



LA ESTANZUELA

Jornada PRODUCCION ANIMAL INTENSIVA

MAYO 2005

Serie Actividades de Difusión N°406

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA
U R U G U A Y

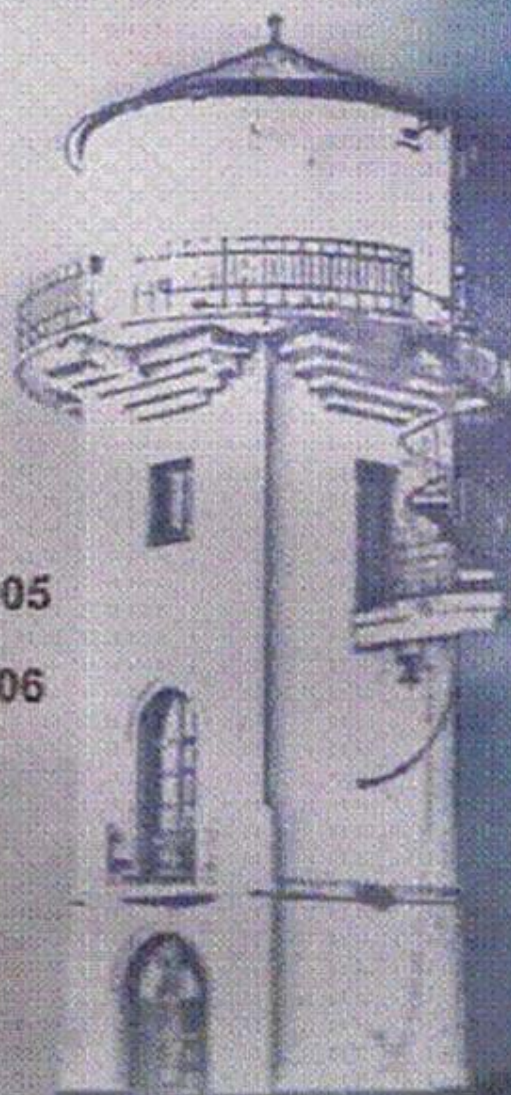


TABLA DE CONTENIDO

Página

Algunos conceptos sobre el uso de suplementos en los sistemas invernadores	1
<i>Enrique Fernández, Juan Mieres, INIA La Estanzuela</i>	
Alternativas de suplementación y manejo de bovinos y ovinos para superar las bajas ganancias de otoño-invierno	11
<i>Daniel Vaz Martins, Georgget Banchemo, INIA La Estanzuela</i>	
Efecto de la degradabilidad del grano como suplemento sobre la ganancia en peso vivo de novillos sobre una pastura de leguminosas durante otoño-invierno y primavera ...	13
<i>Daniel Vaz Martins, Enrique Fernández, Alejandro La Manna, Juan Mieres, Georgget Banchemo, INIA La Estanzuela</i>	
Efecto del nivel de oferta de forraje y de la suplementación con grano y heno en la performance de novillos que pastorean una mezcla de leguminosas y gramíneas durante el otoño	17
<i>Daniel Vaz Martins, Enrique Fernández, Alejandro La Manna, Juan Mieres, Georgget Banchemo, Alvaro Messa, Santiago Bono, INIA La Estanzuela</i>	
Estrategias de alimentación para terminación de novillos	21
<i>Daniel Vaz Martins, INIA La Estanzuela</i>	
Terminación de novillos en base a pasturas suplementadas con grano y en base a ensilaje de maíz y su efecto sobre la composición del corte pistola y del longísimus dorsi (l.d.)	23
<i>Daniel Vaz Martins, Laura Olivera, Daniel Cozzolino, INIA La Estanzuela R. Robaina, D.Abraham, INAC</i>	
Ensilaje de maíz como suplemento de novillos en pastoreo y su efecto sobre la ganancia de peso y la composición de la res	27
<i>Daniel Vaz Martins, Laura Olivera, Daniel Cozzolino, INIA La Estanzuela R. Robaina, D. Abraham, INAC</i>	
Estrategias de terminación de corderos	31
<i>Georgget Banchemo, Andrés Ganzábal, Fabio Montossi, Alejandro La Manna, Juan Mieres, María Eugenia Fernández, INIA</i>	
Ganancias de otoño en corderos	43
<i>Georgget Banchemo, Andrés Ganzábal, Alejandro La Manna, María E. Fernández, Virginia Ares, Daniel Vaz Martins, INIA</i>	
Frecuencia de alimentación: Una estrategia de manejo	47
<i>Alejandro La Manna, Enrique Fernández, Juan Mieres, Georgget Banchemo, Daniel Vaz Martins, INIA La Estanzuela</i>	
Eficiencia de la producción y utilización de forraje en otoño e invierno	59
<i>Francisco Formoso, INIA La Estanzuela</i>	

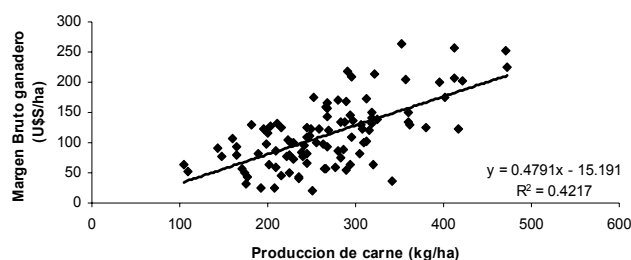
Algunos conceptos sobre el uso de suplementos en los sistemas invernadores

Enrique Fernández¹
Juan Mieres¹

Introducción

La experiencia del GIPROCAR (Convenio INIA-FUCREA, FPTA N° 77) ha documentado en base a datos de productores invernadores del litoral oeste, relaciones muy interesantes en lo que a resultado económico y producción de carne se refiere (GIPROCAR, 2002). El procesamiento de los registros correspondientes a los ejercicios 1997-2002 determinó una producción promedio de carne de 269 kg/ha SP y un margen bruto ganadero de 113 U\$S/ha SP. El análisis de las variables físicas y económicas evidenció una fuerte interrelación entre el nivel de producción de carne y el resultado económico de las empresas (Figura 1).

Figura 1. Relación entre la producción de carne y el resultado económico de la actividad ganadera (análisis conjunto de los cinco ejercicios)



(Fuente: GIPROCAR, 2002)

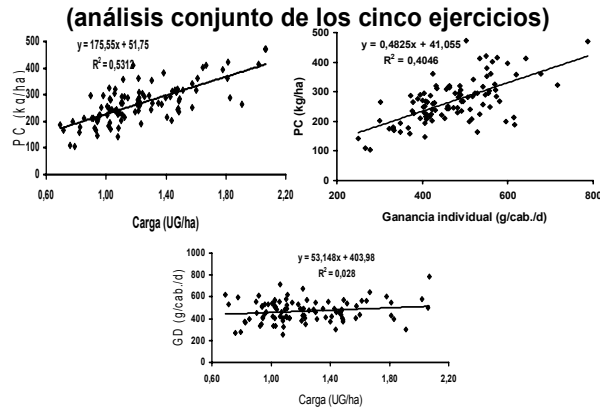
De igual forma niveles crecientes de producción de carne parecen estar determinados por una mayor carga promedio y ganancia diaria media anual de los animales, a la vez que se registró una casi total independencia entre estas dos últimas variables dentro del rango de magnitudes registradas para este grupo de productores (Figura 2).

Mediante el ajuste de un modelo de regresión múltiple utilizando la metodología stepwise se determinó que el área de praderas, la suplementación con heno y la suplementación con concentrados resultaron ser en ese orden, las variables con mayor peso en la determinación de la carga anual ($R^2 = 0.44$, 0.25 y 0.10 respectivamente).

Paralelamente en un modelo similar para determinar la relación de las cargas estacionales con la producción anual de carne se estableció que la carga estacional de primavera es la de mayor incidencia sobre la producción de carne anual. Una carga de primavera alta determina una mayor producción anual de carne.

¹ Ing. Agr., MSc. INIA La Estanzuela.

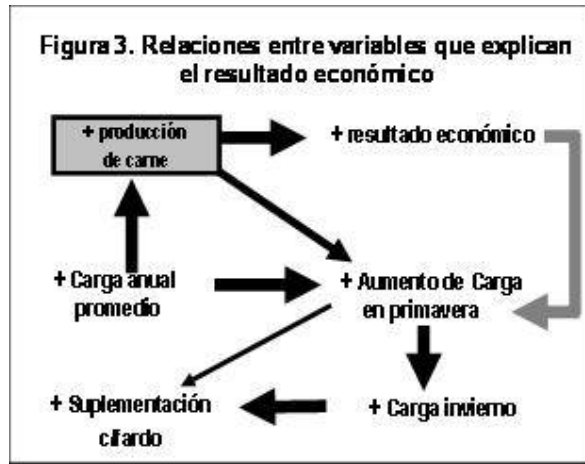
Figura 2. Relación entre PC, Carga y Ganancia individual



(Fuente: GIPROCAR, 2002)

En estos sistemas especializados de engorde de base esencialmente pastoril, la estrategia ganadera más común pasa por la compra de terneros de destete en el período otoño-invierno y su venta como novillo gordo con un peso aproximado de 450 kg en un ciclo que dura entre 18 y 20 meses. Esta estrategia determina que en general una alta carga de primavera implica sostener una alta carga de invierno.

De acuerdo a los resultados obtenidos el modelo de interrelación de las variables consideradas parece comportarse de la forma que se muestra en la figura 3.



(Fuente: GIPROCAR, 2002)

Una mayor producción de carne estaría determinando un mejor resultado económico. Esta mayor producción se logra fundamentalmente mediante un incremento de la carga animal promedio anual. La mayor carga promedio anual depende de que se logre un importante aumento de carga en primavera. Para ingresar a la primavera con cargas altas y poder aprovechar el máximo de forraje producido en dicha estación, es necesario mantener también una alta dotación durante el invierno. La suplementación con heno aparece entonces como el elemento que permite el sustento de cargas altas en esa época del año. En resumen la mayor producción de carne se basa en poder entrar a la primavera con una carga animal importante lo cual dependerá de la provisión de heno que permita mantener dicha carga en invierno. El mejor resultado económico dependerá entonces de la carga que se logre en la primavera y del aprovechamiento del forraje que se realice en dicha estación.

Es interesante observar el importante papel que el heno parece jugar en estos sistemas invernadores y la poca incidencia que muestra la suplementación con concentrados. Un análisis de agrupamiento por nivel de margen bruto ganadero evidencia una relación directa entre este, la producción de carne, la carga y la suplementación con heno. Sin embargo no existe igual relación en lo que a suplementación con concentrados se refiere, siendo esta mayor en el estrato con menor resultado económico (Cuadro 1).

Cuadro 1. Análisis por agrupamiento utilizando el MBG como variable clasificatoria

	Superior	Medio	Inferior
Prod. de Carne (kg/ha)	385	262	217
SPG (ha)	487	676	1207
Carga (UG/ha)	1.63	1.19	1.07
Ganancia (g/c ab./d)	536	468	430
Area Mejorada (%)	69	56	43
Supl. Conc. (kg/ha)	124	110	149
Supl. Vol. (kg/ha)	484	295	136

(Fuente: GIPROCAR, 2002)

Sin duda la menor carga de las empresas del estrato inferior determina que el uso del concentrado no este siendo hecha de la manera más eficiente. Esto implica que probablemente se están favoreciendo relaciones de sustitución entre pastura y concentrado, lo que determina un mayor costo de producción y por ende menor margen bruto ganadero, o bien que aun cuando el uso puntual de esta herramienta puede darse en las condiciones adecuadas y con la respuesta esperada, la interacción con otras variables (carga media anual, nivel de suplementación con heno) puede estar diluyendo su efecto al considerar el sistema en su conjunto.

El uso de suplemento debe apuntar a maximizar la respuesta biológica y económica tanto durante el período específico en que esta herramienta es aplicada, como en el sistema en su conjunto. En este sentido el período de suplementación debe actuar como potenciador de la carga animal del sistema de manera de poder hacer el mejor uso de la pastura durante el período dado en que esta es limitante, como en períodos subsiguientes donde su producción es máxima.

El rol de la suplementación en los sistemas invernadores

Existen numerosos antecedentes en la investigación con relación al trabajo en sistemas de producción e investigación analítica en torno a posibles herramientas de intensificación en invernada intensiva. Estos estudios han estado pautados por un proceso de intensificación creciente desde la utilización de pasturas hasta la incorporación de suplementos. La mayoría de estos trabajos ha centrado su atención en la maximización de la utilización del forraje producido como forma de incrementar la carga de los sistemas. A su vez se ha explorado la utilización de forrajes conservados y concentrados como forma de incrementar el comportamiento individual de los animales. Sin embargo el abordaje más interesante desde el punto de vista del sistema en su conjunto ha sido el de considerar la interacción entre ambas medidas de manejo, de manera de poder lograr la mejor respuesta a los suplementos utilizados obteniendo la mejor utilización de la pastura. En este sentido el invierno como estación en que la disponibilidad de forraje aparece como más limitante ha sido de las más estudiadas.

Los trabajos nacionales relacionados al uso de suplementos energéticos sobre pasturas en el invierno han marcado tendencias similares. El suministro de cantidades controladas de grano, permite maximizar la eficiencia de utilización del forraje sin perjudicar e incluso mejorando el ritmo de ganancia de peso de los animales en altas dotaciones, aumentando la capacidad de carga y productividad del predio globalmente. A modo de ejemplo el cuadro 2 muestra los resultados de un experimento llevado a cabo con

novillos de 362 kg de peso promedio durante 75 días de invierno con dos asignaciones de forraje y tres niveles de suplementación (Risso et al, 1991).

Cuadro2. Respuesta al concentrado de novillos a pastoreo en altas cargas.

Oferta Pastura (kg MS/100 kg PV)	Concentrado (kg/an/día)	G.Diaria (kg/an/día)	Util.Forraje (%)	Eficiencia Suplemento (kg/kg/d)
3.0	0	0.904 ^{ab}	57.2	----
	2	1.045 ^a	58.3	14:1
	4	0.958 ^{ab}	47.6	----
1.5	0	0.173 ^d	81.8	----
	2	0.813 ^{bc}	77.6	3:1
	4	0.841 ^{bc}	69.6	6:1

Valores seguidos de distinta letra difieren significativamente (P<0.05)

Fuente: Risso, D. et al., 1991

El suministro de 2 kg de suplemento a animales sometidos a restricción severa de asignación de forraje resultó en una significativa mejora de la ganancia que superó los 0.8 kg/día. Niveles superiores de suplemento mejoraron muy poco el comportamiento. En el nivel aliviado de asignación de forraje (3.0 kg MS/100 kg PV) los animales manifestaron muy buenos niveles de ganancia (0.904 kg/día) que apenas mejoró con la incorporación de 2 kg de suplemento, para caer a niveles similares al testigo, al pasar a 4 kg. La escasa mejora en los niveles de ganancia en estos tratamientos revela un importante efecto de sustitución de la pastura por suplemento.

La eficiencia del suplemento resulta muy buena en la presión de pastoreo más severa aun cuando desciende a la mitad a niveles de 4 kg de suplemento, asociándose a una menor utilización del forraje. En la presión más aliviada, el suministro de suplemento resulta totalmente ineficiente. La utilización de prácticas de restricción en la asignación de forraje permitiría incrementar la carga estacional al doble sin resentir prácticamente los niveles de ganancia diaria logrando casi duplicar la producción de carne para el período.

El cuadro 3 resume información de 5 años en cuanto a ensayos de suplementación realizados sobre pasturas de alta calidad y verdes a presiones de pastoreo que han variado entre 1.5 y 3.0 kg MS/100 kg PV, para períodos de evaluación de 75 días de invierno, tiempo de ocupación de la pastura de 14 días y considerando diferentes suplementos (sorgo, cebada, maíz, afrechillo de trigo, ración lechera) con resultados similares en todos los casos (Cibils et al, 1996).

Los animales sometidos a una restricción severa en la asignación de forraje tienen un comportamiento que apenas supera los niveles de mantenimiento. Estas altas cargas instantáneas y un esmerado manejo del pastoreo son necesarios para poner al animal en condiciones de lograr una alta respuesta biológica de conversión de suplemento en carne y utilizar en forma eficiente la pastura. Dadas estas condiciones el rango de respuesta al suministro de suplemento es muy estrecho, no superando los 2 a 3 kg de suministro diario (0.5 a 1.0 % del PV). Con manejos a menores cargas (3.0 kg MS/100 kg PV) es posible obtener comportamientos individuales superiores sin necesidad de suplementación pero disminuyendo sensiblemente la capacidad de carga y la producción por hectárea.

Cuadro 3. Resumen de información, promedio de 5 años, sobre suplementación de novillos en dos presiones de pastoreo y cambio de faja cada 14 días.

Parámetro Considerado	Asignación de forraje (kg MS/100 kg PV)			
	1.5		3.0	
	Promedio	Rango	Promedio	Rango
Utilización (%)	80	65 - 94	66	57 - 83
Carga Inst. (an/há)	41	37 - 45	21	20 - 22
G.D. Pastura (kg/an/día)	0.226	0.173 - 0.287 Past.-Verdeos	1.023	0.904 - 1.262 Past.-Verdeos
Producción (kg PV/há)	125	120 - 150	335	290 - 380
Magnitud del efecto del suplemento	Alto		Nulo	
Rango de suministro Eficiente	2 - 3 kg 0.5 - 1.0 % PV		-----	
Eficiencia(kg sup/kg PV)	3 - 8			

Fuente: Cibils, R. , et al. 1996.

Los autores señalan que modificaciones posteriores introdujeron como principal cambio metodológico un mayor ordenamiento de la oferta forrajera dividiendo el área asignada para 14 días en período de 3 a 4 días. El resultado de esta modificación fue una notable mejora en el comportamiento de los animales testigo sometidos a restricción de forraje severa y una disminución de los niveles de suplementación para los que se alcanza respuesta óptima (1.2 a 1.5 kg/an/día).

Sin duda el mayor impacto registrado por la investigación sobre los sistemas de producción en pastoreo se debe a la mejora en la utilización de la pastura. Esta mejora se ve reflejada tanto en la producción animal obtenida posibilitando trabajar a más carga manteniendo el mismo comportamiento animal, como en la pastura en si misma. El camino de incrementar la frecuencia de cambio de la faja de pastoreo ha apuntado en este sentido y esta asociado a evitar la selectividad por parte del animal.

El cuadro 4 muestra los resultados de un ensayo realizado a dos presiones de pastoreo y 4 frecuencias de cambio y tres niveles de suplementación (grano de cebada) en los tratamientos de asignación restringida, sobre dos pasturas de diferente calidad (Dumestre et al, 1995).

El incremento de la frecuencia de cambio de la pastura desde períodos de 14 días hasta cambios diarios produjo una mejora significativa en los niveles de ganancia diaria para los dos tipos de pastura. El agregado de pequeñas cantidades de suplemento (0.5 % del PV) produjo aumentos en la performance animal hasta niveles similares a los de los animales sin restricción de forraje (2.5 % del PV). Niveles superiores de suplementación no produjeron mejoras en el comportamiento en la pastura buena, registrándose en cambio incrementos en el caso de la pastura mala asociado probablemente no a la restricción de forraje sino a la calidad de este.

Cuadro 4. Comportamiento de novillos sometidos a distinto manejo y niveles de suplementación sobre dos pasturas.

Presión de pastoreo (kg/100 kg PV)	Suplemento Ofrecido (kg/100 kg PV)	Frecuencia de cambio (días)	Pastura buena G.Diaria (kg/an/día)	Pastura mala G.Diaria (kg/an/día)
1.5	0	1	0.394 ^b	0.191 ^{bc}
1.5	0	3-4	0.258 ^{bc}	0.015 ^c
1.5	0	7	0.104 ^c	-0.024 ^c
1.5	0	14	0.093 ^c	-0.005 ^c
1.5	0.5	3-4	0.633 ^a	0.269 ^b
1.5	1.0	3-4	0.593 ^a	0.556 ^a
2.5	0	3-4	0.771 ^a	0.311 ^b

Valores seguidos de distinta letra difieren significativamente (P<0.05)

Fuente: Dumestre, J. et al., 1995

La reducción del período de ocupación de la pastura incrementa los niveles de ganancia individual y esta relacionada a una mejora en la calidad de la pastura. Esta mejora tienen dos componentes: el acceso más frecuente a una nueva franja de pastura determina una digestibilidad más homogénea y estable del forraje consumido durante el período de pastoreo dado lo corto de este. Por otro lado períodos largos de pastoreo provocan digestibilidades extremadamente bajas del forraje consumido al final del mismo llevando a pobres comportamientos individuales que no se compensan con la ganancia obtenible al inicio de este. Esto es sin duda más grave en la medida que se incrementa el período de ocupación y a niveles de restricción severa del forraje.

Estos trabajos priorizaron en general la profundización de diversas herramientas de trabajo apuntando al invierno, básicamente:

- Disminución de la Presión de Pastoreo
- Uso de suplementos
- Incrementos en la frecuencia de cambio de la pastura
- Incrementos de carga

En este sentido mucha información ha sido generada en el país que demuestra que en condiciones de pastura de buena calidad una respuesta adecuada a la suplementación sólo se da si existe una condición de limitación en la cantidad de forraje. Esto implica colocar al animal en condiciones de hacer un uso "aditivo" del suplemento que se suministra. Esta situación de limitación solo se logra mediante el uso de altas cargas y períodos de ocupación cortos que permitan un buen aprovechamiento del forraje durante las épocas de abundancia y generen condiciones adecuadas para obtener respuesta a la suplementación en períodos críticos. El incremento de carga y el mantenimiento del comportamiento individual permiten aumentos significativos de la producción por hectárea.

Otros autores han señalado resultados en el mismo sentido y han insistido sobre la ventaja económica de la suplementación con concentrados en el escenario de precios actuales (Simeone et al, 2004). En este sentido resulta claro que ante eficiencias de conversión del concentrado en peso vivo de rango de 4:1 a 8:1 dependiendo de la calidad de la pastura y del nivel de restricción, relaciones de precios carne:granos como la actual de 7:1 (carne: 0.85 U\$/kg, grano: 0.12 U\$/kg) determinan resultados positivos o a lo sumo nulos durante el período de suplementación y para el período en que se realiza, pero sin duda positivos e importantes para el sistema en su conjunto.

