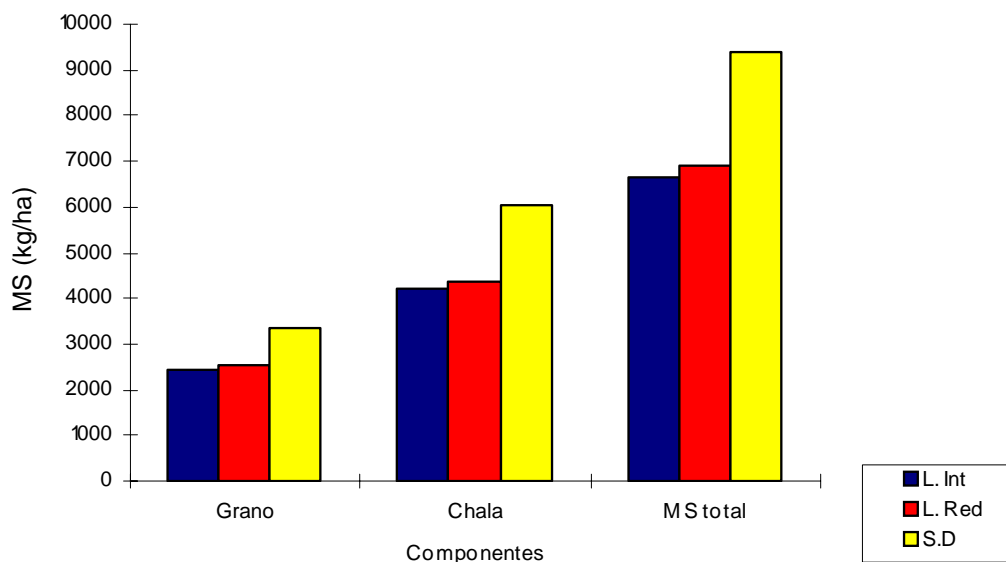


Figura 9.12: Efectos de la intensidad de laboreo en el rendimiento total de MS y sus componentes en maíz para ensilar . Palo a pique, febrero de 1997.

BIBLIOGRAFÍA

Blackmer, A.M; Morris, T.F; Keeney, D.R; Voss, R.D; Killorn, R. (1991). Estimating nitrogen needs for corn by soil testing. The Leopold Center for Sustainable Agric. And Iowa State Univ. Extension, Pm-1381, Ames, IA.

Blanco, F; Terra; J.A; Garcia Préchac, F. (1996). Uso de elementos de la tecnología de siembra directa para producción forrajera. In Producción Animal. Serie Actividades de difusión N° 110, INIA Treinta y Tres, Uruguay, pp 17-32.

García, A. (1994). Manejo del nitrógeno para aumentar la productividad en

trigo. INIA La Estanzuela. Serie Técnica 54, 26p.

Martino, D. (1997). Siembra Directa en los sistemas agrícola-ganaderos del litoral. INIA La Estanzuela. Serie Técnica 82, 28pp.

Pigurina, G. y Pérez Gomar, E. (1996). Momento de cosecha de maíz para ensilar. INIA Tacuarembó. Boletín de Divulgación N° 43, 12pp.

Unger, P.W; Langdale, G.W; Papendick, R.I. (1988). Role of crop residues improving water conservation and use. In Cropping Strategies for efficient use of water and nitrogen. ASA Special Publication N° 51 USA, pp 69-100.

B. USO DE TECNOLOGÍA DE SIEMBRA DIRECTA EN RENOVACIÓN DE PASTURAS DEGRADADAS CON GRAMILLA (*Cynodon dactylon*) EN LOMADAS DEL ESTE.

José A. Terra *

Fernando García Préchac **

INTRODUCCIÓN

Los suelos de Lomadas del Este del Uruguay se caracterizan por su alto riesgo de erosión, degradación y enmalezamiento con gramilla cuando son utilizados con laboreo convencional sin rotaciones con pasturas.

La gramilla es una gramínea perenne rizomatosa nativa del África que hoy se encuentra naturalizada en amplias zonas constituyéndose en la principal maleza. Esta especie es un componente indeseable de las pasturas, debido a su agresividad excluyente, gran poder de diseminación, baja calidad del forraje y reposo invernal (Ríos y Giménez, 1990; García, 1995; Ríos, 1996).

Si bien los campos nativos de las zonas ganaderas de Lomadas del Este no están dominados por dicha maleza, de todas maneras la misma se encuentra formando parte del tapiz encontrándose entre las 10 especies predominantes del mismo (Ayala et al. 1993); determinando, ante situaciones de cambio de dicha condición natural por laboreo, una rápida invasión y predominio de esta maleza en el suelo con la consiguiente pérdida de productividad y calidad de la pastura. Existen hoy en día amplias zonas de esta región que se encuentran en dicha situación, consecuencia de la historia agrícola reciente con soja.

Trabajos desarrollados por Ríos y Giménez, (1990, 1991) y Ríos (1996) muestran que es posible bajar los niveles iniciales de gramilla a través del control integrado de prácticas agronómicas como el control mecánico, la competencia por cultivos y los herbicidas, en sistemas agrícola-ganaderos con o sin laboreo.

Los mejoramientos en cobertura sobre campo natural en la región Este han demostrado ser una tecnología viable tanto física como económicamente (Ayala y Carámbula, 1995; Fernández, 1995; Ayala, et al, 1996; Gayo 1996; Bermúdez; et al, 1997). Dado que la siembra de dichas pasturas no incluye en la generalidad de los casos la utilización de herbicidas, se plantean dudas e interrogantes en cuanto a su éxito en situaciones de pasturas degradadas dominadas por gramilla.

En la jornada anual de Producción Animal de 1996 en INIA Treinta y Tres, se presentaron resultados de un ensayo que comparaba el uso de siembra directa con otros métodos de siembra en la implantación de mejoramientos forrajeros y evaluaba el control de la vegetación más adecuado en cada método, en una pastura regenerada con importante presencia de gramilla (Blanco, et al, 1996). En el trabajo, se podía concluir que independientemente del método de siembra utilizado (con el cual se obtenían algunas diferencias en el año de implantación), lo que aparecía como ineludible en situaciones de infestación de gramilla era la utilización de herbicidas totales como el glifosato (Terra, 1997). En

* Ing. Agr., Programa Cultivos de Verano y Oleaginosas

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

dicho ensayo, la utilización de dosis crecientes del herbicida permitieron aumentar la cobertura del suelo por leguminosas al segundo año (principalmente trébol blanco), aumentar la cobertura de raigrás en invierno-primavera de los dos años y disminuir la presencia de gramilla en todas las estaciones evaluadas; esto se tradujo en mayores niveles de producción en etapas críticas de disponibilidad forrajera, diferencias que aunque menores, se siguieron observando hasta el otoño del tercer año.

La Figura 9.13 muestra la producción de MS en dos períodos (primavera y verano) al segundo año de acuerdo a la dosis de herbicida a la siembra. En los meses de primavera, los tratamientos con herbicida produjeron más que el que no incluyó herbicida, sin existir diferencias entre dosis. En los meses de verano hubo una tendencia a mayor producción del tratamiento sin herbicida a la siembra, posiblemente explicado por la mayor presencia de gramilla en ese tratamiento a la entrada del verano (Figura 9.14) y a la muerte de plantas de leguminosas debido al déficit hídrico durante el verano (Ver Capítulo I).

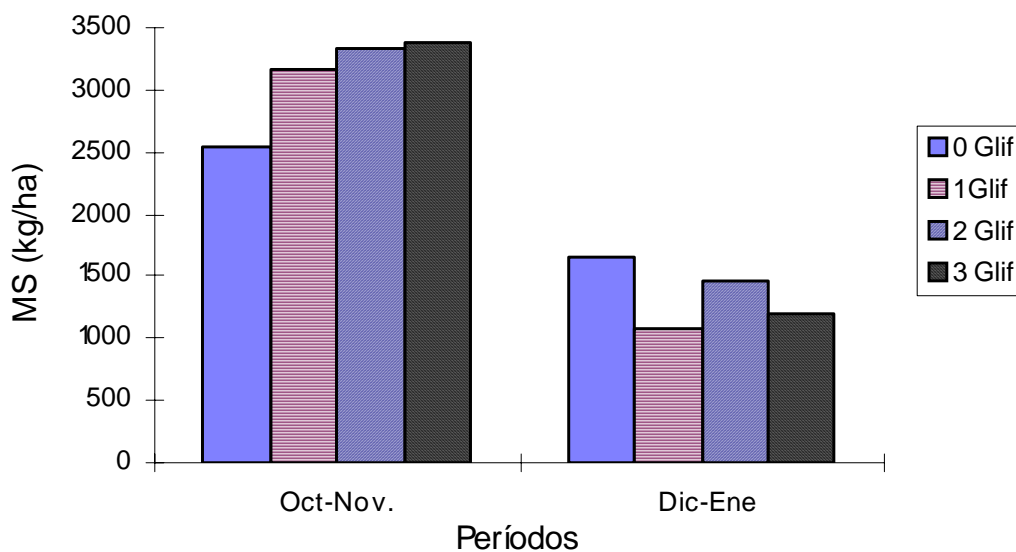


Figura 9.13: Efectos de la dosis de glifosato a la siembra, sobre la producción de MS al segundo año de una mezcla de trébol blanco, lotus y raigras en dos períodos contrastantes.