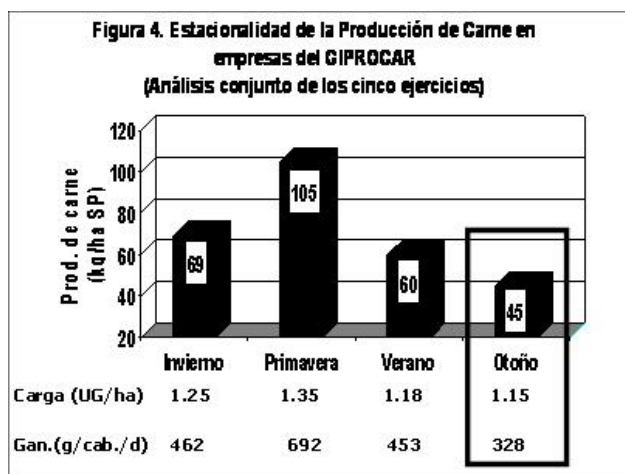
Un contexto diferente para la interacción pastura-suplemento

Sin duda la máxima utilización de la pastura es siempre el objetivo prioritario en el manejo del sistema. En este sentido todas las herramientas que tiendan a maximizar la producción de forraje y la mejora de la transformación de pasto a carne deben ser tenidas en cuenta.

Hasta el momento gran parte de las preocupaciones ha apuntado a paliar la restricción en la oferta de forraje de invierno de manera de poder mantener una carga elevada e incrementar la producción de carne. A estos fines ya hemos mostrado estrategias de uso de forrajes conservados y concentrados. Sin embargo dada la favorable relación de precios actuales de los concentrados energéticos y de la carne es posible conseguir incrementos marginales en la producción de carne y en el margen bruto ganadero considerando la interacción pastura – suplemento en otros contextos. Igualmente pueden considerarse estrategias de uso de este suplemento que teniendo en cuenta dicha interacción disminuyan los costos operativos de su implementación o faciliten la tarea. En este sentido han apuntado los trabajos llevados a cabo por el Equipo de Producción Animal de INIA La Estanzuela en los últimos años. A continuación se describe el marco conceptual bajo el cual se han realizado estos trabajos.

1. Las ganancias individuales de otoño

Ha sido ampliamente documentado el hecho de que durante el otoño los sistemas invernadores del litoral presentan las ganancias de peso vivo más bajas del año. En este sentido los registros de las empresas del GIPROCAR han mostrado al otoño como la estación en que la producción de carne estacional es menor aun cuando la carga del sistema en dicha estación también es la menor del ejercicio. Esto está relacionado a que la ganancia individual de los animales es la menor al considerar los registros de las diferentes estaciones (Figura 4).



(Fuente: GIPROCAR, 2002)

En este sentido varios factores pueden estar interactuando para determinar esta baja producción durante el otoño. Algunos de estos se discuten a continuación.

a. Superficie efectiva de pastoreo

Si consideramos que el otoño a efectos de la registración en las empresas, es el período comprendido entre el 1 de abril y el 30 de junio, es posible que mucha de la superficie considerada como área de pastoreo no sea efectivamente utilizable.

En el área de pastoreo normalmente se incluyen los rastrojos de cultivos donde se van a sembrar verdes o pasturas, la superficie preparada para sembrar verdes o pasturas, el área sembrada de verdes y pasturas, y el campo natural. Si suponemos pasturas con una duración aproximada de cuatro

años, un 25% de las mismas será sembrada anualmente. Estas pasturas de primer año aun cuando sean sembradas junto con un cultivo de invierno o verdeo, probablemente tengan una baja o nula utilización durante el período considerado como otoño.

Igualmente en el caso de los verdeos aun cuando fueran sembrados temprano, probablemente no sean utilizados hasta bien entrado el período otoñal. Esto sumado a las áreas consideradas como superficie de pastoreo que constituyen rastrojos y tierras en preparación determina que la “superficie efectiva de pastoreo” sea un 20 a 30% menor que la superficie de pastoreo normalmente reportada. Esto implica que la carga es entonces un 20 a 30% mayor a la calculada y que quizás exista una restricción en la alimentación determinada por la reducción de área efectiva y no por la producción de forraje de las pasturas instaladas. Esta restricción “estructural” puede estar explicando en parte las bajas ganancias otoñales.

b. Categorías animales

Normalmente durante el otoño la mayoría de los animales en el rodeo corresponden a categorías de recría cuyas exigencias nutricionales no son demasiadas. Pero es probable que durante esta época se realice la mayoría de la reposición correspondiente al ejercicio y en general con terneros de destete. Esta es una categoría que aun no tiene completamente desarrollado su sistema ruminal y que en general al entrar al predio se destinan a comer pasturas nuevas y/o verdeos con muy poco contenido de materia seca suponiendo que puede ser esta la mejor alimentación para estos animales dado su calidad y digestibilidad.

En realidad esta categoría de animales teniendo un sistema ruminal aun en desarrollo se ve perjudicada por el consumo de forrajes con alta digestibilidad y bajo tenor de materia seca. Su tasa de pasaje por el rumen es muy alta dando poco tiempo a la extracción de los nutrientes necesarios para el animal. Esto genera en general diarreas y un estado poco adecuado en los animales.

Es común que esta categoría de animales pase bastante tiempo dentro del predio antes de que comiencen a registrarse ganancias de peso. Este período será más largo cuanto más reciente haya sido el destete. El escaso aumento de peso de esta categoría que puede llegar a constituir el 50% del total de animales del establecimiento durante el otoño, seguramente esta determinando una disminución de la ganancia promedio del rodeo en ese momento.

c. La determinación del peso

El nivel de llenado de los animales al momento de las pesadas para determinar la ganancia de los mismos puede constituir una importante fuente de error. Aun cuando se tomen las precauciones para pesar siempre con los animales llenos, recién traídos del campo, o siempre con los animales vacíos, luego de determinada cantidad de horas de ayuno, este error puede aun persistir.

Al pesar al principio del otoño es probable que el ganado este comiendo rastrojos de cultivos de verano o pasturas que están saliendo del verano con alto contenido de restos secos y media a baja digestibilidad. En cambio la pesada de fin de otoño es hecha sobre animales que esta consumiendo verdeos y pasturas con bajo contenido de materia seca y alta digestibilidad.

Al pesar siempre con los animales llenos debe tenerse en cuenta que el grado de llenado del principio no es igual al del final, ya que este último esta en gran proporción constituido por agua que se eliminará rápidamente al llevar a los animales a las mangas. Esto implicará que la diferencia de peso entre ambos momentos sea menor a la real y por lo tanto arrojará una ganancia diaria menor.

Al pesar con los animales luego de algunas horas de ayuno y bajo los mismos supuestos, es de esperar que el tiempo de vaciado del animal sea mucho más rápido en la pesada final que en la inicial. El alimento que estos consumen al principio de la estación con mayor contenido de materia seca y menor digestibilidad, tiene una menor tasa de pasaje por el tracto digestivo y el vaciado llevará más tiempo. En cambio lo contrario sucederá en la pesada de fin de otoño. Esto también arrojará una diferencia de peso

menor a la esperada si el tiempo de ayuno no es el suficiente como para asegurar el vaciado completo. Esto se verá agravado si categorías de destete fueron ingresadas durante la estación como ya se mencionó en el punto anterior.

d. Característica del forraje

Independientemente de los aspectos ya discutidos, es ampliamente reconocido que en lotes individuales con una adecuada disponibilidad de forraje, se registran en el otoño bajos comportamientos productivos individuales. Este efecto no solo ha sido comprobado en vacunos, sino también en ganado lechero y en ovinos. Al respecto Ganzábal et al. (2003) reportan datos promedio de ganancias de peso de varios ejercicios en invernadas de corderos sobre verdeos y pasturas con una alta asignación de forraje de 150, 50, 100 y 200 g/animal/día para verano, otoño, invierno y primavera respectivamente. Aun así muchos de estos trabajos coinciden en señalar que este efecto no se produce todos los años y que en general tampoco corresponde a todo el otoño sino que se restringe a algún período “ventana” dentro de este.

Las características del forraje en esa estación parece ser la razón de que se registren estas bajas ganancias de peso. Esto se asocia a muy bajos contenidos de materia seca (<15%), altos contenidos de proteína soluble, bajos contenido de carbohidratos solubles, bajo contenido de fibra efectiva y muy alta digestibilidad. Estos atributos de la pastura determinan en el animal bajo consumo de materia seca aun frente a altas asignaciones de forraje, desbalance proteína-carbohidrato en rumen y alta tasa de pasaje del alimento por el tracto digestivo entre otros.

Bargo et al. (2003) determinan que el consumo de pasturas con bajo contenido de materia seca en vacas lecheras limita la producción de leche, siendo esta una función del tiempo de pastoreo, la tasa de bocado y el tamaño del mismo. El uso de suplementos energéticos reduce el tiempo de pastoreo sin afectar el tamaño ni la tasa de bocado e incrementando el consumo de materia seca y la producción de leche. Cuanto menor la tasa de sustitución de forraje por concentrado mayor la respuesta en leche.

El uso de suplementos en forma de forrajes conservados (heno) y/o granos aparece como una opción interesante para esta estación como forma de corregir las características del forraje, aun cuando la disponibilidad de este no sea limitante. Autores nacionales han explorado su utilización especialmente durante el pastoreo de verdeos invernales (Simeone et al, 2004). En el mismo sentido se presentan en esta publicación algunos trabajos realizados en INIA La Estanzuela en referencia al uso de pasturas mezcla de leguminosas y gramíneas tanto con vacunos como corderos de invernada. Estos ensayos corresponden al abordaje del tema realizado por lado de las características de forraje y el uso correctivo de suplementos. Sin embargo es intención del equipo de trabajo el avanzar sobre alguno de los otros puntos mencionados en este capítulo como su interacción con la categoría animal, y la determinación de dietas adecuadas para la recepción de terneros de destete durante esta estación.

2. La suplementación infrecuente

La interacción pastura-suplemento ha sido en general estudiada sobre una base de suministro diario del concentrado. Sin embargo son numerosos los casos a nivel de establecimiento donde un suministro diario a todos los lotes a suplementar resulta dificultoso. El tamaño de los lotes, la disponibilidad de maquinaria, el hecho de contar con fracciones de campo separadas, o la disponibilidad de personal pueden ser algunas de las causas que pueden complicar esta tarea.

El estudio de la suplementación en condiciones de suministro “no diario” ha sido objeto de numerosos trabajos en INIA La Estanzuela en los últimos años. La hipótesis central se basa en que las relaciones conocidas de respuesta a la suplementación pueden ser mantenidas dado que se consideren ciertos períodos máximos de infrecuencia en el suministro del concentrado, respetando el consumo total del mismo en un lapso de tiempo dado y no excediendo determinado suministro puntual.

La confirmación de esta hipótesis si bien no establecería nuevas relaciones en la eficiencia del suplemento o en el uso de la pastura, permitiría una reducción de los costos operativos mediante un

reducción de la mano de obra necesaria para la tarea, menor movimiento de maquinaria y menor gasto de combustible, o bien habilitaría la posibilidad de suplementar mayor cantidad de ganado con la misma dotación de recursos.

Varios ensayos involucrando vacunos y ovinos han sido realizados en los últimos dos años y sus resultados se discuten en algunos trabajos de esta misma publicación. Estos estudios han involucrado condiciones de asignación de forraje restringida y condiciones de pastura no limitante. A su vez se discuten algunos resultados en relación a las características de la res obtenida y un posible uso de esta herramienta para manejar algunas de estos parámetros.

Consideraciones finales

Ha sido la preocupación en este período la de profundizar en las relaciones conocidas de uso eficiente del suplemento. Esto se basó en la búsqueda de nichos de oportunidad que implicaran mejoras en la producción del sistema sin involucrar mayores inversiones o de la disminución de los costos operativos el proceso.

Los resultados obtenidos son sumamente consistentes y su validación a mayor escala ya esta siendo llevada a cabo en los sistemas experimentales y demostrativos de INIA La Estanzuela. Aun así debe tenerse en cuenta que los sistemas de producción donde intenten aplicarse estas prácticas tienen que haber recorrido un camino de desarrollo previo que los coloque en las mejores condiciones para obtener respuesta altas a estas tecnologías. En este sentido el tener buenas pasturas y utilizarlas de forma eficiente y eficaz debe ser el requisito prioritario y fundamental.

No obstante esto, INIA La Estanzuela ha seguido trabajando en otras opciones de incremento de la producción y del ingreso de las empresas y que representan un escalón mayor en el desarrollo a futuro. En este contexto se han explorado opciones de encierro temporal de ganado en base a grano de manera de liberar campo para categorías de recría y poder aumentar la carga del sistema y por ende la producción, alternativas de terminación de machos holando enteros y castrados, opciones de alimentación para recepción de terneros de destete y mejora de su comportamiento productivo, etc. Estos trabajos serán presentados en futuros trabajos.

Referencias

- Bargo, F., Muller, L. D., Volver, E. S., Delahoy, J. E. 2003. Production and Digestion of Supplemented Dairy Cows on Pasture. *J. Dairy Sci.* 86, 1-42.
- Cibils, R. Vaz Martins, D., Risso, D. 1996. ¿Qué es suplementar?. *In: Suplementación estratégica para el engorde de ganado.* INIA La Estanzuela, Colonia, pp 33-37 (Serie de Actividades de Difusión N° 96).
- Dumestre, J., Rodríguez, N. 1995. Efecto de niveles de suplementación con grano y frecuencia en el cambio de parcela de pastoreo en el comportamiento de novillos. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía. Montevideo, Uruguay.
- Ganzábal, A., Ruggia, A., De Miquelerena, J. 2003. Producción de corderos en sistemas intensivos. *In: ornada Producción Ovina Intensiva.* INIA La Estanzuela, Colonia, pp 1-7 (Serie de Actividades de Difusión N° 342)
- GIPROCAR, 2002. Jornada Anual de Presentación de Resultados. GIPROCAR. FUCREA, Sector Agrícola-Ganadero. Mercedes, Uruguay.
- Risso, D. F., Aunchain, M., Cibils, R., Zarza, A. 1991. Suplementación en invernadas del litoral. *In: INIA (Eds) Pasturas y producción animal en áreas de ganadería intensiva.* INIA, Montevideo, pp. 51-65 (Seria Técnica N° 15).
- Simeone, A., Berreta, V. 2004. Evaluación de alternativas de alimentación durante el verano y otoño para animales en engorde en sistemas pastoriles intensivos de producción de carne del Litoral Oeste del Uruguay. Informe final Línea de Investigación Aplicada INIA-BID 020. 40 pp.
- Simeone, A., Beretta, V. 2004. Uso de alimentos concentrados en sistemas ganaderos. ¿Es buen negocio suplementar?. *In: Manejo nutricional de ganado de carne.* Jornada Anual de la UPIC. EEMAC, Facultad de Agronomía, Paysandú, pp 10-17.

Alternativas de suplementación y manejo de bovinos y ovinos para superar las bajas ganancias de otoño-invierno.

Ing.Agr., M.Sc. Daniel Vaz Martins
Med.Vet., PhD. Georgette Banchemo

Introducción

La imposibilidad de conjugar los requerimientos de los animales para la obtención de elevadas ganancias individuales y por unidad de superficie con el suministro de forraje por las pasturas, determina la necesidad de recurrir a distintas estrategias de manejo para superar las deficiencias en cantidad y calidad y de nutrientes que se producen a lo largo del año en sistemas de engorde en base a pasturas sembradas. Registros a nivel de producción y de unidades experimentales han mostrado que las ganancias individuales de novillos y corderos (Cuadro 1) en condiciones de praderas de elevada productividad son menores durante el otoño- invierno que en primavera.

ESTACIONALIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE CARNE EMPRESAS GIPROCAR 1997- 2002

Prod de carne Kg/ha SP	69	105	60	45
	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
Carga (UG/ha)	1.25	1.35	1.18	1.15
Gan./g./cab/d.)	462	692	453	328

GIPROCAR 2002

GANANCIAS ESTACIONALES DE CORDEROS

Gan. Diaria	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
Banchemo 2004	100	202	196	99
Ganzábal y Col.2003	100	205	150	50

Este fenómeno se produce en muchos países situados en zonas húmedas donde la duración e intensidad del mismo varía de acuerdo al grado de incidencia de los efectos climáticos, otoños húmedos, cálidos, con lloviznas frecuentes y días nublados que agudizan el problema notoriamente. Estos cambios climáticos producen transformaciones en la composición química del forraje, sobre todo de las pasturas con elevados valores de digestibilidad, caso de verdeos y pasturas consociadas que como consecuencia determinan las bajas ganancias en peso de los animales durante este período cuando las comparamos con las de primavera. Los parámetros de calidad de los forrajes que se usan comúnmente (digestibilidad "in vitro", proteína bruta, pared celular etc.) siempre son indicativos de altos niveles de calidad de las pasturas en otoño pero no son suficientes para explicar los bajos comportamientos de los animales. Los forrajes incluyen en su composición otros componentes que varían sustancialmente a lo largo del año y que si explican las bajas ganancias durante este período tales como los carbohidratos solubles (CHS) y la proteína soluble (PS). Las PS consumidas se degradan rápidamente en el rumen en el proceso de fermentación liberando elevadas cantidades de N-NH₃, el menor contenido de CHS en el otoño hace que se produzca una menor eficiencia en la utilización del N-NH₃. Si en el rumen no existe suficiente cantidad de carbohidratos solubles para la síntesis bacteriana, el N-NH₃ se difundirá a través de las paredes del rumen y se transformará en urea y posteriormente se eliminará a través de la orina con el consiguiente gasto de energía. Contrariamente en primavera se manifiesta una menor relación ac. acético/propiónico que es más favorable para la ganancia en peso vivo.

Estrategias para aumentar las ganancias otoñales

Dos estrategias están al alcance del productor para superar las bajas ganancias de otoño y estas son aumentar la oferta de forraje o la suplementación energética de los animales en pastoreo. En La Estanzuela hay una experiencia muy larga de trabajos de suplementación de animales en pastoreo con distintas ofertas de forraje, tipos de concentrados o calidad de pasturas pero estas se han realizado generalmente en las estaciones de invierno o invierno-primavera dejando de lado el problema otoñal. Se sabe que aumentando la oferta de forraje los animales disponen de una mayor posibilidad de selección de la pastura consumida y de esta manera pueden minimizar las bajas performances del otoño. Sin embargo, otros autores han encontrado respuestas en aumento de peso de carcasas durante el otoño hasta niveles de oferta de forraje de dos por ciento en MS por 100 kg de PV, pero este efecto no continuó en la medida que se aumentaron los niveles de oferta de forraje.

La suplementación con concentrados comúnmente empleados en el país (granos de cereales o subproductos agroindustriales, afrechillos, etc.) han sido considerados como una vía de aumentar el suministro de nutrientes a la dieta por adición (efecto aditivo). Aunque este ha sido su destino principal los suplementos pueden ser empleados también como correctores de la dieta, agregando aquellos nutrientes que son deficientes en las pasturas. En tal sentido los suplementos energéticos pueden ser vistos como el complemento ideal para aumentar la utilización de la proteína rápidamente degradable, aumentando la síntesis de proteína microbiana, disminuyendo las pérdidas de N en la orina y el costo energético de este proceso, y por ende mejorando la performance animal. Pero debe tenerse en cuenta que no importa solamente la cantidad de energía suministrada, sino que también el tipo de carbohidratos y el método de suplementación son importantes en la utilización de los nutrientes y el comportamiento de los animales. El almidón de los granos tiene distinto nivel de degradabilidad a nivel ruminal. Granos como el trigo y la cebada de elevada degradabilidad pueden ser más efectivos para balancear pasturas de otoño con elevados niveles de proteína, mientras que el maíz con menor degradabilidad ruminal, puede ser más apropiado de suplementar durante la primavera, ya que suministraría una mayor proporción de la energía directamente digerible a nivel intestinal.

El empleo de henos como suplemento en pasturas de otoño ha sido poco estudiado a nivel experimental pero algunos autores señalan que sobre pasturas con bajo contenido en MS ("aguachentas") o verdeos muy tiernos se han obtenido buenos resultados con su agregado a la dieta. El aporte de fibra permite mejorar el funcionamiento ruminal, disminuir la velocidad de paso y aumentar la digestibilidad del forraje consumido. Se ha señalado que en casos de henos de buena calidad suministrados con el grano, este permite disminuir el nivel de concentrados a un 0.5% del peso vivo/día.

En términos generales la mayoría de trabajos experimentales que se han conducido sobre el tema del desbalance proteína/energía se han realizado sobre verdeos invernales. Este desbalance puede ser aún superior por su mayor aporte de proteínas en condiciones de pasturas mezclas con leguminosas. Por este motivo en el INIA La Estanzuela durante los últimos años se han desarrollado trabajos tanto con bovinos como con ovinos sobre una base de pasturas consociadas en base a alfalfa, tendientes a superar las bajas ganancias otoñales, cuyos resultados se presentan a continuación.

Efecto de la degradabilidad del grano como suplemento sobre la ganancia en peso vivo de novillos sobre una pastura de leguminosas durante otoño-invierno y primavera.

Ing. Agr. D.Vaz Martins (M.Sc.)
Ing.Agr. E. Fernández (M.Sc.)
Ing.Agr. A. La Manna (Ph.D.)
Ing.Agr. J.Mieres (M.Sc.)
Dra. J. Banchemo (Ph.D.)

Objetivo

Se pretendió cuantificar el efecto de suplementos con distinta degradabilidad sobre la ganancia en peso vivo novillos sobre una pastura cultivada con predominio de leguminosas en dos épocas del año, otoño – invierno y primavera.