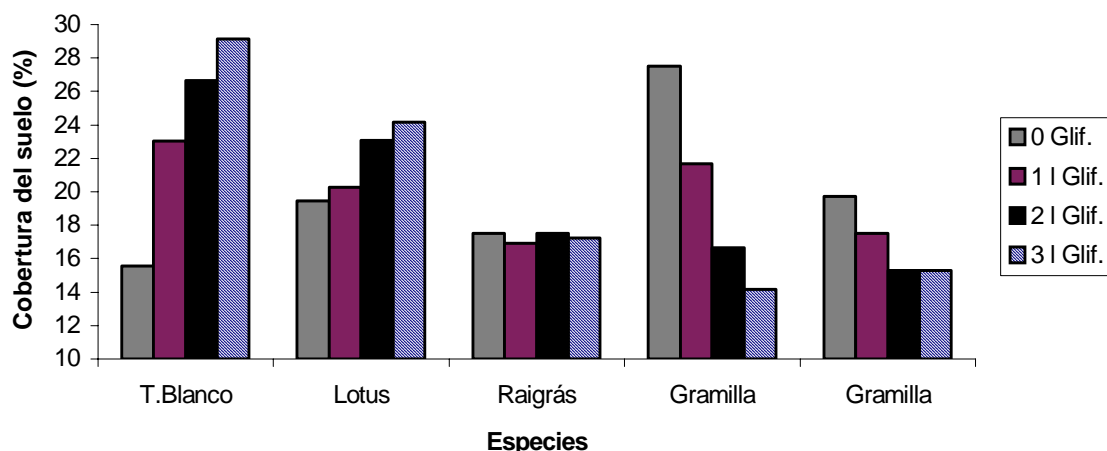


Figura 9.14. Efecto de la dosis de glifosato a la siembra en la cobertura del suelo por trébol blanco, lotus, raigras, gramilla y otras especies a la entrada del verano del segundo año de la pastura. Palo a Pique, diciembre de 1996.

Posteriormente, luego de un verano muy seco, la gramilla ocupó mucho espacio en las zonas que quedaron libres debido a la muerte de plantas de leguminosas. Las diferencias en composición botánica a principios de otoño entre tratamientos (tanto en gramilla como en trébol blanco) persistieron solamente entre aquellos donde se habían aplicado 3 litros de glifosato a la siembra contra el resto, y aunque significativas las mismas fueron de escasa magnitud.

Este hecho implica que en estas situaciones, de siembras directas sobre campos con importante presencia de gramilla, posiblemente, en pocos años, y dependiendo en gran medida de las herramientas de manejo que se apliquen, la maleza nuevamente colonizará y se hará predominante, por lo que se plantea el tema de la renovación de esas pasturas reinvasadas por gramilla.

En ese sentido, en el otoño de 1997 se planteó un experimento en el mismo potrero donde se había realizado el ensayo comentado líneas arriba. El objetivo del trabajo fue identificar alguna

alternativa de renovación que lograra restablecer una pastura productiva y de calidad en un área con importante presencia de gramilla y disminuir la población de esta maleza a niveles aceptables, sin laborear el suelo y sin pasar por una etapa de cultivos.

La hipótesis de trabajo se basó en las siguientes consideraciones:

- 1- La alternativa química de control debe pasar por el uso del herbicida glifosato o similares debido a precios que hacen viable su uso y a la alta difusión que ha tenido el producto.
- 2- El glifosato afecta negativamente a la gramilla y su efecto es mayor con aumentos de dosis (Blanco, et al, 1996; Rios y Giménez 1991; Rios, 1996).
- 3- Algunas leguminosas como el trébol blanco y el lotus son tolerantes a dosis moderadas del herbicida (Giménez, 1994; Martino, 1995, 1997).
- 4- Si se realizan las medidas de manejo recomendadas en mejoramientos de

campo para fines de primavera a los efectos de promover la semillazón (Carámbula, y Ayala, 1995) seguramente el banco de semillas del suelo será abundante, por lo que se plantea la duda de si es necesaria la resiembra o no.

- 5- Existen especies de gramíneas perennes tal como *Dactylis glomerata* con una buena capacidad de competencia con la gramilla durante el verano (García, 1995a y 1995b), y con buen comportamiento en siembra directa sobre mejoramientos de campo (Bermúdez, et al, 1996) o sobre campo natural (Formoso, et al., 1996).

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización: Unidad Experimental Palo a Pique, Potrero 12 del experimento de rotaciones, mejoramiento de campo engramillado.

Tratamientos:

a- Dosis de glifosato: 0 , 2 litros , 5 litros

b- Semilla:

- Resiembra (Lotus 4 kg, T.Blanco 2 kg (voleo), Dactilis 7,7 kg (S.Directa)

- Sin Resiembra

Rotativa: 26 de marzo

Herbicida: 15 abril

Refertilización Mejoramiento: 100 Kg 0-46-0 (22 de abril)

Siembra: 30 de abril, Fertilización: 86 kg 25-25 -0

Pastoreo: 20 de junio

Determinaciones:

1. Composición botánica (superficie cubierta: por método de puntos y visual).
2. N° plantas Dactilis.
3. Producción.
4. Materia seca subterránea de gramilla.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Es de rigor destacar que los resultados que se presentan corresponden a la primeros obtenidos de este ensayo que recién comienza; que durará mucho tiempo y que deberá ser repetido en el tiempo para arribar a recomendaciones con cierto grado de seguridad . Por lo tanto, la discusión de la información tiene mucho de descriptiva.

La primera utilización se realizó el 20 de junio, 65 días después de aplicado el herbicida (en los tratamientos que lo incluían) y 50 días después de sembrado (en los tratamientos que se resembraban) con una carga animal de 5.2 UG/ha. Si bien esta primera utilización parece algo apresurada en el tiempo desde el punto de vista de un buen desempeño de la pastura, la misma se realizó tratando de ponerse en el lugar de una situación productiva donde es normal que en esa época del año falte forraje y se debe “echar mano” a la materia seca disponible, afectando desfavorablemente en muchos casos a la pastura.

En la figura 9.15 se muestra la composición botánica en los diferentes tratamientos de herbicida, medida como superficie del suelo cubierta por las especies. Se agruparon los tratamientos que incluían resiembra con los que no la incluían, debido a que no hubo efecto al

agregar semilla ni en composición botánica (excepto en raigrás) ni en producción. Tampoco existieron interacciones en esta primera determinación.

Lotus tuvo una tendencia ($P= 0.09$) a ocupar más suelo con 2 litros de glifosato comparado con el testigo y con 5 litros. Posiblemente el comportamiento se deba a la tolerancia que presenta esta especie a dosis moderadas de glifosato (Giménez, 1994), determinando que muchas plantas que recibieron dosis de 2 litros, si bien fueron afectadas por el producto (se observaron síntomas), sobrevivieron a la aplicación.

Trébol blanco no mostró diferencias significativas entre tratamientos pero hubo una tendencia de una menor cobertura del suelo por la especie con dosis de 5 litros. En dicha situación todas las plantas provenían del banco de semillas del suelo o de lo agregado a la siembra y por lo tanto presentaban en ese momento

escaso desarrollo individual.

El área ocupada por raigrás aumentó significativamente con el herbicida y con la dosis ($P<0.01$) y disminuyó significativamente ($P<0.01$) en los tratamientos resebrados aparentemente sin explicación lógica. Por el contrario, la gramilla disminuyó el área ocupada ante agregados de mayores dosis de herbicida ($P<0,001$) tal como era de esperar.

En cuanto a las otras especies presentes (incluye a todo lo que no es lotus, trébol blanco, raigrás ni gramilla), se midió ($P<0,05$) mayor superficie cubierta por estas con 5 litros de glifosato. En esta situación, las dos especies predominantes del grupo llamado "otras especies" fueron *Vulpia australis* y *Gaudinia fragilis*, dos gramíneas anuales invernales de baja calidad y productividad las cuales se vieron favorecidas en su competitividad ante la apertura del tapiz provocado por el herbicida.

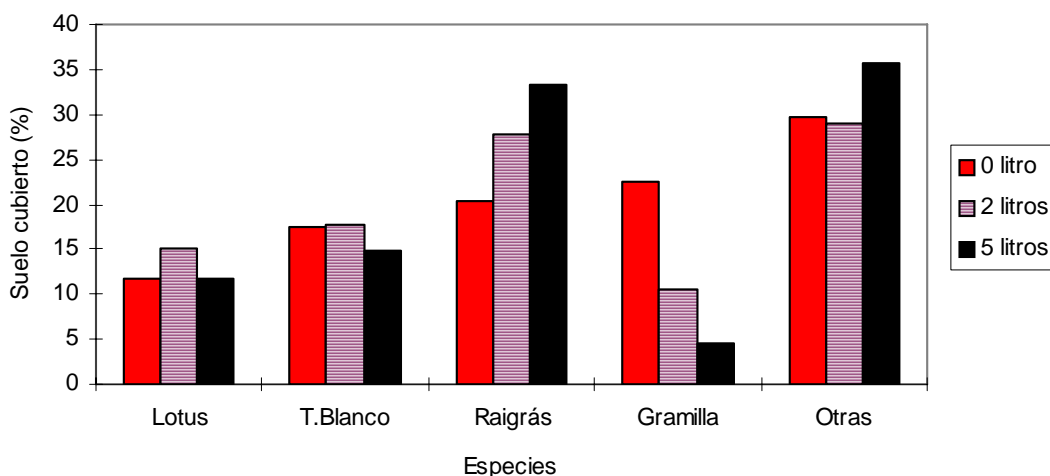


Figura 9.15. Porcentaje de suelo cubierto por lotus, trébol blanco, raigrás, gramilla y otras especies en relación a la dosis de glifosato. Palo a Pique, junio de 1997.