Materiales y Métodos

Este trabajo estuvo constituido por dos experimentos que se desarrollaron sobre la misma pastura. El experimento de primavera se realizó entre el 15/10/02 y el 11/12/02, mientras que el de otoño se realizó entre el 13/05/03 y el 24/06/03. La pradera sobre la que se realizaron los experimentos era de segundo año en base a trébol blanco (*Trifolium repens*), festuca (*Festuca arundinacea*), trébol rojo (*Trifolium pratense*) y raigrás (*Lolium multiflorum*) natural. Tanto para el experimento de primavera como el de otoño, se emplearon los mismos 30 novillos (10 por tratamiento) de sobreaño de raza AxH y AHxH. Los tratamientos fueron:

1. Oferta diaria de forraje de 4 kg de MS por cada 100 kg de peso vivo.
2. Oferta diaria de forraje igual al anterior y suplementación con grano de maíz quebrado al 1% del PV.
3. Oferta diaria de forraje igual a los anteriores y suplementación con grano de trigo quebrado al 1% del PV.

Los animales se pesaron cada 7 días con un ayuno previo de 16 horas y cada igual número de días se tomaban muestras de la pastura para determinar forraje disponible y remanente. En función del P.V. de los animales y la disponibilidad de MS se determinaba el área a ser pastoreada en los siguientes 7 días. El suministro se realizó en forma diaria. El suplemento se ofrecía a primera hora de la mañana en forma individual. Se determinó composición botánica al principio, mitad y final del período experimental. Se realizó composición química del forraje disponible para la DIVMO, PC; FDA; FDN y Cenizas. De igual forma se procedió con el forraje remanente y el grano.

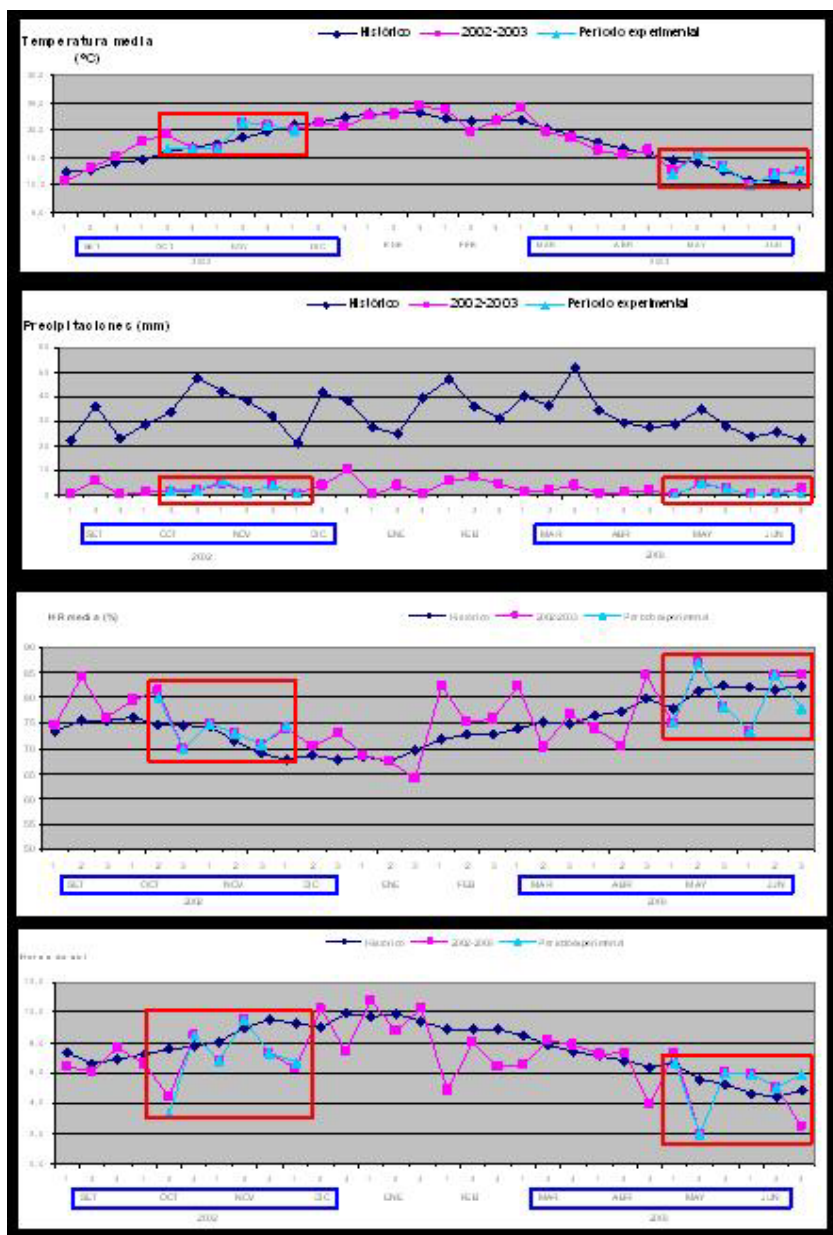
El diseño experimental fue un factorial de dos grupos raciales por tres tratamientos en un diseño completamente aleatorizado.

Resultados

Como se puede apreciar en la Figura 1 las condiciones ambientales que se dieron en la primavera del año 2002 y el otoño 2003 fueron bastante diferentes a los valores históricos para las variables consideradas. Las temperaturas medias, especialmente durante la primavera fueron muy elevada frente a la media histórica. De igual manera sucedió durante el otoño, que pudo considerarse una prolongación del verano. Las precipitaciones fueron muy inferiores a la normal en los dos períodos, mientras que la humedad relativa fue muy irregular en los dos períodos y las horas de sol sensiblemente inferiores en primavera y superiores en otoño frente a la media histórica.

Se agradece la colaboración de M. Pastorino y W.Mesa Estudiantes de la Escuela de “La Carolina”

Figura 1. Condiciones de temp., precipitaciones, humedad rel. y horas de sol en los períodos experimentales



En la primavera del 2002 no se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre razas para PI, PF, ni ganancia diaria (Cuadro 1). Sí hubieron diferencias ($P < 0.05$) en ganancia diaria de peso vivo entre los tratamientos suplementados y el testigo, donde los grupos suplementados con maíz y trigo fueron 42 y 38% superiores al testigo respectivamente. La eficiencia de conversión del suplemento (kg grano/kg carne) fueron de 9.86:1 y 9.10:1 para el maíz y el trigo respectivamente, estos resultados están de acuerdo a los obtenidos anteriormente en La Estanzuela con estas ofertas de forraje. Las ganancias de peso tanto para el grupo testigo como para los suplementados fueron bajas para esta estación del año e incluso menores frente a las de otoño. Esto es atribuible al efecto de las condiciones ambientales (temperatura, radiación solar y humedad) que por un lado afectaron el crecimiento de las pasturas determinando un aceleramiento en la maduración, con una consecuente disminución de los parámetros de calidad y como consecuencia disminución del consumo. Por otro lado estas condiciones afectaron el confort térmico de los animales y su comportamiento ya que durante el período experimental el 81% de los días registraron temperaturas

superiores a 21° C y el 91% de los días registraron una humedad relativa media mayor a 60%, provocando ganancias muy inferiores a las posibles de obtener en una primavera normal. El otoño del 2003 tampoco presentó características climáticas propias de la estación. Los valores promedios de Materia Seca (MS) de la pastura fueron de 25%. Pese a ello, como se aprecia en el Cuadro 1 las ganancias de peso del grupo testigo y los suplementados durante los últimos 21 días del período experimental fueron menores a los realizados a lo largo del total del período. Es aquí donde se puede apreciar más claramente el “efecto otoño” sobre las ganancias en peso vivo. En este caso también los grupos suplementados hicieron mayores ganancias ($P < 0.05$) en peso vivo frente al testigo, pero tampoco presentaron diferencias entre sí.

Tratamientos	PRIMAVERA			OTOÑO		
	Testigo	Maíz	Trigo	Testigo	Maíz.	Trigo
Oferta de Forraje (%PV)	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Oferta de grano (%PV)	0	1%	1%	0	1%	1%
Efic. uso de grano	0	9.86	9.1	0	8.46	16
Todo el periodo						
Peso Inicial (kg)	195a	202a	197a	277b	297a	292ab
Peso Final (kg)	219b	234a	232a	312b	323a	315b
Gan. diaria (kg./a/día)	0,456b	0,762a	0,718a	0,577b	0,888a	0,746ab
Últimos 21 días						
Peso Inicial (kg)				292b	313a	307ab
Peso Final (kg)				311b	322a	316a
Gan. diaria (kg./a/día)				0,137b	0,679a	0,515a

Cuadro 1. Comportamiento de los animales en la primavera 2002 y otoño 2003

Conclusiones

- Las condiciones climáticas conspiraron para que la primavera y el otoño en que se realizaron estos trabajos no fueran representativos de estaciones “promedio” y muestra la dependencia de la aparición del fenómeno de las bajas ganancias otoñales de las condiciones ambientales imperantes en cada año.
- La suplementación con grano de maíz o trigo tuvieron un efecto positivo sobre las ganancias en peso de los animales en las dos estaciones consideradas, aunque las respuestas variaron en entidad debido al efecto de las condiciones climáticas sobre pasturas y animales.
- Aunque se observó una tendencia a una mayor respuesta de la suplementación con maíz frente a a de trigo, las diferencias nunca llegaron a ser significativas y no fue posible identificar las causas de la falta de respuesta en ganancia en peso vivo entre tratamientos suplementados con granos de distinta degradabilidad. De acuerdo con autores extranjeros (French et al, 2001) la falta de respuesta a concentrados de distinta degradabilidad es debida a que el ambiente ruminal en las pasturas de otoño es capaz de ejercer un efecto bufer sobre la tasa de degradación de la MS. Los parámetros de los fluidos ruminales son más influenciados por el patrón de consumo de la pastura que por el tipo de concentrado ofrecido.

Efecto del nivel de oferta de forraje y de la suplementación con grano y heno en la performance de novillos que pastorean una mezcla de leguminosas y gramíneas durante el otoño.

Ing. Agr. D. Vaz Martins (M.Sc.)
Ing. Agr. E. Fernández (M.Sc.)
Ing. Agr. A. La Manna (Ph.D.)
Ing. Agr. J. Mieres (M.Sc.)
Dra. J. Banchemo (Ph.D.)
Bach. Alvaro Messa
Bach. Santiago Bono

Objetivo.

Cuantificar la respuesta de ganancia en peso de novillos sometidos a distintos niveles de oferta de forraje y suplementación con grano y heno durante el otoño en una pradera sembrada de leguminosas y gramíneas

Materiales y métodos.

Los tratamientos surgieron de la combinación tres niveles de asignación de forraje (2.0, 4.0, y 6.0% del peso vivo) con dos niveles de suplementación (0 y 0.7% del peso vivo). A su vez se evaluaron tratamientos con 4% de asignación de forraje con y sin la inclusión de fardos de baja calidad, obteniéndose así dos tratamientos más. Dando lugar al siguiente arreglo factorial de ocho tratamientos con nueve animales por tratamientos:

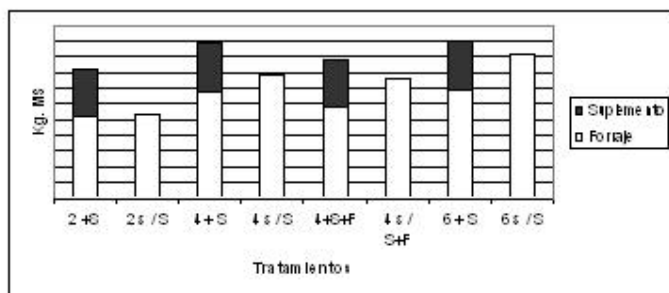
Asignación forraje (% PV)	2		4				6	
Asignación de grano (% PV)	0	0.7	0		0.7		0	0.7
Fardo (ad libitum)	0		c /f	s/f	c /f	s /f	0	

El grano fue maíz entero y el heno de mediana a baja calidad. Los animales pastorearon dos pasturas de alfalfa con trébol blanco, festuca en un caso y dactylis en otro con raigrás espontáneo. El experimento tuvo una duración de 84 días durante marzo, abril y mayo con un período pre experimental de 20 días. Se emplearon un total de 9 animales Hereford por tratamiento (total 72 animales) con un peso promedio al inicio de 275 kg que fueron pesados, estratificados y sorteados entre los 8 tratamientos. Los animales se pesaron cada 14 días con un ayuno de 16 horas. Cada 7 días se cortaban en cada tratamiento 6 parcelas para determinar disponibilidad de MS. Con ella y el peso de los animales se fijaba el área a ocupar por cada tratamiento en los próximos 7 días. Igualmente cada 3-4 días se cortaba para las determinaciones de forraje residual. Se determinó composición botánica de la pastura disponible y del forraje residual en el Laboratorio de Nutrición la composición química (DVMO, PC, FDN, FDA y cenizas) de todas las muestras. Con los granos y el heno se procedió de igual manera. El suplemento se suministraba diariamente en forma grupal y los animales disponían de agua y sales minerales para consumir a voluntad. Al final del período experimental se efectuó mediante ultrasonido la determinación de AOB y EG a la altura de la 12/13 va costilla. El diseño experimental fue completamente aleatorizado con un arreglo factorial aumentado de 2 x3 más 2 tratamientos extras.

Resultados

En la Figura N°1 se presentan los consumos (MS) en forraje y grano de cada tratamiento. Como se puede apreciar los tratamientos de 2% de oferta de forraje (OF) no presentan una disminución del consumo de forraje frente al agregado de grano por lo que se puede inferir un efecto de adicción entre la pastura y el grano, mientras que para los casos donde la OF fue mayor (4 y 6% del PV) el consumo de forraje de los tratamientos suplementados comparados con los testigos fue menor en 15 y 24% para 4 y 6% de OF respectivamente, lo que estaría indicando un efecto de sustitución de pastura por grano.

Figura 1. Consumo total de forraje y suplemento (Kg. MS) de cada tratamiento. Tasa de sustitución.



Tasa de sustitución según nivel de asignación

AF (% PV)	Sin Fardos	Con Fardos
2	0.04	
4	0.38	0.59
6	0.70	

La tasa de sustitución aumentó en relación directa al aumento en la OF siendo casi nula para el caso de menor OF (0.04) debido al fenómeno de adición. Para la OF de 4% se dejan de consumir 0.380 Kg de forraje por cada kg de grano que se consume, este valor todavía es mayor con el suministro de heno donde los animales dejan de consumir Kg 0.590 de forraje por cada Kg de grano consumido. A niveles de OF de 6% del peso vivo la cantidad de forraje que dejan de consumir los animales asciende a cantidades de Kg 0.700 por Kg de grano consumido.

AF (%)	0% SUPL.	0.7% SUPL.	FARDO+ SUPL.	FARDO S/SUPL.	Promedio para cada nivel de asignación [†]
2	0.42	0.67			0.55 c
4	0.69	0.74	0.75	0.74	0.72 b
6	0.88	0.86			0.87 a
<i>Promedio para cada nivel de supl.^{††}</i>	0.66 B	0.76 A			

En el Cuadro 1 se presentan las ganancias en PV promedio para todo el período experimental. Como se puede observar existieron diferencias significativas ($P < 0.05$) para niveles de oferta de forraje y para niveles de suplementación, no encontrándose diferencias ($P < 0.05$) para la interacción de Oferta de Forraje X Suplementación. Hubo una relación directa entre oferta de forraje y ganancia en peso vivo tanto para los tratamientos sin suplementación como los con suplementación. Las mayores diferencias entre los animales sin y con suplementación se observaron a niveles de OF de 2% (debido a la adición) mientras que a niveles de OF de 4 y 6% el nivel de sustitución determinó que se registraran pocas o ninguna diferencia.

Cuadro 1. Ganancias de PV promedio para todo el período (kg.)

Los tratamientos de fardo más suplemento y fardo sin suplemento con una OF de 4% dieron ganancias en peso vivo similares a los suplementados y sin suplementar, lo que nos estaría indicando que también en este caso el efecto de sustitución anuló las posibles diferencias provocadas por el agregado de fardo.

La pastura se encontró en un estado vegetativo bastante avanzado durante todo el período experimental. Para un otoño climáticamente atípico como el del año 2004 en el que se dieron porcentajes de MS de la pastura de 25.2% y niveles de PC de 15.5% promedio para todo el período las ganancias en peso vivo fueron elevadas para la estación y aparentemente no se produjo un desbalance proteína /energía a nivel ruminal de entidad. Por otro lado, también se podría argumentar que en este tipo de pasturas durante la primavera con OF de 4 y 6% del PV es posible obtener ganancias de 1 kg día y que por lo tanto de todas maneras se produjo algún nivel de desbalance en la composición de las pasturas que afectó el comportamiento de los animales.

Conclusiones

- a. Las ganancias en peso vivo obtenidas con elevados niveles de OF fueron bastante superiores a lo que cita la literatura nacional a nivel de productores para esta época del año.
- b. Como estrategia para aumentar las ganancias de otoño, la suplementación con concentrados da más posibilidades que una mayor oferta de forraje para la obtención de mejores ganancias con importantes niveles de carga animal.
- c. En pasturas mezclas de leguminosas y gramíneas, el diferirlas desde fines de verano hacia el otoño para comenzar el pastoreo con pasturas más sazonadas parece ser otra estrategia de manejo para disminuir los bajos porcentajes de MS, aumentar los niveles de fibra y disminuir los elevados niveles de proteína soluble.

Literatura Consultada

- Beever, D.E., Terry, R.A. Cammell, S.B. and Wallace A.S. 1978. The digestion of spring and autumn harvested perennial ryegrass by sheep. *J. Agric. Sci., Cam.* 90:463-470
- Elizalde J.C. y Dumestre, J., Rodríguez, N., Vaz Martins, D. y Cibils, R. 1998. Comportamiento de novillos sometidos a distintos manejos y niveles de suplementación sobre dos pasturas. *INIA. Serie Técnica* 98:13-23
- Elizalde J.C. y Santini F.J. 1992. Factores nutricionales que limitan las ganancias de peso en bovinos en el período otoño-invierno. *INTA. Estación Experimental Agropecuaria Balcarce Boletín Técnico* N° 104 27 p.
- Elizalde J.C. 1999. Suplementación con grano en la producción de carne de animales en pastoreo. *Producción Intensiva de Carne. II Congreso Nacional para Productores y Profesionales. Forrajes y Granos Journal* p. 67-93
- French, P., O'Riordan, E.G., O' Kiely, P., Caffrey, P.J. and Moloney A.P. 2001. Intake of growth of steers offered different allowances of autumn grass and concentrates. *Animal Science* 72:129-138
- French, P., Moloney A.P. O'Kiely, P., O'Riordan, E.G. and Caffrey, P.J. 2001 Growth and rumen digestion characteristics of steers grazing autumn grass supplemented with concentrates based on different carbohydrates sources. *Animal Science* 72:139-148
- March, R. 1975. A comparison between spring and autumn pasture for beef cattle at equal grazing pressures. *J. Br. Grassld. Soc.* 30 165-170
- Méndez, D. y Davies, P. 2000. Actualización en verdes invernales. *INTA. Est. Exp. Agrop. General Villegas. Publ. Tec.* N° 30 35 p.
- Rearte, D.H. and Pieroni, G.A. 2001. Supplementation of temperate pastures. *Proceedings of the XIX International Grassland Congress. Brazil* p. 679 – 689
- Simeone, A. 1999. Producción intensiva de carne (II). *INIA-FUCREA. Revista de FUCREA* N° 199:16-19

- Ustarroz, E. y De Leon, M 1999. Suplementación con granos en invernada. Producción Intensiva de Carne. II Congreso Nacional para Productores y Profesionales. Forrajes y Granos Journal p. 37-65
- Vaz Martins, D. 1997. Suplementación energética en condiciones de pastura limitante. INIA. Serie Técnica N° 83:17-23
- Verite, R. y Journet, M. 1970. Influence de la teneur en eau et de la dèshydratation del'herbe sur sa valeur alimentaire pour les vaches latiéres. Ann. Zootech. 10:269-277

Estrategias de alimentación para terminación de novillos

Ing.Agr. Daniel Vaz Martins (M.Sc)

Fundamentación

En el país el engorde o terminación de novillos se realizan en los más diversos sistemas y abarcan extremos que van desde animales engordados puramente en base a campo natural hasta animales producidos en condiciones de corral en base a voluminosos y/o granos. Dentro de estos extremos se desarrollan sistemas con distintos grados de intensificación en condiciones pastoriles: cadenas forrajeras en base a pasturas mejoradas, cultivadas, verdes, con o sin suplementación de concentrados o voluminosos y distintas combinaciones dentro de ellas. Dentro de este panorama las pasturas son la base nutricional más importante y de donde provienen la mayor parte de los animales destinados a faena, pero no solo ellas son variables a considerar sino que también debemos tener en cuenta las características propias de los animales tales como, la raza o cruce, el frame, la edad y peso en que el animal deja la etapa de recría y comienza el engorde propiamente dicho, el peso de faena, las condiciones fisiológicas y sanitarias etc. Todas ellas afectan en mayor o menor medida la ecuación económica de la empresa, la producción de carne por animal y por unidad de superficie y finalmente las características de la res, calidad de la carne de acuerdo a sus propiedades organolépticas, composición química y nutricional con especial énfasis en su valor nutracéutico. En el país son pocos los trabajos realizados tendientes a caracterizar el tipo y calidad de las reses que se producen por lo que interesa comenzar a relacionar el sistema de producción empleado, con el tipo de animal producido y las exigencias de los mercados. Los trabajos de investigación realizados en los últimos años en el INIA La Estanzuela sobre la alimentación de novillos han alimentado los módulos de producción que se conducen en la Unidad del Lago y por otro lado han dado origen a distintas opciones a ser adoptadas por los productores del litoral del país. Si bien estos módulos y estrategias de terminación de animales se han analizado en forma física y económica no se ha considerado el efecto de ellos sobre las características de las reses producidas ni la calidad de la carne. Las exigencias de los mercados internacionales por un lado y la necesidad de valorizar nuestros productos por otro han determinado la necesidad de enfatizar los estudios sobre el efecto de todas las variables mencionadas sobre la calidad del producto.