La inclusión de Dactilis con siembra directa en los tratamientos con resiembra se basó en el buen comportamiento que presenta la especie cuando se la siembra con tal tecnología (Bermúdez, et al, 1996; Formoso, et al, 1996). El N° de plantas emergidas al primer pastoreo (Figura 9.16) mostró respuesta al herbicida ($P < 0.04$) y a la dosis ($P < 0.08$). El efecto positivo sobre la implantación de Dactilis que tiene la supresión de la competencia con métodos químicos en siembra directa ha sido reportado en esos trabajos.

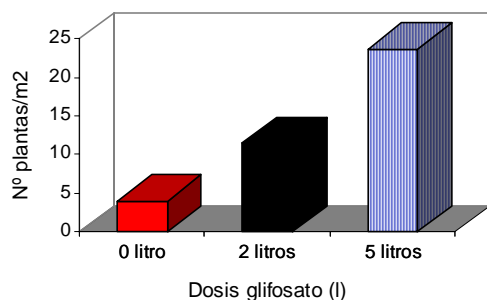


Figura 9.16. Efectos de la dosis de glifosato en el N° de plantas/m² emergidas de dactilis a los 50 días de la siembra. Palo a Pique, junio de 1996.

Los efectos del herbicida sobre la disponibilidad de MS (kg/ha) al primer pastoreo es mostrado en la Figura 9.17. Existió mayor disponibilidad de forraje al primer pastoreo en el tratamiento sin aplicación de herbicida comparado con los tratamientos que incluían glifosato ($P < 0.01$). Esto resulta lógico porque cuando no se aplica herbicida se parte de niveles de MS mayores al inicio, hay plantas desarrolladas que siguen aportando, el invierno no fue severo y hubo nacimiento de nuevas plantas de leguminosas y gramíneas anuales beneficiadas por una pasada de rotativa previa a la siembra.

Un comentario que es importante resaltar es que el pastoreo adelantado determinó que el Dactilis perdiera las ventajas de la

aplicación del herbicida en el crecimiento inicial, por lo que quedó disminuído para competir con las gramíneas anuales tales como raigrás, la *Vulpia* y la *Gaudinia* que eran muy abundantes en los tratamientos con glifosato provocando la pérdida casi total del stand de plantas logrados de la especie introducida.

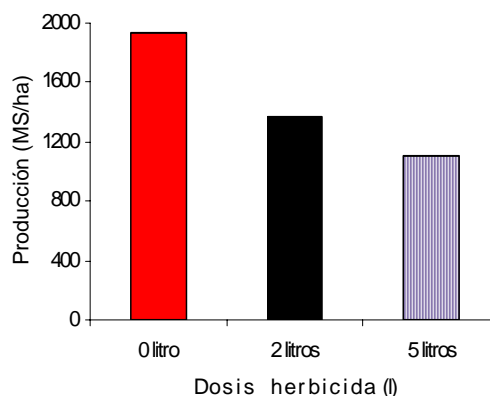


Figura 9.17. Efectos de la dosis de glifosato en la disponibilidad de materia seca (kg/ha) al primer pastoreo. Palo a Pique junio 1997.

El 18 de setiembre de hizo una segunda evaluación de la composición botánica y también se determinó materia seca subterránea de gramilla que como se puede apreciar en el Capítulo 3 de esta publicación y en otros trabajos anteriores (Ríos y Giménez, 1990; Ríos, 1996) es un buen indicador del estado de la maleza y de su capacidad de competencia.

En la Figura 9.18 se puede observar el efecto de los tratamientos de herbicida sobre el porcentaje de la superficie del suelo cubierto por especies. Se destacan los altos valores de suelo cubierto por especies valiosas en todos los tratamientos.

La cobertura del suelo por lotus en setiembre no fue afectada ni por la dosis

de herbicida ni por el agregado de semilla.

El trébol blanco en general tampoco respondió al agregado de herbicida pero si hubo una tendencia ($P < 0.1$) a mayor área ocupada por la especie en los

tratamientos con resiembra, y a una disminución del área ocupada ante agregados de herbicida en los tratamientos sin resiembra (Figura 9.19).

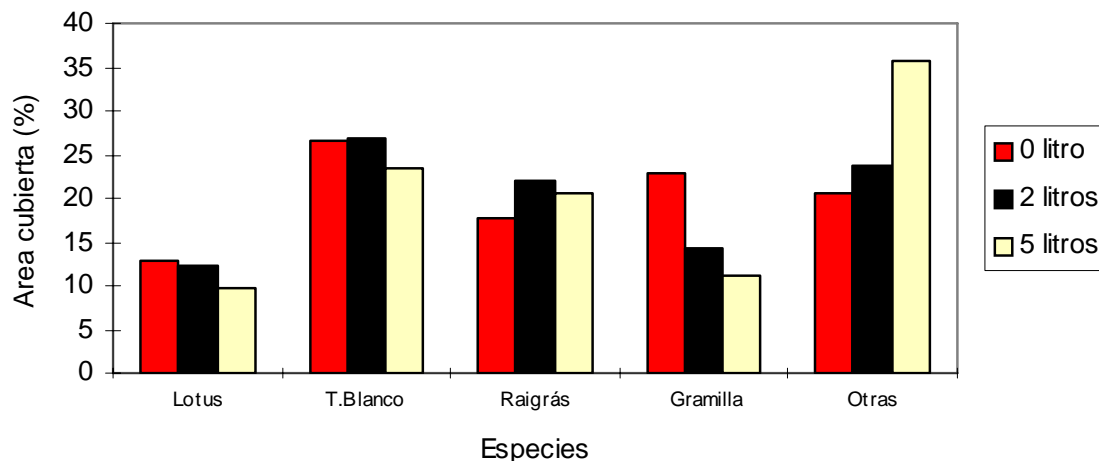


Figura 9.18. Porcentaje de suelo cubierto por lotus, trébol blanco, raigrás, gramilla y otras especies en relación a la dosis de glifosato. Palo a Pique, setiembre de 1997.

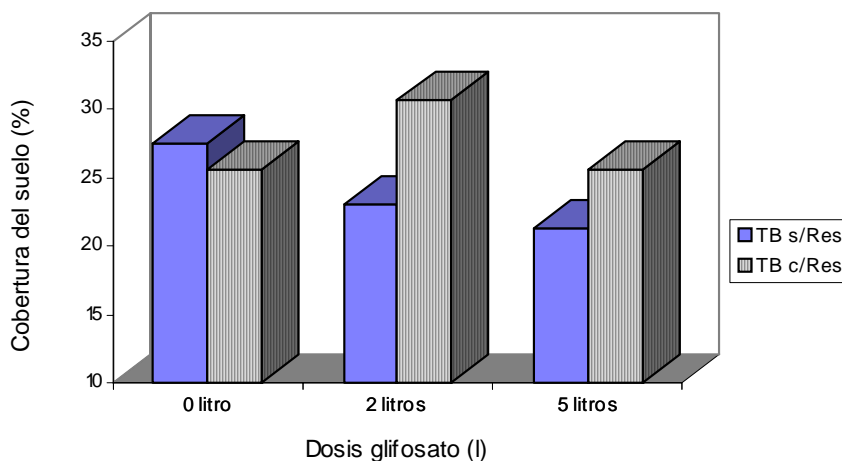


Figura 9.19. Efectos de la dosis de herbicida y del agregado o no de semilla sobre el porcentaje de cobertura del suelo por trébol blanco en la primavera. Palo a Pique, setiembre de 1997.

El raigrás tendió a ocupar más área con aplicaciones de herbicida que sin aplicaciones ($P < 0.08$), pero las diferencias fueron de poca importancia comparadas con las obtenidas previo al primer pastoreo.

Al igual que en junio, la superficie del suelo cubierta por gramilla fue afectada por el herbicida ($P < 0.001$) y por la dosis ($P < 0.07$) y no fue afectada por la resiembra. De todos modos los valores de casi 11% de cobertura encontrados en la dosis más alta parecen un poco elevados considerando que tanto las leguminosas como el raigrás están entrando a los meses del año de más producción y capacidad de competencia.

Las dosis de 5 litros determinaron mayor área cubierta por otras especies en la primavera fundamentalmente *Vulpia* y *Gaudinia* comparada con la dosis de 2 litros y el testigo sin aplicación. Como se comentó párrafos arriba la abundancia de estas especies en los tratamientos de mayor aplicación de glifosato determinó la pérdida casi total de las plantas de dactilis debido a la competencia ejercida. Este hecho plantea dudas acerca de la factibilidad de introducción mediante

siembra directa de gramíneas perennes en tapices con importante presencia de anuales, sobre todo de tipo improductivo y de baja calidad, sin pasar por aplicaciones de glifosato dobles previo a la siembra.

Los valores de materia seca subterránea de gramilla determinados (Figura 9.20) no fueron significativamente diferentes entre tratamientos de herbicida lo cual resulta curioso comparado con otros resultados encontrados (Ríos, et al., 1996), aunque los estolones y rizomas extraídos para las determinaciones de MS se veían con más yemas activas en las parcelas que no habían recibido herbicida y en las dosis más altas se notaban más inertes. La materia seca subterránea determinada fue significativamente menor sin resiembra que con resiembra ($P < 0.04$). Estos resultados plantean la necesidad de seguir chequeando dicho parámetro en el tiempo así como las metodologías de medición.

Los primeros resultados obtenidos en este experimento abren expectativas interesantes en cuanto al uso de este tipo de tecnología en el futuro, para renovar pasturas engramilladas. El tema se debe seguir investigando.

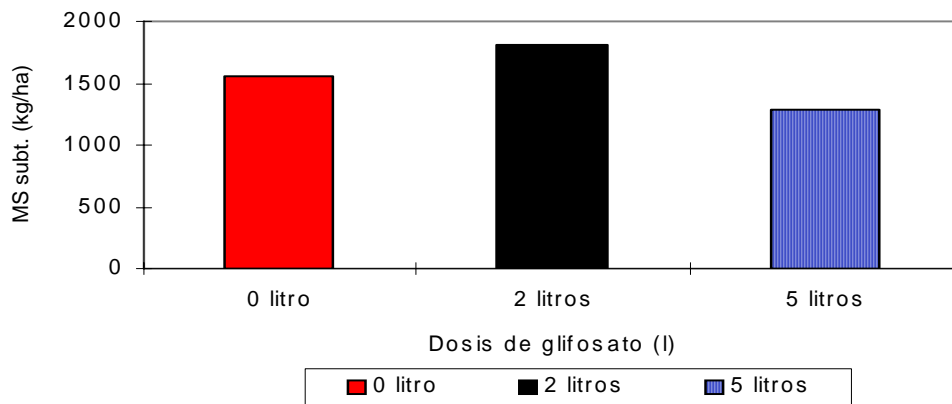


Figura 9.20. Efectos de la dosis de herbicida a la siembra en la materia seca subterránea de gramilla a fines de invierno-inicio de primavera. Palo a Pique, set. 1997.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Agr. Néstor Saldain por su valiosa colaboración en el presente trabajo.

A la Ing. Agr. Amalia Ríos por sus sugerencias sobre metodologías para medir gramilla.

BILIOGRAFÍA

- Ayala, W., Carriquiry, E. y Carámbula, M. 1993. Caracterización y estrategias de utilización de pasturas naturales en la Región Este. In: Campo Natural, Resultados experimentales. INIA Treinta y Tres, pp 1-29.
- 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: Mejoramientos extensivos: manejo y utilización. INIA. Serie Actividades de difusión N° 75, pp 1-11.
- Ayala, W., Bermúdez, R. y Carámbula, M., 1996. Manejo y utilización de mejoramientos extensivos. In Producción Animal. Serie Actividades de difusión N° 110, INIA Treinta y Tres, Uruguay, pp 69-88.
- Bermudez, R, Carambula, M., Ayala, W., 1996. Introducción de gramíneas en mejoramientos extensivos. In Producción Animal. Serie Actividades de difusión N° 110, INIA Treinta y Tres, Uruguay, pp 33-44.
- Blanco, F; Terra; J.A; Garcia Prechac, F. (1996). Uso de elementos de la tecnología de siembra directa para producción forrajera. In Producción Animal. Serie Actividades de difusión N° 110, INIA Treinta y Tres, Uruguay, pp 17-32.
- Carámbula, M., Ayala, W., Carriquiry, E., Bermúdez, R. 1994. Siembra de mejoramientos en cobertura. INIA Treinta y Tres. Boletín de Divulgación N° 46, 20 pp.
- Fernández, E. 1995. Aspectos económicos de mejoramientos extensivos. In: Mejoramientos extensivos: manejo y utilización. Serie Actividades de difusión N° 75, pp 47-56.
- García, J., 1995. Gramilla y praderas. INIA La Estanzuela. Serie técnica N° 67, 14pp.
- García, J., 1995. *Dactylis glomerata* L. INIA LE OBERÓN. INIA La Estanzuela, Boletín de divulgación. 11pp.
- Gayo, J. 1996. Evaluación económica de distintas alternativas forrajeras. In: Producción Animal. Serie Actividades de difusión N° 110. Pp 89-99.
- Ríos A. y Giménez, A. 1990. Algunas consideraciones ecofisiológicas y de manejo para el control integrado de gramilla. In: Dos malezas problema: Cúscuta y Gramilla. INIA La Estanzuela. pp 11-19.
- Ríos A. y Giménez, A. 1990. Maleza perenne mas importante en Uruguay: Situación de la gramilla. In: Pasturas y producción animal en areas de ganadería extensiva. INIA, Serie técnica N° 15 pp 17-30.
- Ríos, A, Civetta, P., Sanz, J.M., 1996. Control de gramilla en sistemas de siembra directa y mínimo laboreo. In: 4ta Jornada nacional sobre siembra directa.
- Martino, D. 1995. El herbicida glifosato: su manejo más allá de la dosis por

hectárea. INIA La Estanzuela. Serie
Técnica N° 61, 26 pp

Martino, D. 1997. Siembra Directa en los
sistemas agrícola-ganaderos del
litoral. INIA La Estanzuela. Serie
Técnica 82, 28pp.

Terra, J.A., 1997. El uso de la siembra
directa en sistemas de producción
forrajeros. In: El País Agropecuario,
Año 3, N°29, pp 23-26.

EVALUACIÓN PRELIMINAR DE ALGUNAS PROPUESTAS TECNOLÓGICAS

Gustavo Ferreira*
Guillermo Scaglia **
José Terra***
Fabio Montossi****
Roberto San Julian*****

En las presentaciones precedentes, se han descrito las principales alternativas productivas ganaderas y de producción de forraje que se encuentran actualmente bajo estudio en la Unidad Experimental Palo a Pique. En las mismas se han presentado las principales relaciones biológicas y respuestas que se han encontrado ante el agregado de insumos y nuevas prácticas de manejo en condiciones analíticas de experimentación. Sin embargo, a efectos de proporcionar información más apropiada para la toma de decisiones por parte de los productores, se hace necesario:

- integrar las distintas alternativas tecnológicas en sistemas de producción de forma de poder cuantificar el impacto que la aplicación de las mismas tendrá a nivel de las unidades de producción.
- realizar una evaluación económica de las propuestas integradas a nivel de sistemas de producción.

- * Ing. Agr., Economía
INIA Tacuarembó
- ** Ing. Agr., M. Sc., Programa Bovinos para Carne
- *** Ing. Agr., Programa Cultivos de Verano y Oleaginosas
- **** Ing. Agr., Ph. D., Jefe Programa Ovinos, INIA Tacuarembó
- ***** Ing. Agr., M. Sc., Programa Ovinos, INIA Tacuarembó

A estos efectos en la Unidad Experimental Palo a Pique de INIA (Treinta y Tres), se están llevando adelante trabajos para determinar que sistemas de rotaciones - que combinan distintas tecnologías y prácticas de manejo e implantación de pasturas y cultivos - son los que resultan más sustentables desde el punto de vista biológico y económico y permitan lograr incrementos productivos en los sistemas de ganadería de la zona.

A efectos de determinar la viabilidad económica que puede representar la utilización de estos sistemas, se realizó:

- a) una evaluación preliminar, en base a la determinación de márgenes brutos para las distintas rotaciones propuestas aisladamente y
- b) una evaluación de la propuesta de intensificación en sistemas mixtos de bovinos y ovinos.

1. ESTUDIO PRELIMINAR DE LOS MÁRGENES BRUTOS DE LAS DISTINTAS ROTACIONES, PARA EL PERÍODO 14 DE AGOSTO DE 1996 AL 22 DE AGOSTO DE 1997

Las alternativas estudiadas para incrementar la oferta forrajera comprenden básicamente cuatro opciones:

a) **Rotación larga (RL)**, que comprende:

Año 1 Verdeo de Invierno (Trigo o

Año 1 Avena)
Verde de Verano (Sorgo)
Año 2 Verde de Invierno (Trigo o Avena)
Verde de Verano (Moha)
Año 3 Verde Consociado (Trigo o Avena)
Pradera
Año 4 Pradera
Año 5 Pradera
Año 6 Pradera

Año 1 Verde de Invierno (Trigo o Avena)
Verde de Verano (Sorgo)
Año 2 Verde de Invierno (Trigo o Avena)
Verde de Verano (Moha)

b) Rotación corta (RC), que es similar a la anterior pero con solamente dos años de pradera con trébol rojo.

Año 1 Verde de Invierno (Trigo o Avena)
Verde de Verano (Sorgo)
Año 2 Verde de Invierno (Trigo o Avena)
Verde de Verano (Moha)
Año 3 Verde Consociado (Trigo o Avena)
Pradera
Año 4 Pradera

c) Cultivo Continuo (CC).

d) Mejoramiento permanente (MP) que incluye solamente mejoramientos de campo de trébol blanco, lotus y raigrás con refertilizaciones anuales de 120 kilos de supertriple por hectárea.

Los costos calculados para cada una de las alternativas que se incluyen en estas rotaciones se presentan en los cuadros 1 al 42 del apéndice.

En el Cuadro 10.1, se presentan los resultados preliminares obtenidos durante el período estudiado.

Cuadro 10.1. Producción física, ingresos, costos y márgenes para las rotaciones analizadas.