Distintos investigadores han demostrado que el nivel de alimentación afecta el contenido de grasa de la res y que los animales provenientes de dietas basadas en pasturas no reúnen las condiciones de calidad y atributos de palatabilidad para algunos mercados, sin embargo la suplementación con grano o subproductos agroindustriales sobre pasturas en las últimas etapas del engorde mejoraría el grado de calidad de la res, color de la carne y marbling o marmoleado. Estos resultados han demostrado que es posible modificar a través de la alimentación las características de la carcasa y calidad de la carne, pero también sabemos que los distintos biotipos afectan en forma diferencial estas variables. El Programa de Bovinos de Carne del INIA La Estanzuela está desarrollando una línea de trabajo que contempla en el marco de intensificación de los sistemas de engorde de animales aquellos factores que afectan no solo la rentabilidad de la empresa ganadera sino también su incremento a través de la calidad del producto que a su vez contribuirá a mejorar la competitividad en el mercado internacional. En los trabajos que se presentan a continuación se proponen evaluar distintos sistemas intensivos de terminación de novillos producto de la investigación desarrollada por INIA La Estanzuela en los últimos años que se comparan con los sistemas tradicionales en base solamente a pasturas cultivadas.

Terminación de novillos en base a pasturas suplementadas con grano y en base a ensilaje de maíz y su efecto sobre la composición del corte pistola y del longissimus dorsi (I.d.)

Ing.Agr. D. Vaz Martins (M.Sc.)*
Ing.Agr. L. Olivera*
Ing.Agr. D. Cozzolino*
R. Robaina**
D. Abraham**

Objetivo.

El objetivo de este experimento fue evaluar el comportamiento en ganancia en peso vivo, características de la res y composición del I.d. de animales provenientes de distintos sistemas de alimentación que se han venido aplicando a nivel experimental y de producción en el INIA La Estanzuela.

Materiales y métodos.

Sobre una pradera de segundo año de trébol blanco, lotus y festuca se instalaron cuatro tratamientos que combinaban nivel de oferta de forraje (OF) y nivel de suplementación con cebada machacada y un tratamiento en base a silo de maíz y pastoreo. Estos fueron:

1. Solo pasturas a una OF de 3% PV.
2. Pastura a una OF de 1.5% PV suplementada con 0.7% de cebada machacada.
3. Pastura a una OF de 1.5% PV suplementada con 1.5%PV de cebada machacada.
4. Silo de maíz ad libitum con pastoreo de dos horas diarias a una OF del 3% del peso vivo.

Se emplearon 10 animales Hereford por tratamiento con un peso inicial promedio de 369 kg. Los animales se pesaron cada 14 días sin desbaste previo y cada igual período de tiempo se determinaba disponibilidad de MS. En base a esta información se calculaba el área a pastorear de acuerdo a la presión de pastoreo para los próximos 14 días que se suministraba en franjas diarias.

En la pastura se determinó DMO, PC, FDN, FDA, Cenizas y composición botánica por peso al comienzo y final del experimento.

En frigorífico se midió:

a. peso de la media res derecha e izquierda, **b.** clasificación en base al sistema de graduación de INAC, **c.** peso de las medias reses. Luego del enfriado se midió: Peso de los cuartos traseros y delanteros, Peso de los 7 cortes valiosos del trasero de la ½ res izquierda (bife angosto, lomo, cuadril, nalga, cuadrada, pecceto y bola del lomo). Se tomaron medidas del área del ojo del bife y espesor de grasa de cobertura a la altura de la 9/10 costilla. El diseño experimental fue de parcelas al azar.

Resultados

En el cuadro 1 se presentan los tratamientos y el comportamiento de los animales en el consumo de suplemento, pesos y ganancias individuales y por ha. El PI presentó diferencias significativas debido al largo período pre-experimental, los resultados fueron corregidos posteriormente por covarianza, No se encontraron diferencias ($P < 0.05$) en PF. Las ganancias individuales elevadas para todos los tratamientos no presentaron diferencias ($P < 0.05$) y esto se explica por la elevada calidad de las pasturas en plena primavera. Los animales alimentados solo a pasturas a una OF de 3% del PV llegaron a realizar ganancias en peso de prácticamente 1kg/día y los animales suplementados a 0.7 y 1% del PV efectuaron las mismas ganancias debido fundamentalmente a un efecto de sustitución que no permitió manifestarse diferencias. Sin embargo estas las diferencias entre niveles de suplementación se apreciaron en la distinta capacidad de carga entre estos tratamientos. Como era de esperarse de acuerdo a resultados de años anteriores en La Estanzuela (Vaz Martins et al 1998), el tratamiento en base a ensilaje de maíz ad libitum realizó ganancias similares a los demás tratamientos.

* INIA
** INAC

Tratamientos	P	P+S	P + S	Ens + P
Oferta de Forraje (%PV)	3	1.5	1.5	3 (2h)
Suplementación %PV *	-	0.7	1.5	-
Ensilaje	-	-	-	a.l.
Kg grano /an/día	-	2.88	6.37	-
Silo %PV	-	-	-	1.96
Kg Silo/an/día	-	-	-	9.04
Peso Inicial (Kg)	353b	364ab	376a	376a
Peso Final (Kg)	457a	464a	465a	460a
Ganancia diaria (Kg)	0,960a	1,046a	1,062a	0,980a
Kg peso vivo/ha	423	1001	852	1963
Anim/ha	4.88	10.63	8.83	21.38
UG/ha	5.46	10.93	9.36	22.56

* = Cebada machacada

* = Cebada machacada

Promedios seguidos de distinta letra difieren significativamente (P<0.05)

Cuadro 1. Terminación de novillos en base a pasturas suplementados con grano y en base a ensilaje de maíz

En los resultados de faena (Cuadro 2) se observaron diferencias (P<0.05) en peso en 2ª balanza con los menores valores en los animales alimentados en base a pasturas y mayores cuando los animales fueron alimentados a niveles de 1.5% PV de grano.

Tratamientos	P + S	P+S	P	Ens + P
Suplementación % PV	1.5	0.7		
Peso de Frig. (kg)	446a	442a	428a	433a
Peso 2a balanza (kg)	249a	241ab	232b	242ab
Rendimiento (%)	56a	54a	54a	56a
Pistola izq. (kg)	51,59a	50,13ab	48,56b	50,07ab
Pistola der. (kg)	51,61a	50,67ab	49,25b	49,94ab
Del.izq. (kg)	72,31a	7100ab	68,06b	70,88ab
Del.der. (kg)	70,57a	67,65b	65,53c	69,05ab
Rel.del./tras.	1,38a	1,38a	1,36a	1,40a
Rend. Pistola (%)	61,41a	60,32a	60,71a	57,16a

Cuadro 2. Resultados de faena

Los rendimientos no presentaron diferencias y en cuanto a los pesos de las pistolas y delanteros, los menores valores se presentan en los alimentados a pasturas y aumentan en la medida que aumenta el nivel de suplementación de grano o ensilaje. No se encontraron diferencias (P<0.05) en el AOB y las diferencias en el peso de los cortes de la pistola no fueron de importancia lo que hace pensar que los tratamientos no tuvieron mayores efectos sobre estos parámetros.

Tratamientos Suplementación % PV	P + S 1.5	P+S 0.7	P	Ens + P
MS	39,35a	30,38a	26,95a	29,95a
Humedad	70,65a	69,65a	73,05a	70,8a
Proteína	19,90a	19,15a	19,55a	19,25a
Grasa Intra.	27,15ab	26,38ab	22,45b	31,30a
Ceniza	3,65a	4,03a	3,85a	4,35a
pH	5,79a	5,73a	5,82a	5,74a

Promedios seguidos de distinta letra difieren significativamente ($P < 0.05$)

Cuadro 3. Composición del longísimus dorsi.

Se encontraron diferencias ($P < 0.05$) en el contenido de grasa intramuscular (Cuadro 3), al tiempo que existe una tendencia que muestra los mayores valores en el tratamiento de ensilaje de maíz (atribuible al % de grano), luego en forma descendente los tratamientos con suplementación y los valores con menor porcentaje de grasa intramuscular corresponden a los animales alimentadas solamente a pasturas. En términos generales los tratamientos con suplementación e incluso el de ensilaje tendieron a dar reses con mayores valores en aquellos parámetros de importancia económica.

Ensilaje de maíz como suplemento de novillos en pastoreo y su efecto sobre la ganancia de peso y la composición de la res

Ing.Agr.D. Vaz Martins (M.Sc)*
Ing. Agr. L. Olivera*
Ing.Agr. D. Cozzolino (Ph.D.)*
R. Robaina**
D. Abraham**

Objetivo

Medir el efecto de distintos niveles de oferta de forraje y ensilaje de maíz sobre la ganancia en peso vivo de novillos y la composición del cuarto pistola y del longísimus dorsi (l. dorsi) .

Materiales y métodos

Se emplearon 36 animales Hereford y A. Angus x Hereford de 355 kg de PV que se estratificaron por peso y por raza para sortearse entre los siguientes tratamientos:

1. Oferta diaria de forraje (OF) de 3% del PV.
2. OF de 2.5% PV suplementados con 0.5% de ensilaje de maíz.
3. OF de 2% PV suplementados con 1% de ensilaje de maíz.
4. OF 1,5% de PV suplementados con 1.5% de ensilaje de maíz.

Todos los tratamientos tuvieron una oferta diaria de MS de 3% del PV. Los animales fueron pesados cada 14 días sin ayuno, simultáneamente se determinó forraje disponible y residual, con esta información se determinó el área a pastorear por los animales para los próximos 14 días que se les suministró en franjas diarias. El peso de faena se fijó en 400 kg. y se determinó su rendimiento y los cortes del rump and loin, área del ojo del bife y espesor de grasa a la altura de la 9-10 costilla. En una muestra del l.dorsi. se determinó pH, cenizas, humedad y grasa intramuscular. Se tomaron medidas del área del ojo del bife y espesor de grasa de cobertura a la altura de la 9/10 costilla. El diseño experimental fue de parcelas al azar con un arreglo factorial de 2x4.

Resultados.

En los parámetros de comportamiento (Cuadro 1) los animales del tratamiento de pasturas + E1.5% tuvieron el peso final más elevado (426kg) y los pesos finales de los otros tratamientos disminuyeron directamente con el porcentaje de ensilaje en la dieta. El tratamiento pasturas solamente efectuó ganancias en peso significativamente ($P<0.05$) menores que los otros tratamientos que no difirieron entre si. Pese a ello se pudo apreciar una relación directa entre el aumento del nivel de ensilaje de la dieta y por lo tanto el porcentaje de grano de maíz y concentración de energía con la ganancia diaria de peso vivo. Por otra parte, dado que el ensilaje de maíz utilizado como suplemento produce una sustitución de alrededor de 1kg de MS de forraje por Kg. de ensilaje de maíz consumido ello permitió elevar sustancialmente la carga animal en forma directa al aumento en el nivel de ensilaje de la dieta. Para peso final y ganancia diaria no se encontraron diferencias entre grupos raciales.

Tratamientos	P	P+ E 0.5%	P+E 1.0%	P+E1.5%
Oferta de forraje (%PV)	3.0	2.5	2.0	1.5
Ensilaje (%PV)	0.0	0.5	1.0	1.5
Utilización (%)	67.0	46.0	56.0	42.0
Peso Inicial (kg)	357a	354a	352a	358a
Peso Final (kg)	401c	419b	423b	426a
Ganancia diaria (kg)	636b	864a	862a	920a
Carga (an./ha)	9.3	10.8	14.1	16.1
Carga (UG./ha)	8.8	10.4	13.6	15.8

Promedios seguidos de distinta letra difieren significativamente ($P<0.05$)

Raza	He	AAXHe
Peso Final (kg)	415a	419a
Ganancia diaria (kg)	0,790a	0,864a

Promedios seguidos de distinta letra difieren significativamente ($P<0.05$)

Cuadro 1. Efecto de distintos niveles de suplementación con ensilaje de maíz sobre la ganancia de peso y composición de la res de novillos para faena.

El peso de faena y el rendimiento de res caliente fueron significativamente ($P<0.05$) superiores para el tratamiento de mayor porcentaje de ensilaje de maíz (Cuadro 2) mientras que para grupos raciales se encontraron diferencias ($P<0.05$) en peso final donde las cruzas fueron superiores a los puros pero no así para rendimiento.

Tratamientos	P	P+ E 0.5%	P+E 1.0%	P+E1.5%	He	AAXHe
Peso de faena (kg)	402b	413ab	410ab	425a		
Peso 1a balanza	3382b	400a	404a	399a	387b	405a
Peso 2a balanza	200c	212b	214ab	225a	209b	217a
Rend. (%)	54ab	53b	53b	56a	54a	54a
Pistola der (kg)	42b	45a	45a	46a	44a	45a

Promedios seguidos de distinta letra difieren significativamente ($P<0.05$)

Cuadro 2. Resultados de faena

El peso de los cortes componentes del rump and loin y el área del l.d. del tratamiento de pasturas fueron significativamente inferiores ($P<0.05$) a los tratamientos suplementados con ensilaje que no presentaron diferencias entre si (Cuadro 3), esto sin duda es consecuencia de las diferencias entre tratamientos en el peso de faena. No se encontraron diferencias para EG entre tratamientos ni entre grupos raciales.

Tratamientos	P	P+ E 0.5%	P+E 1.0%	P+E1.5%	He	AAXHe
Lomo (kg)	1,57a	1,75a	1,70a	1,72a	1,69a	1,67a
Bife Angosto	3,43b	3,84a	385a	4,17a	3,78a	3,88a
Cuadril	1,85b	2,03a	1,99a	2,09a	1,94b	2,06a
Rump ad Loin (kg)	6,86b	7,63a	7,54a	7,98a	7,42a	7,57a
Area del l.d. (cm ²)	55,04b	68,72a	64,87a	57,10b	61,54a	61,31a
EG	3,78a	4,67a	5,11a	7,56a	4,66a	6,13a

Cuadro 3. Cortes valiosos de la pistola

La composición química del l.d. (Cuadro 4) no presentó diferencias ($P<0.05$) en ninguna de las variables. El aumento del nivel de suplementación con ensilaje de maíz determinó un mejor comportamiento de los animales, peso de faena y como consecuencia peso de los cortes valiosos no detectándose diferencias en la composición del l.d. Tal vez los niveles de ensilaje de maíz no fueron suficientemente elevados para encontrarse mayores diferencias a nivel de grasa subcutánea e intramuscular.

Tratamientos	P	P+ E 0.5%	P+E 1.0%	P+E1.5%	He	AAXHe
pH	5,96a	5,96a	5,94a	5,90a	5,89a	5,98a
Cenizas	3,58a	3,67a	3,75a	3,59a	3,68a	3,64a
Humedad	71,47a	72,89a	72,20a	71,01a	72,36a	71,57a
Grasa Intr.	23,00a	23,77a	25,68a	27,41a	24,21a	25,87a

Cuadro 4. Composición del I.d %

Literatura consultada

- French, P., Stanton, C., Lawless, F., O'Riordan, E.G., Monahan, F. J., Caffrey, P.J., Moloney, A.P. 2000 Fatty acid composition, included conjugated linoleic acid, of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage, or concentrate-based diets. J.Anim. Sci. 78:2849-2855
- French, P., O'Riordan, E.G., Monahan, F.J., Caffrey, P.J., Vidal, M., Mooney, M.T., Troy, D. J., Moloney, A.P. 2000 Meat quality of steers finished on autumn grass, grass silage or concentrate-based diets. Meat Sci. 56:173-180
- Latimori, N.J., Kloster, A.M., Amigone, M.A., Garcia, P.T., Carduza, F.J., Pensel, N.A. 2003 Efecto de la dieta y el biotipo sobre indicadores de calidad de carne bovina. Revista de la AAPA 23 – Supl. 1:352-353
- Rosso, O, R., Villarreal, E., Gomez, P., Garcia, P. T., Machado, C. 1998 Efecto de biotipo y sistema de alimentación sobre la producción de bovinos y calidad de carne. Acuerdo INTA – AACREA y FCV de la UNC Prov. De Buenos Aires
- Santini, F.J., Rearte, D., Grigera, J.M. 2003 Algunos aspectos sobre la calidad de las carnes bovinas asociadas a los sistemas de producción. Jornada de Actualización Ganadera, Balcarce. INTA Balcarce, UNMDP
- Steen, R.W. and Robson, A.E. 1995. Efecto of forage concentrate ratio in the diet ad protein intake on the performance ad carcass composition of beef heifers. J.Agric.Sci.125, 125-135
- Villarreal, E., Santini, F.J., Pavan, E., Grigera, J.M., Schor, A., Cossu, M.E. Grigera, J.M., Naón, J.J. 2003 Calidad de carne en novillos en pastoreo de dos tamaños corporales contrastantes suplementados con silaje de grano húmedo o de planta entera de maíz. Revista de la AAPA 23 – Supl. 1:47-48
Calidad de carne

Estrategias de terminación de corderos

Georget Banchemo
Andrés Ganzábal
Fabio Montossi
Alejandro La Manna
Juan Mieres
Maria Eugenia Fernández

Introducción

En los últimos años la producción de carne de cordero se ha consolidado como una alternativa productiva y el cordero pesado ha sido el principal objetivo de producción siendo el principal producto de exportación. Se entiende por cordero pesado a aquellos con pesos vivos en el rango de 32-34 a 50 kgs y con un grado de terminación adecuado, o sea con una condición corporal mayor a 3.5.

La producción de corderos pesados puede implementarse en sistemas de ciclo completo (cría y engorde), o de engorde (tradicionalmente llamados de "invernada") que obtienen los corderos de sistemas de cría. Para los invernadores, la producción de corderos pesados puede ser el único objetivo del establecimiento o ser complemento de otros rubros del establecimiento como la invernada de novillos, producción de semilla fina, entre otros.

La invernada de corderos puede realizarse utilizando sólo pasturas, pasturas y suplementos o el confinamiento, donde la mayor parte de la dieta es un ensilaje, un grano o un concentrado. A si mismo, para la invernada se utilizan corderos de razas doble propósito, carniceras o cruzas.

En este artículo pretendemos mostrar los resultados experimentales de diferentes alternativas de terminación, las cuales podrán ser evaluadas por los productores al momento de plantearse el negocio de invernada de cordero.

Engorde de corderos con pasturas

El engorde con pasturas sigue siendo la estrategia más utilizada por los invernadores de corderos. Las pasturas para engorde de corderos evaluadas por Programa Nacional de Ovinos de INIA se pueden agrupar en tres tipos: gramíneas puras o mezclas (cultivos anuales invernales o verdes); leguminosas puras (semilleros) y praderas convencionales (mezclas de leguminosas y gramíneas).

El sistema de manejo del pastoreo utilizado es predominantemente rotativo, con uso de alambre eléctrico o mallas eléctricas, con cambios semanales y descansos de por lo menos 60 días para las praderas y 20 a 30 días para los verdes.

El consumo de alimento en términos cuanti-cualitativos, depende fundamentalmente del tipo de pastura (esquema forrajero) y de la asignación de forraje, variables que entre ambas definen la carga total promedio anual de la explotación. Para una misma pastura la asignación de forraje determina el balance entre el comportamiento individual y la productividad global del predio. Un mayor nivel de oferta, determina una mejor performance pero a su vez un menor aprovechamiento del forraje producido (Ganzábal *et al* 2003).

En base a un conjunto de trabajos realizados en cuatro Unidades Experimentales de INIA fue obtenida la siguiente función para corderos Ideal, Corriedale y Frisona Milchschaft (Ganzábal *et al* 2003):

$$Y = 250.7 + 6.9 \cdot \text{NOF} - 8.41 \cdot \text{DMO} + 0.083 \text{ DMO}^2 - 0.62 \text{ PV}$$

Donde:

Y = tasa de ganancia de peso g/día

NOF = Asignación de Forraje % de PV

DMO = Digestibilidad de la materia Orgánica del forraje ofrecido %

PV = Peso Vivo del cordero kg.

En términos generales, durante buena parte del año y para una pastura dada, la tasa de crecimiento de los corderos depende directamente de la asignación de forraje y de su calidad, encontrándose respuestas lineales aun a niveles de oferta superiores a 15 % de peso vivo (Ganzábal *et al.* 2003). Sin embargo esta condición no se cumple durante los meses de otoño (Figuras 1 y 2). En varios trabajos en los cuales la disponibilidad y la digestibilidad (medida in vitro) no debería haber sido limitante para la performance de los corderos, la tasa de aumento de peso durante el otoño se mantuvo en niveles extremadamente bajos, independientemente del biotipo evaluado y de la fecha de faena (20 a 40 g/día) (Ganzábal *et al.* 2003).

Figura 1. Variación estacional en la evolución de peso de corderos, con libre disponibilidad de pastura

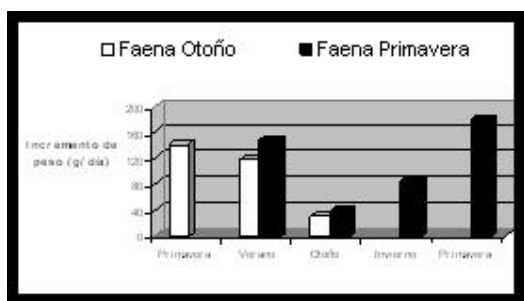
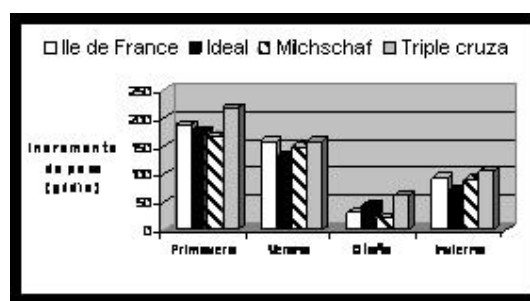


Figura 2. Variación estacional en la evolución de peso de corderos de diferentes biotipos, con libre disponibilidad de pastura



Este hecho genera un enlentecimiento en toda la curva de crecimiento y constituye uno de los principales problemas que enfrentan los procesos de engorde. En la actualidad son varias las hipótesis que se manejan sobre las causas de este fenómeno y son presentadas en esta misma publicación por el Ing. D. Vaz Martins y por E. Fernández.

Efecto del biotipo

La raza ovina utilizada o más precisamente el biotipo, es otro de los factores que presenta marcada incidencia sobre la tasa de ganancia a lo largo de toda la curva de crecimiento de los corderos. En las Estaciones Experimentales de INIA La Estanzuela e INIA Las Brujas, durante un período de cinco años (que comprendió nueve pariciones y más de 2200 corderos evaluados a la faena), fue comparado el comportamiento de corderos F1, (hijos de padres pertenecientes a diferentes razas carniceras), con respecto al de corderos Ideal. Las diferencia en evolución de peso entre los Ideal y el promedio de los biotipos cruza, fue del entorno de 14.5 g/día durante el período destete faena, lo que determinó una diferencia de peso vivo de campo de 6.7 kg. a los 13 meses de vida, y 3.5 kg. en peso de canal (Cuadro 1). Resultados similares fueron obtenidos por Gariboto *et al.* (2000) y utilizando como base de cruzamiento la raza Corriedale.

Cuadro 1: Efecto de la raza paterna y del tipo de nacimiento sobre el peso de destete y peso de faena (kg) de corderos hijos de ovejas de raza Ideal (Ganzábal *et. al.*, 2003).

	Raza del Padre				Promedio
	Ile de France	Ideal	Frisona Milchschaaf	Texel	
Período nacimiento-destete					
Único	17.9 a	16.5 c	17.5 ab	17.5 ab	17.4
Mellizo	16.4 c	14.2 d	16.9bc	17.5 ab	16.3
Promedio	17.1	15.3	17.2	17.5	
Período destete-faena					
Único	45.8	38.1	44.7	44.3	43.2
Mellizo	43.6	36.9	43.2	40.5	41.8
Promedio	44.7 a	37.5 b	44.0 a	43.9 a	

Valores con letras diferentes para un mismo parámetro en las diferentes columnas difieren significativamente ($P < 0.05$).

Los trabajos desarrollados en INIA Las Brujas muestran que no hay diferencia en ganancia diaria durante su período de engorde (destete-faena) de corderos triple cruza o cruza simple (F1) (Ganzábal *et al.* 2003).

Características de la canal de corderos terminados sobre pasturas

Dentro de un mismo biotipo, el rendimiento de faena, el tamaño de la pierna desosada (componente importante de los cortes valiosos de la canal), como el GR (estimador del nivel de engrasamiento), se incrementan linealmente con el peso de la canal.

Para diferentes biotipos, el tamaño de la pierna desosada se debe fundamentalmente al mayor peso de la canal que presentan los cruza con respecto a los puros laneros, dado que cuando los análisis se corrigen por el peso de la misma, disminuyen las diferencias en valores absolutos entre los diferentes biotipos (Ganzábal *et al.*, 2003). Para la variable GR si bien existe una estrecha asociación con el peso de la canal esta relación se comporta en forma diferente en los distintos biotipos. En este sentido se destaca el biotipo cruza Frisona Milchschaf, el cual presenta menor nivel de GR (engrasamiento, $P=0.001$) que los demás evaluados, a un mismo nivel de peso de canal. Sobre un total de 1082 canales evaluadas, los biotipos cruza con Frisona Milchschaf promediaron 8.38 mm de GR frente a un promedio de 10.6 mm de los otros biotipos que no presentaron diferencias entre sí. Esta característica determina que los riesgos de sobre engrasamiento (GR superiores a 12 o 14 mm) sean menores en aquel biotipo cuando las canales sobrepasan 22 kg.

Engorde de corderos con pasturas y suplementación estratégica

La suplementación con granos o concentrados de corderos pastoreando verdes o praderas debería ser concebida como una práctica estratégica del sistema de producción y no como una práctica para obtener mayores ganancias diarias individuales en los corderos. Esto se debe a que la suplementación no siempre resulta en mejoras en el aumento de peso o de la eficiencia de conversión de la dieta a carne. Sin embargo, permite incrementar la carga animal, balancear la oferta del verdeo o pastura disponible y mejorar el ritmo de engorde de otras categorías que de otra manera, por falta de disponibilidad de forraje, irían a restricción.

La utilización de granos o concentrados es más frecuente en otoño y en invierno. En ambas épocas se procura mantener ganancias diarias altas y mantener la carga animal (animales/ha) normalmente manejada durante la primavera y el verano.

Las ventajas de la suplementación de corderos en pasturas mejoradas queda demostrado en el siguiente experimento realizado en INIA La Estanzuela durante los meses de abril a agosto de 1998 (128 días experimentales). En este experimento se utilizaron 40 corderos/as Ideal de 6 meses de edad con 23 a 24 kg. de peso vivo. Para el mismo se utilizaron cultivos puros de segundo y tercer año de alfalfa cv LE Chaná. Se evaluaron dos niveles de oferta de forraje (NOF) (9 vs 3.5% PV) y dos niveles de suplementación con grano de cebada entero (0 y 1.5% del PV). La asignación de forraje fue semanal. Los corderos entraban a la pastura a las 8am y salían a las 8pm. El grano se ofreció diariamente y se evaluó la oferta y rechazo del mismo para estimar consumo.

La disponibilidad y calidad del forraje ofrecido fue similar para todos los tratamientos (Cuadro 2). Los corderos más restringidos (3.5% de NOF) tuvieron rechazos significativamente inferiores a los corderos con ofertas del 9% del PV. La calidad del forraje rechazado también fue inferior en los corderos más restringidos producto de la mayor intensidad de pastoreo de estos animales.

Cuadro 2: Efecto del nivel de oferta de forraje y la suplementación con grano de cebada entera sobre distintos parámetros productivos de corderos pesados (Banchero *et al.*2000).

Tratamientos	1	2	3	4
Nivel de oferta de forraje	9%PV		3.5% PV	
Suplementación	si	no	si	no
Carga (animales/ha)	20	20	52	57
Peso inicial (kg)	24.1a	24.4a	24.3a	24.6a
Peso final (kg)	37.9a	36.4a	37.1a	30.7b
Ganancia (g/a/d)	108a	95a	101a	50b
CC Final (grados)	4.1a	3.6b	3.7ab	3.4b
Peso vellón (kg)	2.5a	2.5a	2.3ab	2.0b
Consumo de grano (g/a/d)	440		429	
Eficiencia de conversión (kg grano/kg de PV extra)	34		8	
Producción (kg/ha; 128 días)				
Peso vivo	276	243	672	365
Lana Vellón	50	50	120	114
Animales terminados (%)	100	100	100	67
Ofrecido (kg MS/ha)	1918a		1919a	
Rechazo (kg MS/ha)	459 a		238b	
Valor nutritivo del forraje ofrecido (%)				
DMO	61.5			
PC	25.2			
FDA	27.9			
Valor nutritivo del forraje de rechazo (%)				
DMO	55.6a		48.9b	
PC	18.9a		16.5b	
FDA	39.1b		41.2a	

Valores con letras diferentes para un mismo parámetro en las diferentes columnas difieren significativamente ($P < 0.05$).

Cuando consideramos el efecto de los tratamientos sobre ganancia diaria de los corderos, los animales que recibieron los mayores NOF ganaron en promedio 26 gramos más que los animales con NOF de 3.5% (101.5 vs 75.5 gr/a/día), mientras que los que se suplementaron con grano de cebada ganaron en promedio 32 gramos más que lo no suplementados (104.5 vs 72.5 gr/a/día).

El consumo de materia seca (Figura 3) y particularmente de materia orgánica digestible y de PC (Figura 4) logrados por los animales explican en parte el comportamiento en ganancia diaria de los mismos. El consumo de materia seca de los animales restringidos (NOF 3.5%) fue mayor que el de 9% sin embargo la calidad, sobretodo, en proteína cruda de lo cosechado por estos corderos fue menor que la cosechada por los corderos con 9% de NOF debido a la menor oportunidad de selección que presentaban.

La suplementación tuvo un efecto positivo mayor sobre los componentes animales evaluados cuando se utilizó el nivel más bajo de NOF (3.5% del PV) donde el efecto de sustitución de consumo de suplemento por forraje fue menor. La respuesta a la suplementación para corderos al 3.5% fue de 51 gramos, mientras que a presiones aliviadas (9% PV) fue de tan solo 13 gramos.

Las eficiencias de conversión de suplemento en peso vivo mejoran cuando se utilizan bajos NOF (3.5%), lográndose valores de 8kg de suplemento por kg extra de PV producido.

Figura 3. Efecto del NOF y la suplementación con grano sobre el consumo promedio diario de MS por cordero durante 128 días de experimentación.

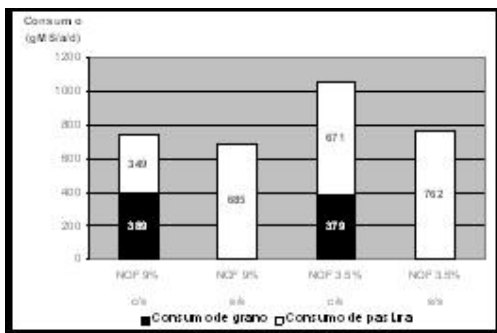
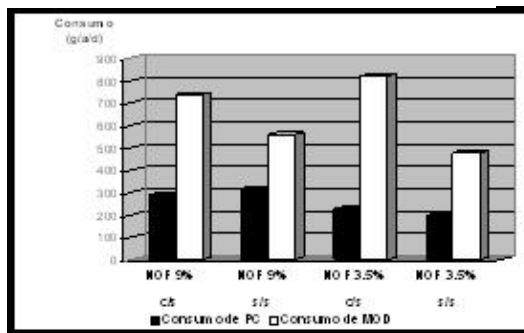


Figura 4. Efecto del NOF y la suplementación con grano sobre el consumo promedio diario de Materia orgánica digestible (MOD) y PC por cordero durante 128 días de experimentación



Considerando los requisitos necesarios para cordero pesado (pesos mayores a 32kg y CC mayor a 3.5), niveles de NOF de 3.5% fue limitante para lograr este objetivo pero la suplementación con grano pudo revertir la situación y terminar el 100% de los corderos.

Finalmente, se destacan los altos niveles de productividad por unidad de superficie logrados sobre el cultivo de alfalfa (240 a 270kg de PV/ha y 50 a 120kg de lana vellón/há) en un período corto de engorde de 4 meses, donde los niveles productivos aumentan con la carga animal y se potencializan con la suplementación, particularmente en un período de restricción climática para el crecimiento de forraje (otoño tardío-invierno).

Engorde de corderos en confinamiento parcial o total.

La presencia de mercados para el cordero pesado, la baja de los precios de los granos así como la alta disponibilidad de los mismos en diferentes regiones del país, particularmente en el Litoral Oeste, plantea la necesidad de la evaluación productiva y económica del engorde en confinamiento. La alimentación de corderos en confinamiento se puede considerar como una actividad oportunista y que agrega valor en situaciones de escasez de forraje en cantidad y calidad, cuando el objetivo es la terminación y la venta de los corderos en base a las especificaciones del mercado (Milton, 1999). Por otra parte puede ser una técnica importante para la preparación de ganado para exportar en pie o para lograr un producto de alta calidad o diferenciado (rico en omega3, ácido linoleico conjugado).

Para Easton (1994), una ración para alimentación en confinamiento requiere de tres ingredientes principales: energía, proteína y fibra los cuales son bien proporcionados por los granos de cereales y heno de buena calidad. Este último necesario para mantener la actividad ruminal y la digestión del grano. A su vez, Milton (1999) agrega a esta lista minerales, vitamina A y E, agua, sombra y reparo. Por otra parte, existen una serie de consideraciones prácticas recomendables (situación y tamaño del feedlot, largo de comederos, rutina de alimentación, provisión de agua, minerales y control de la acidosis entre otras) para el engorde en confinamiento que puede afectar la tasa de crecimiento de los animales. Estas consideraciones prácticas fueron revisadas por Banchero *et al* en el año 2000 y no las discutiremos en este artículo para dedicarnos a presentar resultados físicos de algunos de los trabajos realizados en INIA utilizando diferentes alimentos y grado de confinamiento para corderos puros y cruza.

Uso de ensilaje de maíz con horas de pastoreo o expeller de girasol

El ensilaje de maíz ha sido ampliamente aceptado por los productores y es utilizado tanto en bovinos de carne para engorde como en bovinos de leche en general, con un muy buen desempeño. Sin embargo, en ovinos gran parte de los trabajos experimentales realizados por INIA en esta área temática consistieron en evaluación de ensilajes de gramíneas y leguminosas para alimentar categorías adultas y el maíz ha sido utilizado tradicionalmente solo bajo la forma de grano o como heno (Ganzábal y Montossi, 1991).

Con el auge de los silos de maíz y con la calidad nutricional que se obtienen hoy en día con ellos, agregado al buen precio del negocio del cordero pesado, en INIA La Estanzuela se realizaron dos experimentos con el fin de evaluar el comportamiento y la calidad de la canal de corderos alimentados con silo y agregado de diferentes fuentes proteicas. El ensilaje fue fácilmente aceptado y consumido por los animales desde el comienzo de los experimentos. Este tipo de reserva como dieta única para la producción de corderos pesados es insuficiente al no lograrse adecuadas tasas de ganancia, debido particularmente al bajo contenido de proteína cruda de ese material. Sin embargo, el suministro de la proteína faltante a través de horas de pastoreo de verdeos o praderas ricas en proteína así como la utilización de expeller de girasol o harina de soja tienen altas respuestas en ganancia diaria con respecto a animales alimentados sólo con ensilaje de maíz.

El comportamiento de corderos alimentados con ensilaje de maíz y suplementados o no con diferentes fuentes proteicas se muestra en el siguiente experimento realizado en INIA La Estanzuela durante los meses de junio a agosto de 1998 (63 días experimentales). En este experimento se utilizaron 60 corderos/as Ideal de 6 meses de edad con 27 a 28 kg. de peso vivo. Para el experimento se utilizó un ensilaje de maíz micropicado realizado en el verano de ese mismo año y un verdeo de avena sativa cv INIA Polaris. Todos los animales tuvieron acceso al ensilaje a voluntad. Se evaluó un grupo control con acceso sólo a silo de maíz (sin suplementos) y cuatro grupos con acceso a silo de maíz y donde se suplementaron en tres de ellos con asignaciones variables de horas de pastoreo sobre avena (2, 4 o 8 horas) con un mismo nivel de NOF, 6% del PV y un último grupo de animales suplementados con expeller de girasol a voluntad.

La asignación de forraje fue semanal, utilizándose un pastor eléctrico para el manejo del pastoreo. Los pastoreos comenzaron a las 8:30 y los animales se encerraron a las 10:30; 12:30 16:30 para 2, 4 y 8 horas de pastoreo respectivamente. El ensilaje fue ofrecido a primera hora de la mañana, siendo la oferta diaria del mismo pesada antes de suministrarlo y posteriormente al consumo (rechazo) cada 2 días. Los animales tuvieron acceso a sal mineral en polvo y agua fresca a voluntad.

La disponibilidad y altura de la avena ofrecida fue la misma para todos los tratamientos con pastoreo. Sin embargo la disponibilidad post pastoreo disminuyó a medida que se aumentó la asignación del tiempo de pastoreo (Cuadro 3). El valor nutritivo del forraje ofrecido fue similar para todos los tratamientos. Sin embargo, existieron diferencias en el forraje post pastoreo, encontrándose que en los tratamientos con mayor tiempo de pastoreo, disminuyó la DMO y aumentó la FDA.

Cuadro 3: Uso de ensilaje de maíz y la suplementación con pasturas o expeller de girasol sobre la productividad de corderos pesados (Banchero *et al.*2000).

	1	2	3	4	5
Tratamientos	Silo de maíz a voluntad	Silo de maíz + 2hs pastura	Silo de maíz + 4hs pastura	Silo de maíz + 8hs pastura	Silo de maíz + Exp. De girasol
Peso inicial (kg)	27.6a	27.1a	28.2a	27.1a	27.8a
Peso final (kg)	30.5d	32.9c	34.3bc	35.2b	37.8a
Ganancia (g/a/d)	47d	87c	107bc	123b	164a
CC Final (grados)	3.5b	3.7b	3.9b	4.1b	4.8a
Peso vellón (kg)	2.5bc	2.3c	2.7ab	2.6bc	2.9a
Eficiencia de conversión (kg suplemento (verde o conc)/kg de PV extra)	----	11.8	9.5	11.5	5
Animales terminados (%); PV ≥ 32kg y CC ≥ 3.5	25	58	75	100	100
Valor nutritivo del silo de maíz					
MS(%)	46.9				
DMO(%)	67				
PC(%)	8.4				
FDA(%)	26				
FDN(%)	57				
Disponibilidad de la pastura (KgMS/ha)					
Oferta	2916				
Rechazo	2918a	2728a	1839b		
Valor nutritivo del forraje ofrecido (%)					
DMO	69.9				
PC	18.5				
FDA	31				
Valor nutritivo del forraje de rechazo (%)					
DMO	73.2 ^a	71.5ab	69.4b		
PC	17.9 ^a	15.1 ^a	14.0a		
FDA	29.9b	32.4ab	33.8a		

Valores con letras diferentes para un mismo parámetro en las diferentes columnas difieren significativamente (P< 0.05).

El grupo control con ensilaje de maíz como única dieta obtuvo la menor ganancia de peso, mientras que el tratamiento suplementado con expeller de girasol fue donde se logró la mayor ganancia de peso. A medida que se aumentó las horas de asignación de horas de pastoreo sobre la dieta base de ensilaje de maíz, la tasa de ganancia de peso aumentó a un ritmo decreciente, lográndose diferencias importantes entre los tratamientos de 2 y 8 horas, sin grandes diferencias entre 4 y 8 horas. Estas tasas de ganancia resultaron en que solamente en los tratamientos de ensilaje de maíz con 8 horas de pastoreo y suplementación con expeller de girasol se lograran terminar el 100% de los animales de engorde.

Las diferencias observadas en consumo de MS por animal (Figura 5) y en el consumo de MOD y PC de los corderos (Figura 6), explicarían el mejor comportamiento de los animales con acceso a pastura, la mejora de los animales a medida que se incrementan las horas de pastoreo y el superior comportamiento del tratamiento con expeller de girasol. La producción de lana vellón acompaña la tendencia observada para el peso vivo. Y la mejor ganancia en el tratamiento con expeller de girasol se explicaría por el mayor contenido de proteína cruda y posiblemente el nivel de proteína by-pass del suplemento.

Figura 3. Efecto de los tratamientos sobre el consumo promedio diario de MS por cordero durante 63 días de experimentación.

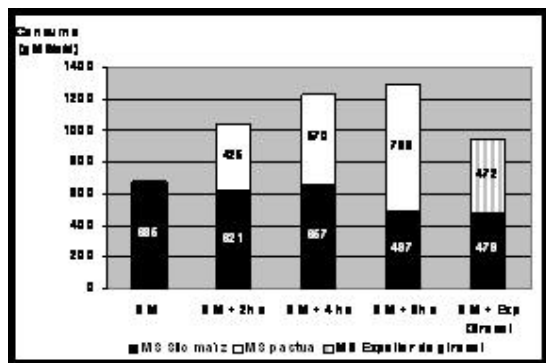
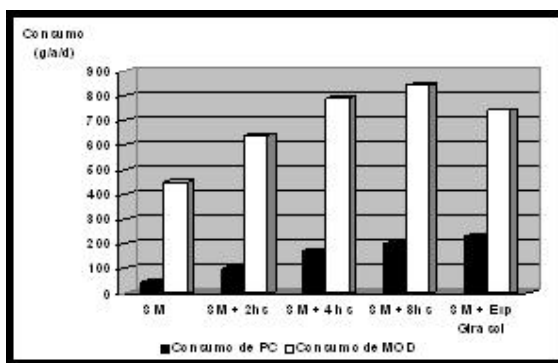


Figura 4. Efecto de los tratamientos sobre el consumo promedio diario de Materia orgánica digestible (MOD) y PC por cordero durante 63 días de experimentación



Las eficiencias de conversión de la dieta total (ensilaje de maíz más pastura o expeller de girasol) fueron de 13, 10.8, 10.6, 9.9 y 5.7 kg de alimento/kg de PV para los tratamientos de ensilaje de maíz como dieta única, ensilaje de maíz más 2, 4 y 8 horas de pastoreo y ensilaje de maíz más expeller de girasol respectivamente.

La combinación de horas de pastoreo con ensilaje de maíz aparece como una alternativa de alimentación de menor costo que la combinación de ensilaje de maíz con expeller de girasol para el engorde de corderos. El uso de otras fuentes "verdes" mas económicas que la avena (por ejemplo: praderas con alta proporción de leguminosas), sería una alternativa adicional para reducir el costo de los suplementos "verdes".

La utilización de ensilaje de maíz en combinación con otras fuentes proteicas permitiría a los productores incrementar la carga animal y la productividad del sistema, así como la proporción de animales terminados en un sistema de engorde con un mayor grado de homogeneidad en el producto logrado.

Uso de granos, raciones y henos de leguminosas

-Confinamiento en Otoño-invierno

Se realizó un experimento por un periodo de 122 días (3 de abril al 3 de agosto) para evaluar el engorde a corral de corderos usando diferentes combinaciones de raciones con dos etapas diferenciadas en cuanto al nivel de proteína cruda utilizado. Se utilizaron 56 corderos/as Ideal de 4 meses de edad. La primera etapa fue de los 20 a 28 kgs con raciones de 15% de PC y en la segunda etapa de 28 a 34 kgs con raciones con 13.5% de PC. Se evaluaron 3 dietas: 1- cebada + harina de soja; 2- cebada + expeller de girasol; 3- cebada + heno de leguminosa (alfalfa o trébol rojo) y un control 4-cebada sola. Los tratamientos 1, 2 y 4 tuvieron acceso a heno de Moha de Hungría (*Setaria italica*) como fuente de fibra. Las raciones así como el grano de cebada pura se ofrecieron a voluntad, midiendo oferta y rechazo diariamente para determinar consumo. A los corderos se los inyectó con vitamina ADE y selenio al inicio del experimento. Todos los corderos tuvieron acceso a sal mineral en polvo y agua fresca a voluntad.