	MP	RL	RC	CC
Producción de carne (kg/ha)	286.90	305.40	359.30	336.30
Ingresos por producción de carne (US\$)	200.80	213.80	251.50	235.40
Ingresos por fardos en stock	0	29.07	70.95	240.00
Ingresos por venta de trigo	0	35.40	56.10	0
Ingreso total /ha (US\$)	200.80	278.30	378.60	475.4
Costos (US\$)	88.7	202	280.60	436.4
Margen Bruto (US\$)	112.2	76.3	98	39.3

Como puede apreciarse en el Cuadro 10.1, MP y RC aparecen con mayores márgenes brutos. En el caso de RC el margen bruto relativamente alto está asociado a una alta producción de carne vacuna y fardos, a pesar de los elevados costos de producción por hectárea. En el caso del MP las ventajas son atribuibles al

incremento en la producción de carne vacuna asociado a costos relativamente más bajos en relación a las otras alternativas estudiadas. Los datos obtenidos son preliminares y corresponden a los costos e ingresos de un solo año en un experimento de larga duración. Es necesario obtener más

información para lograr conclusiones más definitivas. No obstante se evidencia que aquellas alternativas con mayor intensidad agrícola están asociadas a costos directos mayores, y por lo tanto también a riesgos más elevados. Es posible que las alternativas de mayor producción de forraje originen mayores márgenes si la actividad a la que se destina el forraje es el engorde, con cargas quizás más elevadas y más ajustadas en el año. En este caso se estimó un precio conservador para la carne vacuna de 0.70 centavos de dólar y costos donde la maquinaria es contratada para todas las operaciones.

2. EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE CRÍA MIXTO DE BOVINOS Y OVINOS

Para el sistema mixto de Palo a Pique se propone el siguiente uso del suelo para mejorar la oferta forrajera e incrementar los índices de eficiencia reproductiva y productiva. Como puede apreciarse en el Cuadro 10.2, el esquema propuesto implica aproximadamente un 27 % de mejoramientos de campo y praderas. En este caso la mayor parte del área se mejora con siembra en cobertura. Los costos de implantación y mantenimiento de los mejoramientos se presentan en los cuadros 43 al 58 del apéndice.

Cuadro 10.2. Uso del suelo propuesto para Palo a Pique.

Uso del Suelo		ha	Porcentaje
Campo Natural Mejoramientos		557	73,19%
	T.Blanco y Lotus	80	10,51%
	L.Maku	10	1,31%
	L. Rincón	10	1,31%
Verdeos	Avena	30	3,94%
	Avena consociada	12	1,58%
Praderas		62	8,15%
Total		761	100,00%

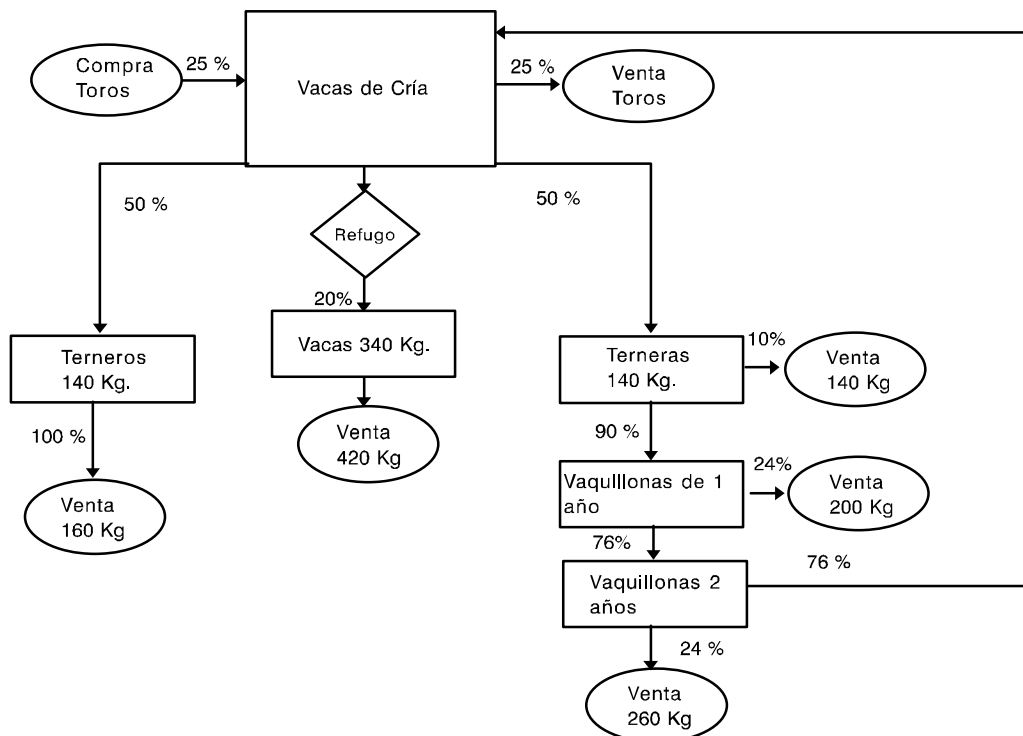
A continuación se presentan las alternativas para el sistema de cría vacuna y dos para el sistema de producción ovina. Estas alternativas representan las dos propuestas de producción ovina actualmente en discusión.

2.1. El sistema de cría en bovinos

El sistema de cría en bovinos ya fue descrito en detalle pero básicamente, Diagrama 10.1.

implica la venta del 100% de los terneros machos con 160 kilos y el 20% de las vacas de refugio se venden gordas con 420 kilos. Por otro lado el 10% de las terneras se descartan y se venden con 140 kilos, mientras que la vaquillonas de uno y dos años se clasifican y se refugan, vendiéndose un 24% de las vaquillonas de 1 y 2 años respectivamente. Las principales decisiones de manejo se presentan en el Diagrama 10.1.

Decisiones de manejo en Bovinos



2.2. El sistema de ovinos

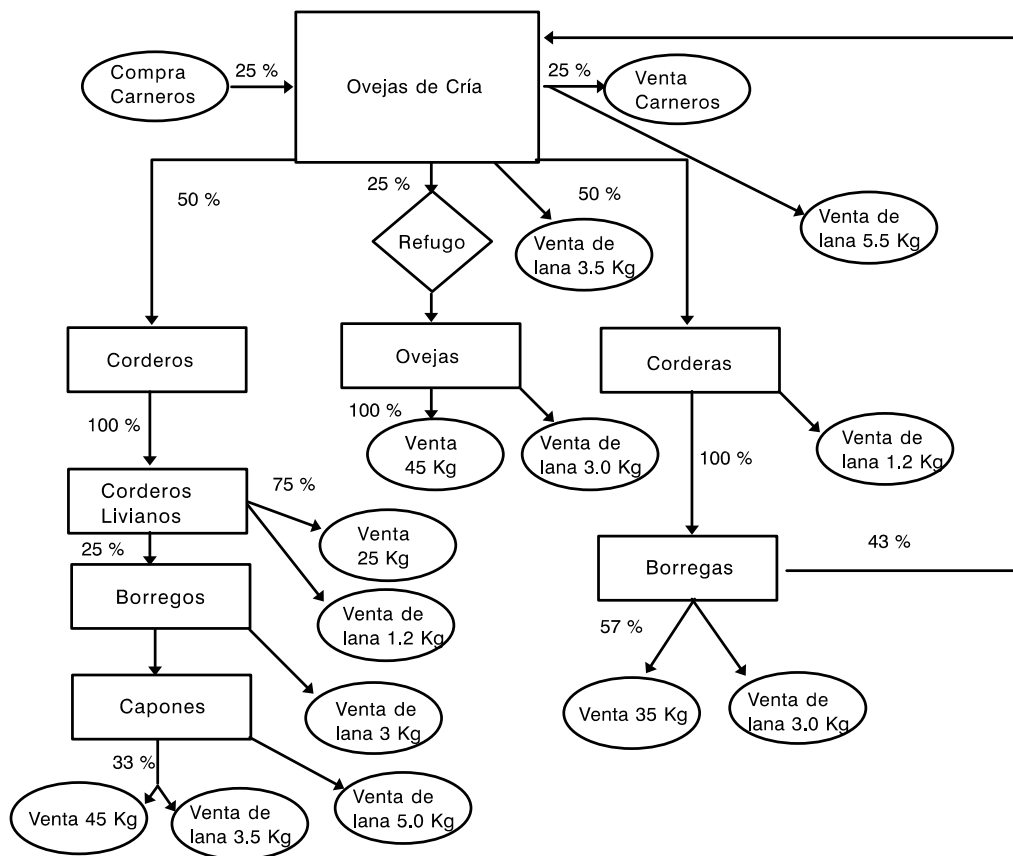
En ovinos se pretende analizar dos propuestas,

a) una propuesta que implica vender el 75% de los corderos machos como corderos livianos con 25 kilos y retener el resto hasta capones, de los que se vende un 30 % anualmente. Es importante

considerar que las ovejas y capones de refugo salen gordos con 45 kg de peso, después de un proceso de engorde invernal sobre mejoramientos buscando captar los mejores precios de carne ovina que normalmente se dan a fines de invierno principios de primavera. En el Diagrama 10.2 se presentan las principales decisiones de manejo de esta alternativa.

Diagrama 10.2

Decisiones de manejo en Ovinos



b) una propuesta que implica la venta de un 33 % de los corderos machos como corderos livianos con 25 kilos y el resto como corderos pesados con 40 kilos. En el Diagrama 10.3 se resumen las principales decisiones de manejo de esta alternativa.

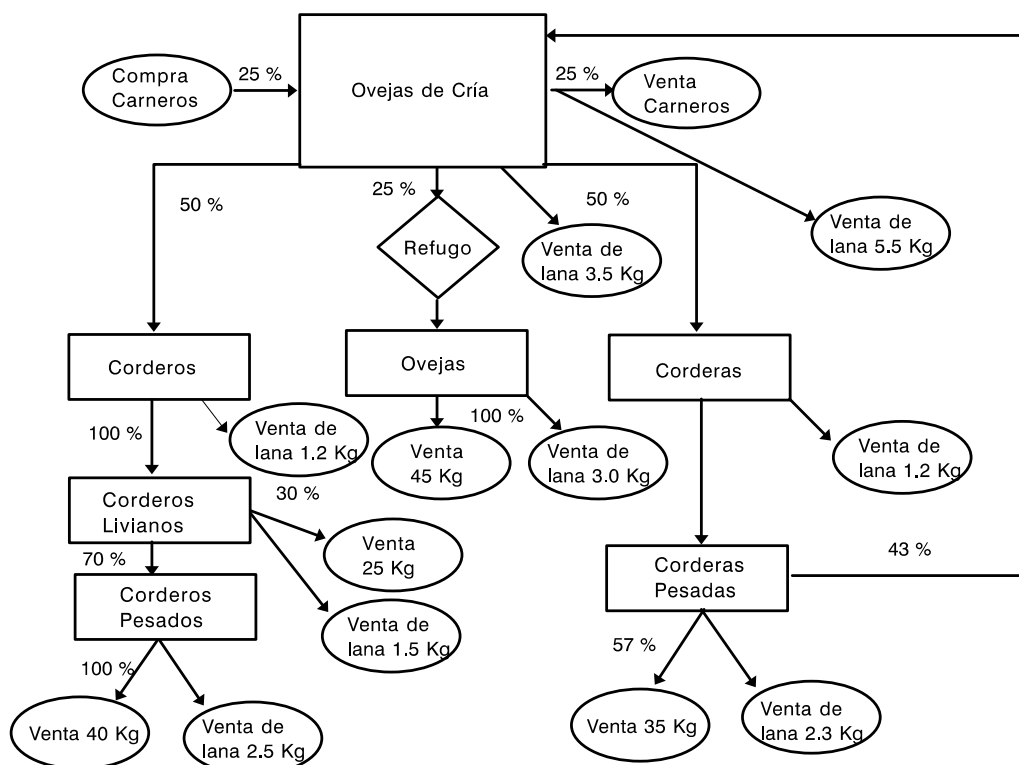
El manejo de las hembras es básicamente el mismo en las dos alternativas, donde se repone un 25 % de las ovejas que se venden como refugo con 45 kilos todos los años. Las borregas se seleccionan hasta alcanzar el número necesario para reemplazar el 25 % de las ovejas de cría y el resto se venden con 35 kilos. Como puede apreciarse una alternativa esta más Diagrama 10.3.

volcada hacia la producción de carne ovina, mientras que la otra está más orientada hacia la producción de lana.

2.3. Resumen de los datos de las alternativas y conclusiones

En el Cuadro 10.3 se presentan los resultados de producción de carne bovina, ovina, lana y carne equivalente por hectárea para las alternativas analizadas y el ingreso bruto correspondiente a las mismas.

Decisiones de manejo en Ovinos



Cuadro 10. 3. Ingreso físicos y monetarios de las alternativas estudiadas

	Kilos/hectárea		Ingreso Neto (US\$)		Carga UG/ha
	a	b	a	b	
Carne Bovina	81,63	81,63	59,05	59,05	0,74
Carne Ovina	16,91	19,81	9,30	12,48	0,20
Lana	4,07	3,48	9,40	7,94	
Carne Equivalente	108,62	110,06			
Total			77,75	79,47	0,94
Diferencia		1,44		1,72	

Puede observarse que en la alternativa **A** la producción e ingresos de lana son mayores a la **B**, donde la importancia por concepto de carne ovina es mayor. De todas formas los ingresos no son

substantialmente diferentes al comparar las alternativas.

En el Cuadro 10.4, se presenta el ingreso bruto, los costos totales y el ingreso neto asociado a cada alternativa.

Cuadro 10.4. Ingreso bruto, costos totales con y sin arrendamiento e ingreso neto por hectárea para las alternativas estudiadas.

Concepto	Alternativas	
	A	B
Ingreso Bruto US\$/ha	77.75	79.47
Costo/ha con arrendamiento US\$ 23/ha	68.28	67.71
Ingreso Neto/ha con arrendamiento de US\$ 23/ha.	9.47	11.76
Costo/ha sin arrendamiento	51.28	50.71
Ingreso Neto/ha sin arrendamiento. US\$/ha	26.47	28.76

El ingreso neto obtenido es de US\$ 26.47 y US\$ 28.76 por hectárea para las alternativas caponera y engordadora respectivamente. Los resultados obtenidos sugieren que a precios de la lana como los vigentes actualmente la alternativa de que implica la venta de corderos livianos y pesados resulta más ventajosa, aunque no marcadamente. De todas formas ambas alternativas, asociadas con la cría bovina presentan ingresos netos que superan los US\$ 25. Esta cifras están por encima de los que normalmente obtiene un predio con baja incorporación de tecnología, que es del orden de los US\$ 10 por hectárea.

No obstante, las alternativas implican costos superiores a los US\$ 50. Se puede concluir que de acuerdo al análisis preliminar de la propuesta a analizar en Palo a Pique es viable desde el punto de vista técnico y económico. De todas formas los datos analizados de producción de forraje, carne bovina, ovina y lana son conservadores partiendo de la base que se espera contar con un 27 % de mejoramientos. Probablemente los resultados que se puedan obtener en el sistema real puedan superar holgadamente a los planteados aquí.

ANEXO

EVALUACIÓN PRELIMINAR DE ALGUNAS PROPUESTAS

Palo a Pique

Cuadro 1

**Rotación Larga
Implantación trigo (Potrero 1) 1996**

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Preparación	Glifosato	Litro	5.30	4.50	23.85
	2-4D	Litro	2.60	0.60	1.56
	Coadyuvante	Litro	14.00	0.10	1.40
Fertilización	25-25-0	kg	0.32	130.00	41.60
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Siembra Semilla Operación	Trigo	kg	0.45	120.00	54.00
		ha	25.00	1.00	25.00
Total					157.41

Cuadro 2

**Rotación Larga
Refertilización de trigo (Potrero 1) 1996**

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	46-0-0	kg	0.28	70.00	19.60
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Sub-Total					29.60
Total					187.01

Cuadro 3

**Rotación Larga
Implantación Moha (Potrero 1) 1996**

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Preparación	Glifosato	Litro	5.30	5.00	26.50
	Coadyuvante	Litro	14.00	0.10	1.40
Fertilización	25-25-0	kg	0.32	100.00	32.00
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Siembra Semilla Operación	Moha	kg	0.50	25.00	12.50
		ha	25.00	1.00	25.00
Total					107.40

Se hicieron 32 fardos (400 kg), de los cuales los animales consumieron 3, costo US\$ 10 por fardo. Rendimiento por hectárea 2250.00 kg/ha

Cuadro 4 *Rotación Larga*
Implantación de avena consociada (Potrero 1) 1997

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Preparación	Glifosato	Litro	5.30	4.40	23.32
	Coadyuvante	litro	14.00	0.10	1.40
Fertilización	20-40-0	kg	0.33	150.00	49.50
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Siembra Semilla	Avena	kg	0.46	90.00	41.40
	Dactylis	kg	4.30	3.75	16.13
	Festuca	kg	2.90	3.75	10.88
	Lotus	kg	4.50	6.00	27.00
	Tr.Blanco	kg	5.00	3.00	15.00
Operación		ha	25.00	1.00	25.00
Sub- Total					219.62

Cuadro 5 *Rotación Larga*
Refertilización de avena consociada (Potrero 1) 1997

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	46-0-0	kg	0.28	50.00	14.00
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Sub-Total					24.00
Total					243.62

Cuadro 6 *Rotación Larga*
Implantación de trigo consociado (Potrero 2) 1996

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Preparación	Glifosato	Litro	5.30	4.50	23.85
	Coadyuvante	litro	14.00	0.04	0.60
Fertilización	25-25-0	kg	0.32	130.00	41.60
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Siembra Semilla	Trigo	kg	0.45	120.00	54.00
	Dactylis	kg	4.30	3.00	12.90
	Festuca	kg	2.90	4.00	11.60
	Lotus	kg	4.50	4.00	18.00
	Tr.Blanco	kg	5.00	4.00	20.00
Operación		ha	25.00	1.00	25.00
Total					217.55

**Cuadro 7 Rotación Larga
Refertilización de trigo consociado (Potrero 2) 1996**

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	46-0-0	kg	0.28	70.00	19.60
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Sub-Total					29.60
Total					247.15

Rendimiento 1850.00 kilos Se vende a US\$ 115/tonelada
Costo de cosecha contratada US\$ 25.00

**Cuadro 8 Rotación Larga
Mantenimiento pradera de segundo año (Potrero 2) 1997**

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Pastera	Rotativa	ha	8.00	1.00	8.00
Fertilización	0-46/46-0	kg	0.28	100.00	28.00
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Sub-Total					46.00