Las ganancias más bajas de peso las obtuvieron los corderos con cebada como única fuente en la dieta particularmente en la etapa 1 de engorde (Cuadro 4). La dieta de cebada (tratamiento 4) no proporcionaría la proteína adecuada para cubrir los requerimientos y lograr una correcta performance animal. En cambio, cuando se usaron diferentes fuentes proteicas sobre la cebada, las ganancias fueron superiores y similares entre los tratamientos independientemente de la etapa de engorde considerada. En general la CC y el peso vellón acompañan las tendencias encontradas en peso vivo.

Las eficiencias de conversión del alimento en peso vivo fueron mejores en el tratamiento con harina de soja, mientras que no existieron diferencias en el resto de los tratamientos.

Cuadro 4: Efecto de las diferentes combinaciones de raciones sobre la productividad de los corderos pesados durante 122 días (Banchemo *et al.* 2000).

Tratamientos	1	2	3	4
	Cebada + Harina de soja	Cebada + Expeller de girasol	Cebada + Heno de leguminosas	Cebada
Peso inicial (kg)	20.4a	20.5a	20.1a	20.8a
Peso 89 días (kg)	27.8a	28.5a	28.4a	24.2b
Peso 122 días (kg)	31.2ab	31.0ab	31.6a	28.2b
CC Final (grados)	3.8a	3.9a	3.6a	3.6a
Ganancia 89 días (g/a/d)	81a	89a	89a	41b
Ganancia 89-122 días (g/a/d)	108a	77a	98a	96a
Ganancia total (g/a/d)	88ab	86ab	91a	63b
Peso vellón (kg)	2.1ab	2.2a	1.9ab	1.8b
Consumo de suplemento (g/a/d)	782	884	877	624
Eficiencia de conversión (kg alimento/kg de PV extra)	8.9	10.3	9.6	9.9

Valores con letras diferentes para un mismo parámetro en las diferentes columnas difieren significativamente ($P < 0.05$).

En general las eficiencias de conversión fueron bajas con respecto a las logradas en otros experimentos. La edad del cordero al inicio del engorde tiene mucha importancia sobre la eficiencia de conversión de alimento en carne y esto puede ser parte de la explicación de las eficiencias más bajas logradas en este experimento comparado con otros. Con corderos de 3 a 5 meses hemos logrado eficiencias de 4:1 a 9:1 (Banchemo *et al.* 2000) mientras que en este experimento con corderos con 10 meses de edad promedio las eficiencias fueron $\geq 8.9:1$.

-Confinamiento en Verano

Se realizó un experimento por un periodo de 95 días (1° de diciembre al 5 de marzo de 2004) para evaluar el engorde a corral usando una ración en dos formas (peleteada o molida) y en dos frecuencias (una o dos veces por día). Se utilizaron 32 corderos Ideal de 6 meses. En la etapa pre-experimental o de acostumbramiento los corderos se alojaron todos juntos en un pequeño brete. En el periodo experimental se procedió a encerrar los animales en Bretes individuales de cuatro metros cuadrados. Al comienzo se otorgó la mitad del concentrado requerido por los corderos y la otra mitad como heno, después cada tres días se aumentaba la cantidad de concentrado a razón de 100 gr. por vez y se disminuía la porción de heno en la misma cantidad hasta llegar a la dieta final que estuvo en el entorno de 1200 gr.MS de concentrado y 300 gr.MS de heno de alfalfa picado grande (> 5 cm de largo) (80 partes de concentrado y 20 partes de voluminosos). El concentrado estaba compuesto por grano de maíz, expeller de girasol, urea, monensina, carbonato de calcio y vitaminas para corderos Roche® (Lab. Roche Uruguay). A los corderos se los inyectó con vitamina ADE y selenio al inicio del experimento. Todos los corderos tuvieron acceso a sal mineral en polvo y agua fresca a voluntad. Los corderos tenían un sombrite de malla plástica de 80 en cada brete.

Cuadro 5. Requerimientos nutricionales de corderos de 30 kgs por día y valor nutritivo de la dieta ofrecida (en base seca)

	MS: Kg	% Peso Corporal	NDT Kg	ED Mcal.	EM. Mcal.	ENM: Mcal.	ENG. Mcal.	PC. gr.	Ca. gr	P gr.
Requerimientos para corderos de 30 Kg	1.45	4.3	0.94	4.1	3.4	0.806	1.191	191	6.6	3.2
Dieta ofrecida*	1.45		1.01	4.46	3.66	2.32	1.46	217.5	15.71	7.32

(*) Las vitaminas iban a razón de un kilo por tonelada de ración.

Los cuatro tratamientos recibían la misma dieta (Cuadro 5) la cual se suministraba a las nueve de la mañana para todos los animales, y para los que comían la dieta en dos partes se les volvía a ofrecer el resto a las dos de la tarde. Previo al suministro de ración (ocho de la mañana) se pesaba el rechazo del día anterior, para calcular el consumo diario.

Cuadro 6. Efecto de la presentación de la ración y frecuencia de suministro sobre comportamiento de corderos en confinamiento.

<i>Tratamiento</i>	R1	R2	P1	P2
	Ración molida 1 vez/día	Ración molida 2 veces/día	Ración peleteada 1 vez/día	Ración peleteada 2 veces/día
<i>Peso inicial (Kg.)*</i>	27.8a	28.7a	28.6a	30.0a
<i>Peso final (Kg.)</i>	37.9a	37.3a	39.1a	38.8a
<i>CC Final (grados)</i>	2.7a	2.5b	2.6b	2.9a
<i>Ganancia (g/a/d)</i>	91a	94a	109a	103a
<i>Consumo de ración (g/a/d)</i>	881	834	797	819
<i>Consumo de heno (g/a/d)</i>	235	217	251	250
<i>Relación voluminoso:concent</i>	21:79	21:79	24:76	23:77
<i>Eficiencia de conversión (Kg. alimento/Kg. de PV extra)</i>	12.2	11.1	9.6	10.4
<i>Eficiencia de la ración sola(Kg. ración/Kg. de PV extra)</i>	(9.7)	(8.9)	(7.3)	(7.9)
<i>Peso canal caliente (kg.)</i>	17.0a	16.9a	17.7a	17.0a
<i>Rendimiento (%)</i>	45a	46a	45a	44a
<i>GR (mm)</i>	14.0a	13.0a	12.6a	14.1a

*Los corderos habían estado en acostumbamiento por 20 días.

Todos los corderos tuvieron ganancias diarias similares independientemente de la forma de suministrar la ración y la frecuencia de administración del mismo. Las ganancias fueron similares a las obtenidas para corderos Ideal en confinamiento de otoño-invierno y estuvieron en el orden de 100gr/a/día. Resultado similares (92 gr/a/d) obtuvieron Bianchi y Gariboto (2004) en corderos Corriedale con raciones en una relación voluminoso: concentrado de 20:80.

La condición corporal final fue superior en los corderos terminados con ración peleteada suministrada dos veces diarias, no habiendo diferencia entre los otros tratamientos. Las eficiencias de conversión de alimento en carne fueron bajas y estuvieron en el orden de 9.6 a 12.2 para la dieta completa (concentrado + heno) y entre 7.3 y 9.7 cuando sólo consideramos el concentrado. Dentro de las formas, las raciones peleteadas tuvieron las mejores eficiencias de conversión debido principalmente a una mejora en la masticación y secreción de saliva por parte de los corderos. A pesar del costo del peleteado (15U\$S por tonelada; Yamandú Acosta comunicación personal), la ración peleteada aún tendría ventajas frente a la ración molida.

El peso de la canal caliente como el rendimiento, GR y cortes valiosos (no figuran en la tabla) fue similar para todos los tratamientos.

Efecto del biotipo

Bianchi y Garibotto (2004) comparando corderos cruzas con Corriedale puros obtuvieron entre 50 y 100% de mejora en la ganancia diaria y entre un 36 y 70 % en la eficiencia de conversión cuando los corderos eran alimentados en confinamiento. El experimento se realizó en verano y la dieta fue similar a la utilizada en el experimento de confinamiento de INIA con una relación voluminoso:concentrado de 20:80. Los autores que también presentan un estudio económico del uso del confinamiento, sugieren que se puede potencializar esta tecnología escogiendo el biotipo adecuado.

Conclusiones

El engorde de corderos en base a pasturas de alta producción y valor nutritivo sigue siendo la forma más económica de engorde ovino. Sin embargo, la utilización de suplementos sobre pasturas o ensilaje de maíz permite a los productores incrementar la carga animal y la productividad del sistema. El engorde en confinamiento puede ser una herramienta útil al momento de faltar el forraje o como forma de uniformizar lotes de corderos sobretodo cuando los pesos están muy cercanos a los requeridos. También y al igual que la suplementación sobre pasturas, el confinamiento nos permite incrementar o mantener la carga

animal o como forma de uniformizar los lotes de corderos sobretodo cuando los pesos están muy cercanos a los requeridos para cordero pesado.

Bibliografía:

Banchero, G., Montossi, F., San Julián R. Ganzábal, A. y Rios M. (2000) Tecnologías de producción de carne ovina de calidad en sistemas ovinos intensivos del Uruguay. Serie Técnica 118. INIA Tacuarembó.

Bianchi, G. y Gariboto, G. (2004). Tecnología para la producción de corderos pesados a contra estación. En: Seminario reproducción Ovina: Propuesta para el negocio ovino. Paysandú 29 y 30 de julio de 2004.

Garibotto, G., Bianchi, G., Caravia, V., Olivera, G. Franco, J. y Bentancour, O. (2000). Desempeño de corderos Corriedale y cruza faenados a los 5 meses de edad. 3. Características de la canal. En: Agrociencia, Revista científica de la Facultad de Agronomía, Universidad de la República Oriental del Uruguay. Vol IV N°1 64-69

Easton, W.(1994). Opportunity Lotfeeding of lambs. Ed. John W. Donlevy. Victoria Dep. of Agriculture, Agmedia, Australia. 67pp.

Ganzábal, G. Ruggia, A. y De Miquelerena, J. (2003). Jornada de Producción Ovina Intensiva. Serie de Actividades de Difusión N° 342,:1-8.

Ganzábal, A. y Montossi, F. (1991). El lanar en sistemas intensivos. En: Pasturas y Producción Animal en Areas de Ganadería intensiva. Ed. Restaino, E. e Indarte, E. Montevideo. INIA 103-133. Serie técnica 15.

Milton, J..B. (1999). Lotfeeding prime lambs. The University of Western Australia, Australia. 2pp.

Ganancias de otoño en corderos

G. Banchemo
A. Ganzábal
A. La Manna
M. E. Fernández
V. Ares
D. Vaz Martins

Objetivo:

Evaluar la performance de corderos pesados triple cruza suplementados con distintos niveles de grano de maíz y heno durante el período de otoño en pasturas sembradas de leguminosas y gramíneas.

Materiales y Métodos

El experimento se desarrolló entre el 9 de marzo y el 29 de junio de 2004 (98 días). Se evaluaron 4 tratamientos con 4 repeticiones y 3 corderos por repetición. Los tratamientos fueron: 1- sólo pastura, 2- pastura + grano de maíz entero a 1% del PV, 3- pastura + fardo *ad libitum*, 4- pastura + fardo *ad libitum* + maíz entero a razón del 1% del peso vivo (PV).

Todos los tratamientos tuvieron un nivel de oferta de forraje de 12 kg de materia seca (MS) cada 100 Kg de peso vivo (NOF 12%). Las pasturas utilizadas fueron praderas de dos tipos: alfalfa y dactylis, y trébol rojo y raigras. El heno usado fue de baja a media calidad con el único objetivo de aportar fibra (fardos de moha o trébol rojo). El maíz ofrecido fue una variedad dentada amarilla y se suministró entero. Los corderos experimentales fueron triple cruza (Ideal x Ile de France x Texel). A la fecha de comienzo del experimento los mismos tenían en promedio 5 meses de edad y fueron sorteados entre los tratamientos de acuerdo a su peso y condición corporal. El forraje disponible y su composición botánica y nutricional se determinó cada 14 días. En la misma frecuencia se registraba peso y condición corporal de los corderos. La asignación de forraje se calculaba para 7 días y los cambios de parcelas fueron realizados cada 3-4 días. El maíz y heno se ofrecían diariamente y se registraba el rechazo para medir consumo.

Resultados

La ganancias diarias para todo el período experimental no mostraron diferencia ($P > 0.05$) entre los tratamientos y se ubicaron en el entorno de 100 g por animal y por día (Cuadro 1). Sin embargo, al graficar la información (Figura 1) se observó un período durante el cual las ganancias de peso entre tratamientos se comportaron de forma distinta. Este período considerado "problema" se analizó en forma independiente y se encontró que las ganancias de peso entre tratamientos difirieron significativamente ($P < 0.05$). El tratamiento que ganó menos peso fue el que tuvo acceso sólo a pasturas. Le siguieron los tratamientos con acceso a pastura y maíz o fardo que no fueron significativamente ($P < 0.05$) distintos entre sí y por último, el tratamiento con acceso a fardo y maíz que ganaron en promedio más de tres veces que el tratamiento que sólo tenían acceso a pastura. Si comparamos las ganancias de los corderos en otoño con sus propias ganancias en las otras estaciones, queda claro que en el otoño y parte del invierno los corderos ganan menos de la mitad de lo que ganan en el resto del año (Cuadro 2). En verano y primavera las ganancias estuvieron en el entorno de los 200 gramos mientras que en invierno y otoño no superaron los 100 gramos por animal y por día. Cuando vemos la ganancia en el período identificado como "problema", las ganancias son aún menores no sobrepasando los 16gr/a/día.

	Tratamientos			
	1 Sólo pastura	2 Pastura + Maíz	3 Pastura + Heno	4 Pastura + Maíz+ Heno
Ganancia de todo el período experimental (9 de marzo al 29 de junio)	99	99	93	102
Ganancia en los días "problema" (6 de abril al 1 de junio)	16b	34ab	31ab	45a

Letras diferentes significan estadísticamente distinto ($P < 0.05$)

Cuadro 1. Ganancia diaria (gr/animal/día) de los corderos experimentales durante todo el período experimental y durante el período "problema".

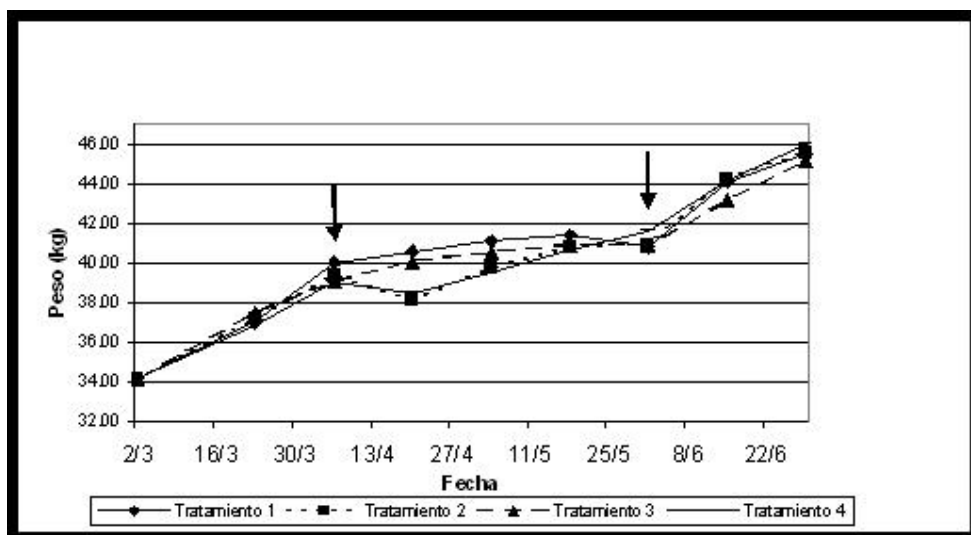


Figura 1. Evolución de peso vivo (kg) de los corderos experimentales (El período entre las dos flechas se consideró período "problema").

	Verano	Otoño (total período)	Otoño "período problema"	Invierno	Primavera (sólo 35 días)
Ganancia diaria (gr./a/d)	196	99	16	100	202

Cuadro 2. Ganancia diaria (gr./animal /día) de los corderos experimentales durante las diferentes estaciones.

Comparando esta información con la obtenida por Ganzábal y col. (2003), vemos que corderos de características similares (triple cruza) sobre pasturas similares a las de este experimento, también obtuvieron bajas ganancias, en el orden de 50 gr. por día durante el otoño. Siendo las ganancias de 100, 205 y 150 gr/a/día para el invierno, primavera y verano respectivamente.

La suplementación con maíz o con fardo mejoró las ganancias de otoño pero no de una forma significativa. Sólo la suplementación combinada de maíz y heno permitió obtener mejores ganancias que triplicaron las de los animales sólo a pastoreo.

La disponibilidad promedio de las pasturas asignadas se situó en 2255kg de materia seca por hectárea. Por otro lado, la materia seca de la pastura estuvo en el orden de un 25% promedio con un máximo de 33% y un mínimo de 15%. En el cuadro 3 se presentan los componentes más seleccionados por los ovinos (leguminosas y gramíneas), su porcentaje en la pastura y la materia seca de los mismos.

Período	Tipo de pastura	Componentes	Porcentaje de MS la pastura	Porcentaje de cada componente	Porcentaje de MS de los componentes
23/3-30/3	Alfalfa y Dactylis	Leguminosas Gramíneas	23	60 12	22.7 21
30/3-13/4	Trébol rojo + Raigras	Leguminosas Gramíneas	27	61 10	21 20
13/4-26/4	Alfalfa y Dactylis	Leguminosas Gramíneas	33	39 29	25 27
26/4-01/6	Alfalfa y Dactylis	Leguminosas Gramíneas	23	30 44	16 17
01/6-08/6	Alfalfa y Dactylis	Leguminosas Gramíneas	15	78 22	14 10
08/6-22/6	Trébol rojo + Raigras	Leguminosas Gramíneas	21	44 44	17 26

■ Período "problema"

Cuadro 3. Tipo de pastura, materia seca (MS), composición botánica y porcentaje de materia seca de cada componente.

Al principio del período experimental (pre-"período problema") las gramíneas tuvieron un porcentaje de materia seca entre 20 y 27% mientras que para los restos secos, la materia seca no bajo de 64%. Algo similar sucedió al final del experimento (post- "período problema") donde la materia seca para las gramíneas estuvo en 26% y para los restos secos en 40%. Dentro del período "problema", del 26 de abril al 8 de junio, la materia seca de las leguminosas osciló entre 14 y 16% mientras que para las gramíneas se ubicó entre 10 y 17%. Esto puede ser parte de la explicación de las bajas ganancias que se obtuvieron en este período. La pastura presentaba muy bajo contenido de materia seca para hacer una buena utilización de la misma. Por este motivo los tratamientos con acceso a grano y/o heno mejoraron estas ganancias, pero más las mejoro el acceso a la combinación entre grano y heno donde seguramente los corderos confeccionaron una dieta más adecuada del forraje disponible. Esto se corrobora con el hecho de que los corderos con acceso a heno y grano consumieron más de cada componente que los corderos con acceso a heno o grano separadamente.

En el cuadro 4 se presenta la composición química del forraje ofrecido y del remanente. Los contenidos de proteína como de energía son muy similares a los obtenidos en primavera. Y si vemos la composición de las leguminosas (Cuadro 5), que es el componente mas seleccionado por los ovinos también vemos que está dentro de los valores normales. Sin embargo, las ganancias de otoño registradas son solo el 50% de las obtenidas en primavera, lo cual estaría reafirmando la hipótesis de que más que la composición de la pastura, el responsable de las bajas ganancias de otoño podría ser el bajo contenido de materia seca.

Tipo pastura	Ofrecido/Rechazo	PC	FDA	FDN	Cenizas	EM*
AA+dact	Ofrecido	21.2	44.1	49	16.5	1.94
AA+dact	Rechazo	11.3	47.8	61.3	11	1.77
T.rojo	Ofrecido	17.8	39.1	50.5	19.9	2.13
T.rojo	Rechazo	12.4	57.5	59.7	31.8	1.33
AA+dact	Ofrecido	16.7	41.4	56.7	9.9	2.06
AA+dact	Rechazo	12.5	49.7	65.3	17.2	1.68
AA+dact	Ofrecido	17	40.2	56.4	10.9	2.12
AA+dact	Rechazo	13.9	49.2	63.1	16.2	1.70
T.rojo	Ofrecido	19.8	44.4	51.8	20.9	1.90
T.rojo	Rechazo	12.4	57.5	59.7	31.8	1.33
AA+dact	Ofrecido	21	31.4	46.7	10.4	2.53
AA+dact	Rechazo	13.3	43.4	61.7	12.5	1.97

*EM= Energía metabolizable expresada en Mcal/kg de Materia seca.

■ Período "problema"

Cuadro 4. Calidad nutricional de las pasturas ofrecidas y rechazadas.

Periodo	Tipo pastura	Materia seca (%)	PC	FDA	FDN	C
13/4-26/4	AA+dact	25	24.8	24.5	27.7	9.9
26/4-8/6	AA+dact	16	23.2	25.9	34.3	10.7
8/6-22/6	TR	14	28.2	26.4	32.5	13.2
22/6-29/6	TR	17	23.2	20.1	32.2	9.2

Cuadro 5. Calidad nutricional de las leguminosas de la pastura.

Período	Tratamientos						
	Pastura + Maíz		Pastura + Heno		Pastura + Maíz+ Heno		
	Consumo	Eficiencia	Consumo	Eficiencia	Consumo de Maíz	Consumo de Heno	Eficiencia
23/3-30/3	16	Nula	156	Nula	375	168	Nula
30/3-13/4	270				802		Nula
13/4-30/4	307	28	156	Nula	884	168	28
1/5-3/6	353				1058		23
4/6-28/6	389	Nula	1314	Nula	1134	1260	Nula

■ Período "problema"

Cuadro 6. Consumo de heno y maíz (g MS/a/d) y eficiencia de conversión del suplemento a kg de cordero (kg suplemento: kg obtenidos).