**Cuadro 9 Rotación Larga
Mantenimiento pradera 2 año (Potrero 3) 1996**

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	0-46/46-0	kg	0.28	100.00	28.00
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Sub-Total					38.00
Total					340.30

Rendimiento 2350.00 kilos de MS fardos cuadrados, se consume el 50 %
en 3 hectáreas

**Cuadro 10 Rotación Larga
Mantenimiento de pradera de 3er año (Potrero 3) 1997**

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Pastera	Rotativa	ha	8.00	1.00	8.00
Fertilización	0-46/46-0	kg	0.28	108.00	30.24
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Sub-Total					48.24

Cuadro 11 **Rotación Larga**
Mantenimiento pradera de 3er año (Potrero 4) 1996

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	0-46/46-0	kg	0.28	80.00	22.40
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Sub-Total					32.40

Cuadro 12 **Rotación Larga**
Implantación de trigo (Potrero 5) 1997

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Preparación	Excéntrica	ha	27.00	1.00	27.00
	Vibro		27.00	1.00	27.00
	Glifosato	Litro	5.30	3.40	18.02
	Coadyuvante	Litro	14.00	0.11	1.54
Fertilización	25-25-0	kg	0.32	160.00	51.20
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Siembra Semilla	Trigo	kg	0.45	120.00	54.00
Operación		ha	25.00	1.00	25.00
Total					213.76

Cuadro 13 **Rotación Larga**
Refertilización de trigo (Potrero 5) 1997

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	46-0-0	kg	0.28	50	14.00
	Aplicación	ha	10.00	2.00	10.00
	46-0-0	kg	0.28	70.00	19.60
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Sub-Total					53.60

**Cuadro 14 Rotación Larga
Implantación de trigo (Potrero 6) 1996**

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Preparación	Rotativa	ha	8.00	1.00	8.00
	Glifosato	Litro	5.30	4.50	23.85
	Coadyuvante	Litro	14.00	0.05	0.66
Fertilización	25-25-0	kg	0.32	140.00	44.80
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Siembra Semilla	Trigo	kg	0.45	125.00	56.25
Operación		ha	25.00	1.00	25.00
Total					168.56

**Cuadro 15 Rotación Larga
Refertilización de trigo (Potrero 6) 1996**

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	46-0-0	kg	0.28	80.00	22.40
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Sub-Total					32.40

**Cuadro 16 Rotación Larga
Implantación del sorgo (Potrero 6) 1996**

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Preparación	Rotativa	ha	8.00	1.00	8.00
	Glifosato	Litro	5.30	4.40	23.32
	Coadyuvante	Litro	14.00	0.10	1.40
Fertilización	25-25-0	kg	0.32	100.00	32.00
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Siembra Semilla	trigo	kg	1.00	20.00	20.00
Operación		ha	25.00	1.00	25.00
Total					119.72

Cuadro 17 *Rotación Larga*
Refertilización de sorgo (Potrero 6) 1996

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	46-0-0	kg	0.28	50.00	14.00
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Sub-Total					24.00

Cuadro 18 *Rotación Larga*
Implantación de avena (Potrero 6) 1997

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Preparación	Glifosato	Litro	5.30	5.00	26.50
	Coadyuvante	Litro	14.00	0.07	0.91
Fertilización	25-25-0	kg	0.32	150.00	48.00
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Siembra Semilla	Avena	kg	0.46	100.00	46.00
Operación		ha	25.00	1.00	25.00
Total					156.41

Cuadro 19 *Rotación Larga*
Refertilizaciones de avena (Potrero 6) 1997

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	46-0-0	kg	0.28	50.00	14.00
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Sub-Total					24.00

Cuadro 20 *Rotación Corta*
Implantación de trigo (Potrero 7) 1996

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Preparación	Glifosato	Litro	5.30	4.50	23.85
	Coadyuvante	Litro	14.00	0.60	8.40
Fertilización	25-25-0	kg	0.32	120.00	38.40
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Siembra Semilla	Trigo	kg	0.45	120.00	54.00
Operación		ha	25.00	1.00	25.00
Total					159.65

Cuadro 21 Rotación Corta
Refertilización de trigo (Potrero 7) 1996

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	46-0-0	kg	0.28	100.00	28.00
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Sub-Total					38.00

Cuadro 22 Rotación Corta
Implantación Moha (Potrero 7) 1996

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Preparación	Glifosato	Litro	5.30	3.00	15.90
	Coadyuvante	Litro	14.00	0.10	1.40
Fertilización	25-25-0	kg	0.32	100.00	32.00
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Siembra Semilla Operación	Moha	kg	0.50	25.00	12.50
		ha	25.00	1.00	25.00
Total					96.80

Se hicieron 44 fardos (400 kg), de los cuales los animales consumieron 4, costo US\$ 10
El rendimiento fue de 3200 kilos/ha.

Cuadro 23 Rotación Corta
Implantación avena consociada (Potrero 7) 1997

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Preparación	Glifosato	Litro	5.30	4.40	23.32
	Coadyuvante	Litro	14.00	0.10	1.40
Fertilización	20-40-0	kg	0.33	150.00	49.50
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Siembra Semilla	Avena	kg	0.46	100.00	46.00
	Trébol Rojo	kg	4.40	7.00	30.80
Operación		ha	25.00	1.00	25.00
Total					186.02

Cuadro 24 *Rotación Corta*
Implantación de trigo consociado (Potrero 8) 1996

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Preparación	Excéntrica	ha	27.00	1.00	27.00
	Glifosato	Litro	5.30	4.50	23.85
	Coadyuvante	Litro	14.00	0.04	0.60
Fertilización	25-25-0	kg	0.32	130.00	41.60
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Siembra Semilla	Trigo	kg	0.45	120.00	54.00
	Trébol Rojo	kg	4.40	8.00	35.20
Operación		ha	25.00	1.00	25.00
Total					217.25

Rendimiento 1950.00 kg/ha Se vendió a US\$ 115/tonelada.
El costo de cosecha fue de US\$ 25/ha

Cuadro 25 *Rotación Corta*
Mantenimiento pradera 2o año (Potrero 8) 1997

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Pastera	Rotativa	ha	8.00	1.00	8.00
Fertilización	0-46/46-0	kg	0.28	108.00	30.24
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Sub-Total					48.24

Rendimiento 3400.00 kg/ha de fardos redondos, se consumió el 10% en 3 has.

Cuadro 26 *Rotación Corta*
Refertilización de trigo consociado (Potrero 9) 1996

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	0-46/46-0	kg	0.28	100.00	28.00
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Sub-Total					38.00

Cuadro 27 *Rotación Corta*
Implantación de trigo (Potrero 9) 1997

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Preparación	Excéntrica	ha	27.00	1.00	27.00
	Vibro	ha	27.00	1.00	27.00
	Glifosato	Litro	5.30	3.40	18.02
	Coadyuvante	litro	14.00	0.08	1.08
Fertilización	20-40-0	kg	0.33	150.00	49.50
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Siembra Semilla	Trigo (Charrúa)	kg	0.45	106.00	47.70
Operación		ha	25.00	1.00	25.00
Total					205.30

Cuadro 28 *Rotación Corta*
Refertilización de trigo (Potrero 9) 1997

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	46-0-0	kg	0.28	60.00	16.80
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Sub-Total					26.80

Cuadro 29 *Rotación Corta*
Implantación de trigo (Potrero 10) 1996

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Preparación	Glifosato	Litro	5.30	4.50	23.85
	Coadyuvante	Litro	14.00	0.04	0.60
Fertilización	25-25-0	kg	0.32	140.00	44.80
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Siembra Semilla	Trigo (Charrúa)	kg	0.45	125.00	56.25
Operación		ha	25.00	1.00	25.00
Total					160.50

Cuadro 30 *Rotación Corta*
Refertilización de trigo (Potrero 10) 1996

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	46-0-0	kg	0.28	72.00	20.16
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Sub-Total					30.16

Cuadro 31 *Rotación Corta
Implantación del sorgo (Potrero 10) 1996*

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Preparación	Glifosato	Litro	5.30	4.40	23.32
	Coadyuvante	Litro	14.00	0.10	1.40
Fertilización	25-25-0	kg	0.32	100.00	32.00
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Siembra Semilla	Sorgo	kg	1.00	20.00	20.00
Operación		ha	25.00	1.00	25.00
Total					111.72

Cuadro 32 *Rotación Corta
Refertilización sorgo (Potrero 10) 1996/1997*

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	46-0-0	kg	0.28	75.00	21.00
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Sub-Total					31.00

Cuadro 33 *Rotación Corta
Implantación de avena (Potrero 10) 1997*

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Preparación	Glifosato	Litro	5.30	4.50	23.85
	Coadyuvante	Litro	14.00	0.07	0.91
Fertilización	25-25-0	kg	0.32	130.00	41.60
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Siembra Semilla	Avena	kg	0.46	100.00	46.00
Operación		ha	25.00	1.00	25.00
Total					147.36

*Cuadro 34 Rotación Corta
Refertilización avena (Potrero 10) 1997*

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	46-0-0	kg	0.28	150.00	42.00
	Aplicación	ha	10.00	3.00	30.00
Sub-Total					72.00

*Cuadro 35 Cultivo Continuo
Implantación de trigo (Potrero 11) 1996*

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Preparación	Glifosato	Litro	5.30	4.50	23.85
	Coadyuvante	Litro	14.00	0.04	0.60
Fertilización	25-25-0	kg	0.32	140.00	44.80
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Siembra	Trigo (Charrúa)	kg	0.45	125.00	56.25
Semilla		ha	25.00	1.00	25.00
Operación					
Total					160.50

*Cuadro 36 Cultivo Continuo
Refertilización de trigo (Potrero 11) 1996*

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	46-0-0	kg	0.28	83.00	23.24
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Sub-Total					33.24

Cuadro 37 *Cultivo Continuo*
Implantación del sorgo (Potrero 11) 1996

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Preparación	Glifosato	Litro	5.30	4.40	23.32
	Coadyuvante	Litro	14.00	0.10	1.40
Fertilización	25-25-0	kg	0.32	125.00	40.00
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Siembra					
Semilla	Sorgo	kg	1.00	15.00	15.00
Operación		ha	25.00	1.00	25.00
Total					114.72

Se cosecharon 74 fardos redondos de 340 kg c/u, totalizando 4000 kg/ha.