El cuadro 6 presenta el consumo de heno y maíz durante el periodo experimental para los corderos de los tres tratamientos suplementados. El consumo de maíz o heno en forma aislada fue menor que el consumo de ambos ofrecidos en forma conjunta. Parece haber un efecto complementario entre los dos suplementos sobre el consumo. A pesar que hubo un buen consumo de maíz y heno en los diferentes tratamientos, las eficiencias fueron muy bajas. Es interesante ver que en el periodo pre- "periodo problema" casi siempre las eficiencias son nulas o sea que los corderos control ganaron más peso que los suplementados. Lo mismo sucede en el periodo post- "periodo problema". Sin embargo durante el periodo problema las eficiencias fueron muy pobres pero el hecho de suplementar mejoro notoriamente las ganancias obtenidas.

Consideraciones finales

En el presente experimento realizado en el año 2004 se encontraron problemas de ganancia de peso en corderos solamente en un período del otoño. El porcentaje de materia seca de la pastura ofrecida explica sólo parte del problema ya que hubo respuesta a la suplementación con maíz y heno, pero aún así, esta respuesta fue baja. Esto nos estaría indicando que éste no es un problema afectado únicamente por un factor (discutidos por Fernández y Mieres en esta publicación) y que en corderos se puede ver agravado por el efecto del fotoperíodo (Tucker et al, 1984).

Bibliografía

Fernández y Mieres (2005). Algunos conceptos sobre el uso de suplementos en los sistemas invernadores (En esta publicación).

Ganzábal, G. Ruggia, A. y De Miquelerena, J. (2003). Jornada de Producción Ovina Intensiva. Serie de Actividades de Difusión N° 342,:1-8.

Tucker, H. A. Petitclerc, D. y Zinn, S.A. (1984). The influence of photoperiod on body composition, nutrient intake and hormone secretion. Journal of Animal Science, 59 (6): 1610-1620.

Frecuencia de alimentación: Una estrategia de manejo

Ing. Agr. Alejandro La Manna (Ph.D.)
Ing. Agr. Enrique Fernández (M.Sc.)
Ing. Agr. Juan Mieres (M.Sc.)
Dra. Georggete Banchemo (Ph.D.)
Ing. Agr. Daniel Vaz Martins (M.Sc.)

1. Introducción

Cuando suplementamos con granos (energía), sin restricción de otros nutrientes, se obtiene por lo general una mejor eficiencia cuando el suministro es diario que cuando se realiza en forma infrecuente. Esto es aún más notorio a altos niveles de granos donde darlos en forma infrecuente puede provocar problemas de acidosis en los animales.

La suplementación con granos a animales consumiendo forrajes de alta calidad por lo general incrementa las ganancias diarias (Horn and McCollum III, 1987), y el total de consumo de materia orgánica (Elizalde et al., 1999). La frecuencia de suplementación ha sido estudiado para suplementos proteicos (Beaty et al., 1994; Farmer et al., 2001) y grano (Chase and Hibberd, 1989; Wallace et al., 1988) en pasturas de baja calidad. Sin embargo casi no existen reportes del efecto de la frecuencia de suplementación con granos en pasturas de buena calidad.

La frecuencia de suplementación puede ser muy útil para el caso de vaquillonas en los tambos que por lo general son asignadas a los potreros más lejanos del establecimiento o a otra fracción de campo donde para suplementarlas nos exige un traslado. Esta realidad también es compartida por varios productores ganaderos que manejan lotes de ganado apartados del casco o en campos alejados. El poder reducir las tareas mejorando la eficiencia del establecimiento sin sacrificar la eficiencia biológica en ganado en crecimiento hace interesante explorar esta alternativa de frecuencia de suplementación.

El objetivo de estos trabajos fue estudiar el efecto de la frecuencia de suplementación en el consumo, digestibilidad, parámetros ruminales y performance de ganado en crecimiento y terminación.

2. Antecedentes

El siguiente experimento surge como antecedente en esta línea de trabajo. Parte de la hipótesis de este estudio era no solo facilitar el trabajo reduciéndolo sino que a la vez ver si se podía mejorar la eficiencia del animal y lograr mejores digestibilidades y por lo tanto menores excreciones de nitrógeno impactando en forma menor en el ambiente.

2.1. Efecto de la frecuencia de suplementación de maíz quebrado en el consumo, utilización y performance de ganado en crecimiento

A.F. La Manna¹, H.T. Purvis II², T.N. Bodine², G.W. Horn², F.N. Owens³
¹ INIA La Estanzuela ² Oklahoma State University ³ DuPont Specialties Grains

Este trabajo fue parte de una tesis de doctorado y se encuentra disponible en un par de publicaciones (La Manna et al., 2002; La Manna, 2002).

Dos ensayos se llevaron a cabo uno en jaulas metabólicas y el segundo a campo.

Materiales y Métodos

Animales y tratamientos

El primer ensayo se realizó en Oklahoma State University (Stillwater, Oklahoma). Ocho novillos canulados fueron sorteados en dos cuadrados latinos y se les dio acceso directo y sin restricción a un heno de alfalfa molido en forma larga. Los animales estuvieron en un galpón fisiológico donde por 18 días (d) accedieron a una de las 4 dietas. Durante los primeros 10 d estuvieron en corrales independientes y el día

10 fueron trasladados a jaulas metabólicas con 3d para adaptarse y 6 d para tomar todas las medidas en rumen, heces, consumo y orina.

Hubieron 4 tratamientos

1. Solo fardo (Cont)
2. Fardo mas 0,5% del PV como grano quebrado de maíz todos los días (24)
3. Fardo más 1,0% del PV como grano quebrado de maíz pero día por medio (48)
4. Fardo más 1,5% del PV como grano partido de maíz pero cada dos días (72)

O sea que cada 6 días los tratamientos suplementados de maíz comían la misma cantidad. Todos los tratamientos tuvieron acceso a sales minerales sin restricción.

Recolección de muestras

Consumo de materia seca de heno y maíz fueron tomados todos los días así como también los rechazos. Las heces eran pesadas diariamente y se sacaba una submuestra para análisis de materia seca, materia orgánica, nitrógeno, fibra detergente neutra (FDN) y fibra detergente ácida (FDA). Las cuáles fueron analizadas en el laboratorio.

En el segundo de los ensayos que se realizó en INIA La Estanzuela 60 vaquillonas holando de 199 kg y 14 meses fueron estratificadas y asignadas a uno de los 4 tratamientos especificados arriba solo que el fardo fue redondo sin ningún picado previo.

Fardos redondos de 330 kg fueron ofrecidos sin restricción al igual que sales minerales. El maíz partido era suministrado a los grupos que le tocaban a las 8 de la mañana. El ensayo duró 90d con 20d adicionales previos que sirvieron para el acostumbramiento de los animales.

Resultados Ensayo 1

En la tabla 1 se ve los consumos.

Tabla 1. Consumo, digestibilidad y consumo de material orgánica (MO) digestible por novillos alimentados con henos de alfalfa sin restricción y con tres frecuencias de suplementación con maíz partido.

	Tratamientos ^a				ESM ^c	Contrastes ^b			
	Frecuencia Suplementación (horas)					CONT	Vs Maíz	L	Q
	CONT	24	48	72					
Consumo % PV	2,57	2,80	2,50	2,34	0,09	0,81	<0,01	0,79	
Consumo MO kg/d									
Heno	12,64	11,49	10,09	9,47	0,48	<0,01	<0,01	0,58	
Maíz	---	2,48	2,48	2,46	---	---	---	---	
Total	12,64	13,95	12,58	11,99	0,48	0,70	<0,01	0,55	
Heno % Consumo	100,00	82,21	80,04	78,51	0,73	<0,01	<0,01	0,86	
Digestibilidad MO	68,89	71,66	73,90	75,04	1,06	<0,01	<0,01	0,64	
Consumo MO digestible kg/d	8,72	10,01	9,27	8,97	0,33	<0,05	0,02	0,65	

^aCONT = Control heno de alfalfa sin restricción; 24, 48 and 72 = heno de alfalfa sin restricción y maíz partido suplementado cada día, cada dos días, o cada tres días a 0,5, 1 and 1.5% del PV respectivamente.

^b Contrastes con valores de *P* control vs suplementados; L = lineal Q = cuadrático para novillos suplementados con maíz solo.

^c Error estándar de la media.

El consumo como % del PV no fue afectado por la suplementación pero si decreció linealmente ($P < 0.01$) en la medida que disminuía la frecuencia. La digestibilidad de la materia orgánica fue superior en

los tratamientos suplementados y ésta se incrementó ($P < 0,01$) en la medida que la suplementación con maíz se espació en el tiempo. El consumo de materia orgánica digestible fue superior en el promedio de los tratamientos suplementados pero nuevamente decreció linealmente en la medida que se hacía menos frecuente la suplementación.

Tabla 2. Digestibilidad aparente de FDN, FDA, nitrógeno en el animal, y tasa de pasaje, área dada por el pH debajo de 6,2 en 6d y tiempo en horas que permanece bajo 6,2 cada 6d en el rumen de novillos alimentados con heno de alfalfa sin restricción y con tres frecuencias de suplementación con maíz partido.

	Tratamientos ^a				ESM ^c	Contrastes ^b			
	Frecuencia Suplementación (horas)					CONT	Vs Maíz	L	Q
	CONT	24	48	72					
FDA									
Digestibilidad %	52,55	53,16	58,26	60,70	1,41	<0,01	<0,01	0,45	
FDN									
Digestibilidad %	63,15	62,79	66,61	67,90	1,30	0,07	<0,01	0,45	
Nitrógeno									
Digestibilidad %	75,28	73,62	74,02	75,41	0,77	0,27	0,10	0,61	
Rumen									
Tasa de pasaje %/h	8,45	8,97	7,39	6,92	0,52	0,22	<0,01	0,36	
Área pH (6d)	1,05	2,88	6,55	17,63	1,14	<0,01	<0,01	0,03	
Tiempo horas (6d)	13,77	27,54	40,86	50,63	5,10	<0,01	<0,01	0,74	

^aCONT = Control heno de alfalfa sin restricción; 24, 48 and 72 = heno de alfalfa sin restricción y maíz partido suplementado cada día, cada dos días, o cada tres días a 0,5, 1 and 1.5% del PV respectivamente.

^b Contrastes con valores de P control vs suplementados; L = lineal Q = cuadrático para novillos suplementados con maíz solo.

^c Error estándar de la media.

La digestibilidad de la FDA y la FDN fue superior en la media de los tratamientos de los animales suplementados con maíz al compararse con el control. La digestibilidad de FDA, FDN y nitrógeno en los animales suplementados tendió a ser mayor en la medida que la suplementación se hacía menos frecuente.

La tasa de pasaje no fue diferente entre suplementados con maíz y aquellos que no lo fueron. Sin embargo, decreció linealmente ($P < 0,01$) mientras la frecuencia también decreció. Un mayor tiempo de retención en el rumen podrían estar explicando el incremento en la digestibilidad de la fibra (FDA y FDN) explicando en parte los resultados observados. También una mayor retención reducirá el consumo por el animal como fue observado en este ensayo.

El pH medido durante los últimos 3 días de cada período cada 3, 6, 9, 15 y 24 horas mostró diferencias entre tratamientos y un mayor tiempo medido en horas con el rumen a un pH menor a 6,2 que según algunos autores sería el límite inferior de una buena digestión de la fibra.

Resultados Ensayo Dos

En la tabla 3 se ve la performance de las vaquillonas en los tratamientos

Tabla 3. Peso y ganancia de peso diario de vaquillonas alimentadas con heno de alfalfa sin restricción y con tres frecuencias de suplementación con maíz partido.

	Tratamientos ^a				ESM ^c	Contrastes ^b			
	Frecuencia Suplementación (horas)					CONT	Vs Maíz	L	Q
	CONT	24	48	72					
Peso (kg)									
Inicial	199,9	198,4	194,1	198,9	2,2	0,26	0,88	0,23	
Final	243,9	267,9	261,3	254,6	3,9	<0,01	<0,01	0,98	
Ganancia diaria (kg)	0,48	0,77	0,75	0,62	0,03	<0,01	<0,01	0,21	

^aCONT = Control heno de alfalfa sin restricción; 24, 48 and 72 = heno de alfalfa sin restricción y maíz partido suplementado cada día, cada dos días, o cada tres días a 0,5, 1 and 1.5% del PV respectivamente.

^b Contrastes con valores de *P* control vs suplementados; L = lineal Q = cuadrático para vaquillonas suplementados con maíz solo.

^c Error estándar de la media.

La suplementación de heno de media a buena calidad con un suplemento energético usualmente incrementa la ganancia diaria como se dio en este caso. A la vez en la medida de que la frecuencia se hizo más espaciada la ganancia se hizo menor en forma lineal ($P < 0,01$), sin embargo no hubo diferencia entre los tratamientos de 24 y 48 horas.

Estos resultados concuerdan con el ensayo 1. Estos resultados pueden estar dados principalmente por el consumo de materia orgánica digestible.

Implicancias

Suplementar con maíz incrementa la tasa de ganancia diaria. Con la frecuencia de suplementación cada 48 horas se presenta una razonable opción para reducir trabajo y traslados sin perder eficiencia biológica.

3. Ensayos realizados en INIA La Estanzuela

3.1. Efecto de la frecuencia de suplementación en novillos y corderos pastoreando pradera con restricción de forraje.

Dado los resultados auspiciosos de los ensayos anteriores entre suplementar todos los días o día por medio, aún quedaban algunas hipótesis a probar. El ensayo anterior había sido realizado con fardos de alfalfa, pero quedaba ver si con pradera o con un trébol rojo pastoreado directamente se obtenía el mismo resultado. El hecho de pastorear directamente sobre un forraje verde podía afectar en forma diferencial el consumo y la tasa de pasaje y no obtener los mismos resultados antes expuestos.

Como el resultado de cada tres días había disminuido la eficiencia biológica se decidió cambiar este tratamiento. Para esto se introdujo un tratamiento que llevaba a concentrar el suplemento que se daba a diario en una semana, en cinco días o sea de lunes a viernes.

3.1.1. Efecto de la frecuencia de la suplementación con maíz en corderos consumiendo una pastura de trébol rojo en forma restringida I. Performance y digestibilidad

A. La Manna, E. Fernández, J. Mieres, I. Torres, D. Vaz Martins y G. Banchemo

Objetivo

Estudiar el efecto de diferentes frecuencias de suplementación con grano de maíz entero en la ganancia, eficiencia de conversión y en la digestibilidad de las diferentes fracciones de la materia seca en corderos pastoreando una pastura de trébol rojo.

Materiales y métodos

Para el estudio de la frecuencia de alimentación, dos experimentos fueron propuestos. En el experimento 1, 60 corderos Ideal fueron bloqueados por peso y asignados al azar a uno de los cinco tratamientos con pastura de trébol rojo que fueron:

1. Pastura de ofrecida sin restricción al 6 % del peso vivo (PSR)
2. Pastura ofrecida en forma restringida al 3% del PV (PREST)
3. Pastura ofrecida en forma restringida al 3% del PV mas maíz como grano entero al 0.5 % del PV todos los días (24)
4. Pastura ofrecida en forma restringida al 3% del PV más maíz como grano entero al 1% del PV pero día por medio (48)
5. Pastura ofrecida en forma restringida al 3% del PV más maíz como grano entero al 0.7% de lunes a viernes (LaV)

Hay que tener en cuenta que los tratamientos 24, 48 y LaV los corderos comen la misma cantidad de maíz en relación a su peso vivo cada 14 días.

La unidad experimental fue la parcela donde en cada una había 3 corderos afectados al tratamiento. A la vez había 4 repeticiones de parcela por tratamiento por lo tanto había 20 parcelas con tres animales cada una en todo el experimento. Todos los tratamientos y las parcelas tuvieron libre acceso al agua y a sales minerales en todo momento. Los animales eran pesados cada 14 días y la pastura y cantidad de maíz era asignada en ese momento. En base a esa asignación de la pastura el eléctrico era cambiado dos veces semanales asignándoles proporcionalmente para tres y cuatro días respectivamente.

Resultados y discusión

Los resultados muestran que la frecuencia de suplementación del maíz a estos niveles no afecta la performance y el desempeño de los corderos cuando se comparan los tratamientos que tuvieron suplementación con maíz entre si como cuando se comparan con el tratamiento sin restricción de pastoreo PSR. En los primero 42 d del ensayo las ganancias fueron mayores que en los segundo 42 d debido principalmente a que entre el peso con que se bloqueo a los animales y el peso de inicio del ensayo los animales estuvieron con condiciones climáticas adversas. Los pastoreos de acostumbramiento en sus lugares asignados fueron muy pisoteados lo cuál indujo a que los mismos perdiesen peso para este período notándose un crecimiento compensatorio que se manifestó del día 0 al 42. Del día 42 al 84 hubo una caída en la calidad de la pastura que puede eventualmente haber ayudado a la caída de ganancia cuando comparamos los dos períodos. Sin embargo las tendencias entre los tratamiento es siempre la misma una leve superioridad en el PSR contra los suplementados (24, 48, LaV) aunque al final de los 84 d del período experimental no fue diferente estadísticamente. Todos estos tratamientos fueron diferentes al PREST. Exceptuando para lana (ver tabla 4)

Tabla 4. Análisis de algunos indicadores de la performance de los corderos en los cinco tratamientos

	Tratamientos ¹				
	PSR	PREST	24	48	LaV
Peso Bloqueo kg	30,5a	30,6 ^a	30,7 ^a	30,5 ^a	30,8 ^a
Peso Inicial kg	30,7a	29,2 ^a	30,6 ^a	30,7 ^a	30,6 ^a
Peso 42 días kg	37,7a	34,4b	36,5 ^a	36,2ab	37,1a
Ganancia 0 a 42d g/d	167,0a	124,2b	141,9ab	131,1b	156,1ab
Peso final kg	40,6a	35,9b	39,8 ^a	39,9 ^a	39,8a
Ganancia 42 a 84d g/d	67,7a	35,5b	77,2 ^a	87,9 ^a	63,4ab
Ganancia 84 días g/d	117,4a	79,9b	109,5a	109,5 ^a	109,7 ^a
Eficiencia de conversión kgMS/Kg ganancia (84d)	9,01a	9,24a	8,11a	7,84 ^a	7,98 ^a
Eficiencia adicional por el uso de maíz (0 a 84d) kgMaiz/kgGanancia			6,01a	5,84 ^a	6,02a
Lana (kg)					
Barriga	0,46a	0,42a	0,47a	0,48 ^a	0,53a
Vellón	2,70a	2,40a	2,63a	2,61 ^a	2,57a
Total	3,16a	2,82a	3,10a	3,09 ^a	3,10a

Letras diferentes dentro de la misma fila difieren estadísticamente al $P < 0.05$.

¹ **PSR**= pastura sin restricción al 6% del PV; **PREST**= pastura al 3% del PV; **24**= pastura al 3% del PV más 0.5%PV como maíz todos los días; **48**= pastura al 3% del PV más maíz dado día por medio al 1% del PV; **LaV**= pastura al 3% del PV más la misma cantidad de maíz que el TLD pero dado de lunes a viernes.

Tendencias similares fueron encontradas en un ensayo con novillos de 335kgs promedio al inicio de un ensayo de 70 días pastoreando una pradera de trébol blanco, festuca alfalfa y lotus ofrecida al 3%. Las ganancias de los suplementados fueron superiores al pastoreo restringido siendo de 0,900a , 0,993ab, 1,056b, 1,071b para PREST, 24, 48 y LaV respectivamente ($P < 0,05$).

Implicancias

Por lo tanto espaciar la suplementación a día por medio o dar lo previsto de la semana de lunes a viernes es lo mismo para el caso de este tipo de pasturas y estos niveles de suplementación que darlo todos los días. Es claro entonces que en estas condiciones podemos disminuir la intensidad de trabajo.

3.1.2. Efecto de la frecuencia de la suplementación con maíz en corderos consumiendo una pastura de trébol rojo en forma restringida II. Calidad de la Canal

G. Bancho¹, A. La Manna¹, E. Fernández¹, J. Mieres¹, y F. Montossi²

Desde hace ya varios años el INIA ha empezado a investigar en la calidad de producto. Esta calidad se puede visualizar en dos secciones sumamente interrelacionadas, la calidad del proceso con el cuál se produce un determinado producto (sustentabilidad y rentabilidad de la producción) y la calidad del propio producto en si. La necesidad de posicionarnos en los mercados con productos diferenciados ya sea por el proceso de producción (por ej. el caso de carne orgánica) como por la calidad intrínseca del producto pueden llevar a un mayor precio de retorno al productor.

Está ampliamente demostrado que la nutrición afecta la composición de la canal siendo uno de los factores más importantes en el desarrollo muscular como en la deposición de grasa en el animal.

El objetivo de este experimento es ver como afecta la frecuencia de la suplementación con maíz en la calidad de la canal.

Materiales y métodos

Este estudio toma como base los corderos y tratamientos que fueron explicados en el punto 3.1.1. de esta misma publicación

Los tratamientos utilizados fueron:

- Pastura de ofrecida sin restricción al 6 % del peso vivo (PSR)
- Pastura ofrecida en forma restringida al 3% del PV (PREST)
- Pastura ofrecida en forma restringida al 3% del PV mas maíz como grano entero al 0.5 % del PV todos los días (24)
- Pastura ofrecida en forma restringida al 3% del PV más maíz como grano entero al 1% del PV pero día por medio (48)
- Pastura ofrecida en forma restringida al 3% del PV más maíz como grano entero al 0.7% de lunes a viernes (LaV)

Hay que tener en cuenta que los tratamientos 24, 48 y LaV los corderos comen la misma cantidad de maíz en relación a su peso vivo cada 14 días.