Se consumieron 8 fardos (10%)

Cuadro 38 *Cultivo Continuo*
Implantación de avena (Potrero 11) 1997

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Preparación	Glifosato	Litro	5.30	4.40	23.32
	Coadyuvante	Litro	14.00	0.11	1.54
Fertilización	25-25-0	kg	0.32	150.00	48.00
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Siembra					
Semilla	Avena	kg	0.46	108.00	49.68
Operación		ha	25.00	1.00	25.00
Total					157.54

Cuadro 39 *Cultivo Continuo*
Refertilización avena (Potrero 11) 1997

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	46-0-0	kg	0.28	150.00	42.00
	Aplicación	ha	10.00	3.00	30.00
Sub-Total					72.00

Cuadro 40 *Mejoramiento Permanente*
Siembra en directa (Potrero 12) 1995

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	20-40-0	kg	0.33	208.00	68.64
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Siembra Semilla	Trébol Blanco	kg	5.00	2.80	14.00
	Lotus San G.	kg	4.50	5.20	23.40
	Raigrás	kg	0.76	9.75	7.41
		ha	25.00	1.00	25.00
Operación					
Total					148.45

Cuadro 41 *Mejoramiento Permanente*
Refertilización cobertura (Potrero 12) 1996

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Pastera	Rotativa	ha	8.00	1.00	8.00
Fertilización	0-46/46-0	kg	0.28	120.00	33.60
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Sub-Total					51.60

Cuadro 42 *Mejoramiento Permanente*
Refertilización cobertura (Potrero 12) 1997

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Pastera	Rotativa	ha	8.00	1.00	8.00
Fertilización	0-46/46-0	kg	0.28	108.00	30.24
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Sub-Total					48.24

Cuadro 43 *Mejoramientos Extensivos
Siembra en Cobertura al voleo*

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	0-46/46-0	kg	0.28	140.00	39.20
Siembra Semilla		kg	5.00	4.50	22.50
Operación	Trébol Blanco	kg	4.50	8.00	36.00
	Lotus San G.	ha	10.00	1.00	10.00
Total					107.70

Cuadro 44 *Mejoramientos Extensivos
Refertilización cobertura 1*

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	0-46/46-0	kg	0.28	90.00	25.20
Aplicación		ha	10.00	1.00	10.00
Sub-Total					35.20

Cuadro 45 *Mejoramientos Extensivos
Refertilización cobertura 2*

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	0-46/46-0	kg	0.28	130.00	36.40
Aplicación		ha	10.00	1.00	10.00
Sub-Total					46.40

Cuadro 46 *Mejoramientos Extensivos
Siembra en Cobertura de lotus*

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	0-46/46-0	kg	0.28	90.00	25.20
Siembra Semilla		kg	4.50	4.00	18.00
Operación	Lotus	ha	10.00	1.00	10.00
Total					53.20

Cuadro 47 **Mejoramiento Extensivos**
Refertilización cobertura

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	0-46/46-0	kg	0.28	130.00	36.40
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Sub-Total					46.40

Cuadro 48 **Mejoramientos Extensivos**
Siembra en Cobertura de lotus Maku

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	0-46/46-0	kg	0.28	90.00	25.20
Siembra Semilla	Lotus	kg	10.00	2.00	20.00
Operación		ha	10.00	1.00	10.00
Total					55.20

Cuadro 49 **Mejoramientos Extensivos**
Refertilización cobertura lotus Maku

Concepto	Producto	Unidad	\$/unidad	Cant/ha	TOTAL
Fertilización	0-46/46-0	kg	0.28	130.00	36.40
	Aplicación	ha	10.00	1.00	10.00
Sub-Total					46.40

Cuadro 50 Stock Bovinos

	N°	Fact/UG	UG
Toros	4	1.2	4.8
Vacas	330	1	330
Vacas de Invernada	66	1	66
Vaquillonas 1 año	90	0.6	54.0
Terneros	132	0.4	52.8
Ternereras	132	0.4	52.8
Total	754		560.4

Cuadro 51 Producción de Carne Bovina

Categoría	Número de cab.	Peso por Cabeza	Kilos de de carne	Precio/Kilo	Total US\$
Terneros	132	160	21120	0.9	19008
Ternereras	13	140	1820	0.7	1274
Vaq 1 año	28	200	5600	0.6	3360
Vaq 2 años	21	260	5460	0.6	3276
Vacas	66	420	27720	0.65	18018
Total	260		61720		44936

Cuadro 52 Stock alternativa A

	N°	Fact/UG	UG
Carneros	15	0.2	3.0
Ovejas cría	317	0.2	63.4
Ovejas refugo	79	0.2	15.9
Borregas 2 dientes	79	0.2	15.8
Borregas refugo	105	0.2	21.0
Borregos	38	0.2	7.6
Capones	146	0.2	29.2
Total	779		155.85

Cuadro 53 Producción de Carne Ovina. Alternativa A

	N° Cab	Peso/Cab	Total Kilos	Precio/Kilo	Total US\$
Corderos Livianos	142	25	3550	0.60	2130.00
Capones	44	45	1980	0.55	1089.00
Ovejas	79	45	3555	0.50	1777.50
Borregas	105	36	3780	0.55	2079.00
Total	370		12865		7075.5

Cuadro 54 Producción de Lana Alternativa A

	Número de cab.	Lana por Cabeza	Kilos de Lana	Precio/Kilo	Total US\$
Carneros	15	5.5	82.5	2.4	198
Ovejas	298	3.5	1043.0	2.4	2503.2
Ovejas refugio	79	3	237.0	2.4	568.8
Corderos Livianos	188	1.2	225.6	1.8	406.08
Borregos	45	3	135.0	2.4	324
Corderas	188	1.2	225.6	1.8	406.08
Borregas	184	3	552.0	2.4	1324.8
Capones	44	3.5	154.0	2.4	369.6
Capones	88	5	440.0	2.4	1056
Total	1129		3094.7	4.07	7156.56

Cuadro 55 Stock alternativa B

	N°	Fact/UG	UG
Carneros	16	0.2	3.3
Ovejas cría	347	0.2	69.4
Ovejas refugio	87	0.2	17.3
Borregas 2 dientes	87	0.2	17.3
Borregas refugio	82	0.2	16.4
Borregos	142	0.2	28.5
Total	761.00		152.2

Cuadro 56 Producción de Carne Ovina. Alternativa B

	N° Cab	Peso/Cab	Total Kilos	Precio/Kilo	Total US\$
Corderos Livianos	55	25	1375	0.6	825
Corderas Livianas	30	23	690	0.6	414
Cordero Pesados	130	40	5200	0.72	3744
Ovejas refugio	79	45	3555	0.45	1599.75
Corderas Pesadas	75	35	2625	0.72	1890

Cuadro 57 Producción de Lana Alternativa B

	Kg. de Lana	Precio/Kg	Total US\$
Carneros	92.5	2.4	222.0
Ovejas	1169.4	2.4	2806.6
Ovejas refugo	265.7	2.4	637.8
Corderas	207.2	1.8	373.0
Corderas Livianas	50.5	1.8	90.8
Corderas Pesadas	183.1	2.4	439.4
Corderos	207.2	1.8	373.0
Corderos Livianos	50.5	1.8	90.8
Corderos pesados	420.5	2.4	1009.1

Cuadro 58 Ingreso Bruto, Costos e Ingreso Neto para las Actividades Estudiadas

	Ingreso Bruto		Costos		Ingreso Neto	
	A	B	A	B	A	B
Carne Bovina	59.05	59.05				
Carne Ovina	9.30	12.48				
Lana	9.40	7.94				
Total	77.75	79.47	51.28	50.71	26.47	28.76
Diferencia		1.72		-0.57		2.29

AGRADECIMIENTOS

A las siguientes personas, que de una u otra forma colaboraron para que este trabajo fuera posible:

José Luis Acosta
Jorge Alonzo
Olga Alvarez
Rafael Bas
Raúl Bauzil
Carlos Carmona
Gloria Cossio
Fredis De León
Daniel De Souza
Verónica Der Gazarián
Miguel Domínguez
Ruben Escalante
Isidro Falero
Gerardo Ferreira
Domingo Gadea
Julio C. Gorosito
Gerardo Ituarte
Jhon Jackson
Pablo Medina
Rodolfo Martínez
Dardo Mesa
Belky Mesones
Gustavo Pereira
Miguel Piccioli
Carlos Pírez
Gustavo Rodríguez
Alicia Saavedra
Horacio Saravia
Carlos Segovia
Néstor Serrón
Juan C. Silva
Carlos Silvera
Wilson Silvera