Los corderos previa esquila fueron faenados y analizadas las siguientes características. Area ojo del bife en el día 65 del ensayo como medida intermedia, peso pre faena, rack, rendimiento, peso de la canal, GR y pierna (Otras muestras se sacaron para posteriores análisis que al momento de esta publicación no han sido analizados).

Para aquellos no familiarizados con algunos de los términos

El frenched rack es un corte con hueso que se obtiene de la parte dorsal de la media canal siendo sus límites craneal y caudal las costillas 6^a y 13^a respectivamente y un límite ventral a 7,5 cm de la unión costo vertebral (Robaina, 2001).

El GR o estimación de la grasa es el espesor del tejido subcutáneo a nivel de la 12^a costilla y a 11cm de la línea media de la canal y se usa como el estimador del grado de cobertura de grasa de la canal (INIA-INAC-CSU, 2003).

Pierna con cuadril sin hueso es el corte preparado de la porción más caudal de la media canal en donde se realiza un corte a nivel de la 6^a vértebra lumbar y posterior extracción de su base ósea (Robaina, 2001).

Área ojo de bife es el área de la sección transversal del músculo Longissimus dorsi. Peso de la canal caliente. La canal es el cuerpo del animal desollado, sangrado, eviscerado y sin cabeza ni extremidades (Robaina, 2001). El peso de la canal caliente tiene importancia del punto de vista comercial (Robaina, 2001).

Resultados y discusión

Tabla 5. Parámetros de calidad de la canal para los diferentes tratamientos

	Tratamientos ¹				
	PSR	PREST	24	48	LaV
Area ojo de bife día 65 del ensayo (cm ²)	10,18a	9,01b	10,30a	10,23a	10,66a
Peso a la faena 84 d (esquilados) (kg)	37,88a	33,48b	37,16a	37,23a	36,53a
Condición corporal a la Faena (kg)	3,5a	2,8b	3,4a	3,7a	3,5a
Peso canal caliente (kg)	17,21a	15,26b	17,32a	16,96a	17,48a
Rendimiento (%)	45,3a	45,6a	46,6a	45,4a	47,9a
GR (mm)	9,75ab	6,46b	10,08ab	11,00a	9,75ab
Pierna con cuadril y sin hueso (kg.)	1,74a	1,56b	1,72a	1,76a	1,77a
Frenched Rack (kg.)	0,468a	0,422a	0,467a	0,443a	0,449a

Letras diferentes dentro de la misma fila difieren estadísticamente al $P < 0.05$.

¹ **PSR**= pastura sin restricción al 6% del PV; **PREST**= pastura al 3% del PV; **24**= pastura al 3% del PV más 0.5%PV como maíz todos los días; **48**= pastura al 3% del PV más maíz dado día por medio al 1% del PV; **LaV**= pastura al 3% del PV más la misma cantidad de maíz que el TLD pero dado de lunes a viernes al 0.7%PV.

Los resultados encontrados muestran que no hay diferencias entre los tratamientos suplementados entre si y entre estos y el tratamiento sin restricción en la asignación de pastura (PSR), mostrando iguales tendencias que para el caso de los parámetros de performance individual (ver trabajo en esta misma publicación). El tratamiento PREST fue estadísticamente diferente que el resto de los tratamiento en área de ojo de bife a los 65d, peso a la faena, condición corporal a la faena, peso de la canal caliente y pierna con cuadril y sin hueso.

En el caso particular de la cobertura de grasa los resultados siguen el patrón ya descrito, existe una leve tendencia a que los tratamientos suplementados presenten un mayor nivel de engrasamiento, confirmando resultados de otros trabajos en este sentido.

3.2. Efecto de la frecuencia de suplementación en novillos y corderos pastoreando pradera sin restricción de forraje.

E.Fernandez, A.La Manna, G. Bancharo, J. Mieres y D. Vaz Martins

Se realizaron dos ensayos uno con novillos y el otro con corderos

Ensayo con novillos

Materiales y Métodos

Cuarenta y ocho novillos Hereford de 322 kgs fueron bloqueados y asignados a uno de los siguientes cuatro tratamientos

1. Pradera al 4% del peso vivo (PV) (Cont)
2. Pradera al 4% del PV más maíz como grano entero al 0,5 % del PV todos los días (24)
3. Pradera al 4% del PV más maíz como grano entero al 1,0 % del PV día por medio (48)
4. Pradera al 4% del PV más maíz como grano entero al 0,7 % del PV pero de lunes a viernes (LaV).

Todos los tratamientos que eran suplementados tenían acceso a la misma cantidad de maíz cada 14 días. Los animales eran pesados cada 14 d y la pastura asignada nuevamente en ese momento con cambios cada tres a cuatro días. A las 9 de la mañana aquellos animales que eran suplementados se les daba maíz entero en forma individual. Todos pastoreaban la pradera en conjunto. El ensayo duró 112 días y las pesadas el día 0, 56 y 112 se realizaron con los animales en ayuno de unas 12-14 horas.

También se usó cromo como marcador para poder determinar el consumo. En el día 56 y 112 se hizo ecografía de los animales determinándose la grasa subcutánea y el área del ojo del bife.

Resultados

En la tabla 6 se presentan los resultados parciales de este experimento de peso y tasa de ganancia.

Tabla 6. Peso, ganancia de peso, área del ojo de bife (AOB) y grasa subcutánea en el día 56 y 112 en novillos pastoreando pradera convencional y sin suplementación (Cont) o con suplementación todos los días al 0,5% del PV (24) al 1% del PV cada dos días (48) y al 0,7% PV de lunes a viernes (LaV).

	Tratamientos ^a			
	Frecuencia Suplementación			
	CONT	24	48	LaV
Peso Inicial kg	324,6a	325,0a	321,9 ^a	322,4 ^a
Peso a los 56d kg	373,7a	388,6b	387,2b	391,5b
Ganancia diaria de 0-56d kg	0,879a	1,134b	1,165b	1,134b
Peso a los 112 d kg.	401,8a	429,2b	423,3b	428,4b
Ganancia diaria día 57-112 kg	0,486a	0,724b	0,645b	0,642b
Ganancia diaria día 0-112 kg.	0,683a	0,929b	0,906b	0,934b
AOB 56d (cm ²)	47,5a	48,1a	48,5a	50,2a
Grasa 56d (mm)	4,05a	4,80ab	4,80ab	4,90b
AOB 112d (cm ²)	52,2a	52,2a	54,8a	54,3a
Grasa 112d (mm)	5,27a	6,13ab	6,05ab	6,24b

Diferente letra en la misma fila difieren estadísticamente (P<0,05)

La suplementación se mostró superior al control solo de pradera. En los últimos 56 d la pradera que pastorearon tenía una calidad inferior lo que explica la caída durante ese período de las ganancias. Igualmente los resultados relativos entre los tratamientos mantuvieron tendencias y diferencias.

No hubieron diferencias entre los tratamientos suplementados con diferente frecuencia ni en peso ni en ganancia diaria en ninguno de los períodos.

Tabla 7. Consumo de materia seca como % del peso vivo, como consumo total y la eficiencia de conversión para el total de MS y para el grano

	Tratamientos			
	Frecuencia Suplementación			
	CONT	24	48	LaV
Consumo de MS como %PV	2,12	2,56	2,55	2,61
Consumo de MS total (kg/d)	7,7	9,7	9,5	9,8
Eficiencia de conversión (kg MS/ kgPV)	11,2	10,4	10,5	10,5
Eficiencia de conversión de grano (kg MS/kg PV)		7,43	8,13	7,44

Los animales suplementados mostraron una mejor eficiencia de conversión y un mayor consumo lo que explica las diferencias encontradas en pesos entre los tratamientos (tabla 6). Acá habría un efecto más aditivo que sustitutivo para el consumo en los animales suplementados.

En otro ensayo con 48 corderos ideal de 35 kgs fueron bloqueados y asignados a uno de los siguientes 4 tratamientos. El control era pradera ofrecida al 6% y los tratamientos 24, 48 y LaV se les ofrecía además 0.5% todos los días o 1,0% cada 48 horas o 0.7% de lunes a viernes. El ensayo duró unos 84 días y las ganancias diarias para el período expresadas en kgs fueron 0,114, 0,122, 0,122 y 0,126 para cont, 24, 48 y LaV respectivamente. Nuevamente no hubo diferencias entre la frecuencia de suplementación. Sin embargo la suplementación en este caso no se mostró superior al control para praderas ofrecidas al 6%. Aparentemente en este caso no hubo un efecto aditivo dado por el grano.

Implicancias

Los resultados muestran que ofreciéndole un 4% del PV al ras del suelo de pradera a los novillos la suplementación permite ganancias superiores. La frecuencia de suplementación no afecta la performance animal siendo lo mismo en vez de suplementar todos los días suplementar cada dos días o de lunes a viernes con el ahorro en trabajo y desplazamientos para el productor. Para el caso de corderos los tratamientos con suplementación no fueron superiores al control solo a pasto.

4. Consideraciones Generales

A la vista de estos resultados la práctica de manejo de la frecuencia de suplementación usada se muestra como una alternativa muy prometedora como forma de reducir trabajo y traslados en el establecimiento.

Sin embargo es necesario tomar en cuenta una serie de consideraciones para que esta práctica sea exitosa. Como línea general la proteína no debe de ser limitante para la categoría que estamos suplementando con grano. Los resultados de estos ensayos muestran que la suplementación infrecuente no superando el 1% del peso vivo diario cuando esta no se hace todos los días se obtiene ganancias similares cada dos días o cuando lo que se pensaba dar en una semana se da de lunes a viernes.

La suplementación para el caso de los corderos con pastura ofrecida al 6% no reportó mejoras en la ganancia comparado con el control. Cuando se trabajó con corderos sobre un trébol rojo en forma restringida la suplementación fue superior al control y permitió mantener el doble de dotación que el tratamiento que no tuvo restricción.

Para el caso de los novillos los suplementados siempre tuvieron mejor performance que los no suplementados para las asignaciones de pasturas utilizadas en estos experimentos.

5. Literatura Citada

- Beaty, J. L., R. C. Cochran, B. A. Lintzenich, E. S. Vanzant, J. L. Morril, R. T. Brandt, and D. E. Johnson. 1994. Effect of frequency of supplementation and protein concentration in supplements on performance and digestion characteristics of beef cattle consuming low quality forages. *J. Anim. Sci.* 72:2475-2486.
- Chase , C. C. and C. A. Hibberd. 1989. Effect of level and frequency of maize supplementation on the utilization of low quality grass hay by beef cows. *Anim. Feed Sci. Technol.* 24:129-139.
- Elizalde, J. C., N. R. Merchen, and D. B. Faulkner. 1999. Supplemental cracked corn for steers fed fresh alfalfa: I. Effects on digestion of organic matter, fiber and starch. *J. Anim. Sci.* 77:457-466.
- Farmer, C., R. C. Cochran, D. D. Simms, E. A. Klevesahl, T. A. Wickersham, and D. E. Johnson. 2001. The effects of several supplementation frequencies on forage use and the performance of beef cattle consuming dormant tallgrass prairie forage. *J. Anim. Sci.* 79:2276-2284.

Horn, G. W. and F. T. McCollum III. Energy supplementation of grazing ruminants. Judkins, M. Proc. Grazing Livestock Nutrition Conf. 1, 125-136. 1987. Jackson, WY.

INIA-INAC-CSU. 2003. Auditoría de Calidad de la carne ovina.

La Manna, A. F. 2002. Feeding strategies and nutrient management of grazing cattle of Uruguay. Ph.D. Oklahoma State University.

La Manna, A. F., H. P. Purvis II, T. N. Bodine, G. W. Horn, and F. N. Owens. 2002. Effect of the frequency of cracked corn supplementation on alfalfa hay utilization by growing cattle. J. Anim. Sci. 80:96.

Robaina, R. 2001. Metodología para la evaluación de canales. En: Investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica. Avances obtenidos: Carne Ovina de Calidad (1998-2001) Convenio INIA-INAC. Serie Actividades de difusión No 253. INIA La Estanzuela

Wallace, J. D., S. Rafique, and E. E. Parker. 1988. Response of yearling range heifers to type and frequency of supplemental feeding. Proc. West. Sect. Am. Soc. Anim. Sci. 39:226-229.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento al personal del laboratorio de carne del INIA Tacuarembó, al personal de campo de la unidad de ovinos y a la de la unidad del lago de INIA La Estanzuela a las Srtas. Magela Olivera, Cecilia Dieste y al Sr. Gabriel García por su ayuda en el procesamiento de las muestras.

Eficiencia de la producción y utilización de forraje en otoño e invierno

Francisco Formoso²

Los trabajos del GIPROCAR desarrollados en predios ganaderos sobre sistemas predominantemente pastoriles muestran claramente que: a) la producción de carne/há determina el resultado económico de las empresas, b) que aproximadamente en el intervalo entre 0.5 y 2 Unidades Ganaderas (UG), por cada incremento de 0.5 UG/Há se aumentaría la producción de carne en 160 Kg/Há, c) que primavera es la estación del año con mayor capacidad de producción de carne/há.

Asumiendo que los aspectos genéticos y sanitarios no son limitantes, el producto animal obtenible por unidad de superficie en sistemas pastoriles dependerá de: a) la maximización de la cantidad de forraje factible de producir en un ambiente dado y b) de una eficiente utilización y transformación en carne del mismo.

En este trabajo se revisaran brevemente algunos aspectos de alto impacto referentes a la producción y utilización de forraje.

Una primera dificultad que nuestras pasturas presentan para el manejo animal radica en las grandes diferencias que se registran en la capacidad de producción y consecuentemente de soporte, entre las distintas estaciones del año.

En el cuadro 1 se reportan las producciones de forraje fácilmente utilizable de dos mezclas forrajeras: raigrás+trébol blanco+trébol rojo+lotus, (RgBRL) y gramínea perenne+trébol blanco+lotus, (GPBL), durante 3 y 4 años respectivamente, en las 4 estaciones del año.

		Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Total Anual
Rg B R L	P ₁	0.5	2.0	3.4	1.4	7.3
	P ₂	2.5	1.3	3.6	1.6	9.0
	P ₃	1.3	0.8	2.6	0.7	5.4
	X ₃	1.4	1.4	3.2	1.2	7.2
GP T B L	P ₁	-	0.4	3.1	1.4	4.9
	P ₂	2.2	2.0	3.6	1.6	9.4
	P ₃	1.5	1.2	3.0	1.0	6.7
	P ₄	1.2	0.7	2.5	0.8	5.2
	X ₃	1.2	1.2	3.2	1.3	6.9
	X ₄	1.2	1.1	3.0	1.2	6.5

X₃; X₄: Promedios estacionales en 3 y 4 años.

Cuadro 1. Toneladas de MS fácilmente utilizable/Ha de 2 mezclas forrajeras

Las producciones de forraje de primavera duplican fácilmente las de otoño e invierno y permiten alimentar con altas ganancias de peso vivo (siempre que no se deje envejecer y perder calidad al forraje) a 3 unidades ganaderas de 400 kg.

Las mayores rentabilidades prediales están asociadas con estrategias que permitan utilizar y transformar eficientemente en carne, los altos volúmenes de forraje de primavera, antes que envejezca y pierda calidad.

² INIA La Estanzuela

Para alcanzar dicho objetivo se requiere desde el inicio de la primavera disponer de una carga animal adecuada, muy superior a la que las cadenas forrajeras pueden soportar durante el otoño-invierno previo.

En este contexto se enfatizará sobre las variables más importantes que inciden en aumentar la cantidad de forraje fácilmente disponible durante otoño-invierno.

El objetivo consiste en posibilitar en base a pastoreo directo, la forma más eficiente y económica de alimentar ganado, un aumento de carga, a partir de la aplicación de tecnología “inteligente” que no significa aumento de insumos. Una vez alcanzado este primer objetivo, el uso de reservas (heno, silo, etc.) y la suplementación posibilitan un incremento aún mayor de la carga en estas estaciones y una mejor utilización del forraje producido.

Rotación forrajera.

La duración de la rotación forrajera es una de las variables de mayor impacto en determinar : a) la producción de forraje en otoño-invierno, b) el área efectiva de pastoreo en esos períodos, c) la probabilidad del riesgo de fracasar en la implantación de las pasturas sembradas, d) la probabilidad de desestabilizar parcial o totalmente la cadena forrajera por mal manejo de pasturas y consecuentemente e) la probabilidad de desestabilizar los flujos de caja de las empresas por muy alta variación en los requerimientos de alimento suplementario.

La duración de la rotación depende en primera instancia de las especies seleccionadas, del manejo del pastoreo y del nivel de engramillamiento.

Las rotaciones utilizadas con mayor frecuencia en el litoral son : de tres años donde predomina el uso de trébol rojo por dos años más un tercer año con verdeo/s, de cuatro años con praderas que duran tres años en que se incluye trébol blanco y/o lotus y/o alfalfa más raigrás o menos frecuentemente una gramínea perenne y un cuarto año con verdeo/s y de cinco años, donde la pradera dura 4 años, incluyendo como leguminosa principal la alfalfa y como gramínea raigrás o alguna especie perenne, y un quinto año con verdeo/s.

Para la mezcla gramínea perenne más trébol blanco más lotus, las producciones de otoño e invierno, promedio de los 3 primeros años son muy similares al promedio de los 4 años (Cuadro 1), razón por la cual, se justificaría en términos productivos y económicos, la duración de 4 años.

Generalmente otros factores como: infestación de gramilla o debilitamiento del vigor de las especies forrajeras por mal manejo del pastoreo, determinan que no se llegue al cuarto año con un nivel aceptable de productividad, debiéndose acortar la duración de la rotación.

En el cuadro 2 se reportan las producciones de forraje de dos rotaciones forrajeras de 4 o 5 años para una misma mezcla forrajera: gramínea perenne + trébol blanco + lotus con duraciones de 3 o 4 años seguida por un año de verdeo de avena.

	O	I	P	V
Rotación de 4 años GP + TB + L 3 años Avena 1 año	1.3	1.5	3.1	0.7
Rotación de 5 años GP + TB + L 4 años Avena 1 año	1.3	1.4	3.0	0.8

Cuadro 2. Toneladas de MS fácilmente utilizable/Ha de 1 mezcla forrajera (GP+TB+L) en rotación con un verdeo de avena.

Se observa la similitud productiva entre ambas, sin embargo las áreas efectivas de pastoreo y obviamente los costos del forraje producido son diferentes. Mientras que la rotación a 4 años implica la

siembra de 25% del área con avena + otro 25% con pradera, en la rotación a 5 años, las áreas de avena más pradera totalizan un 40%.

En el cuadro 3 se reporta el impacto de la duración de la rotación sobre el área efectiva de pastoreo considerando solamente una secuencia de pradera más un verdeo de invierno.

		M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F
4 años	P ₁	-	-	-	-	-							
	P ₂												
	P ₃										-	-	-
	Av	-	-							-	-	-	-
Area efectiva de pastoreo		50	50	75	75	75	100	100	100	75	50	50	50
5 años	P ₁	-	-	-	-	-							
	P ₂												
	P ₃												
	P ₄										-	-	-
	Av	-	-							-	-	-	-
Area efectiva de pastoreo		60	60	80	80	80	100	100	100	80	60	60	60

Cuadro 3. Areas efectivas de pastoreo en dos rotaciones, a 4 y 5 años.

A medida que las rotaciones se acortan, disminuye el área efectiva de pastoreo, especialmente durante otoño, en proporciones muy importantes. Este factor, considerando la producción de forraje global de la rotación es el de mayor impacto en determinar el costo de la tonelada de materia seca utilizable y el producto animal obtenible por ha en el año.

El área efectiva de pastoreo deprimida en verano-otoño, resultado de la rotación impuesta, determina que durante esos períodos, cae la oferta global de forraje de la rotación. Consecuentemente debería disponerse la utilización de otras fuentes de alimentación (heno, silo, grano, etc.) con el objetivo de mantener la carga animal con buen nivel de productividad.

Frecuentemente en los sistemas de producción se constata la demora en la utilización de fuentes de alimento suplementarias y ante los excesos de carga temporarios en relación a la oferta de forraje, se sobrepastorean las praderas, especialmente las mas productivas (de segundo año) deprimiendo drásticamente los potenciales de producción de forraje durante el período en que se sobrepastorean y posteriormente, en otoño - invierno, agravando aún mas la crisis otoño- invernal, cuadros 4 y 5.

Manejo		Producción Relativa en OI			
		Lotus	T. Blanco	Festuca + TB + L	
P	V				
c/10	c/10	55	34	69	33
c/20	c/10	78	65		61
c/10	c/20	86	88		
c/20	c/20	100	100	100	100

Cuadro 4. Efectos de la frecuencia de pastoreo en la producción de forraje durante otoño e invierno.

Manejo	Prim.-Verano	Ot. - Inv.	Total
Normal 3 Pastoreos	6.4 (100)	2 pastoreos 4.4 (100)	5 pastoreos 10.8 (100)
Frecuente 5 Pastoreos	4.5 (70)	3 Pastoreos 1.9 (43)	8 pastoreos 6.4 (59)

Cuadro 5. Manejo de F + TB + Lo.

Probablemente la extensión agronómica debería trabajar más intensamente la idea de inducir a los tomadores de decisiones a comenzar a suplementar ganado, antes de incurrir en el sobrepastoreo de praderas, independientemente de la estación de crecimiento en que el déficit ocurra. Esta actitud es especialmente gravitante cuando el sobrepastoreo se registra en períodos con altas temperaturas.

Considerando toda la secuencia de eventos concatenados que la definición de la rotación determina, en esquemas intensivos de producción, surge claramente que las estrategias disponibles para aumentar la oferta forrajera otoñal, tienen importancia fundamental y probablemente deba redefinirse al otoño como la estación más crítica del año en sustitución del invierno.

En este marco, sin duda los atributos productivos diferenciales que tienen las distintas especies forrajeras y dentro de ellas algunos cultivares comúnmente usados en el país, deberían ser priorizados inteligentemente en función de objetivos específicos, por ejemplo, capacidad productiva en verano – otoño, otoño, etc., para la elaboración de secuencias forrajeras.

Las producciones estacionales y curvas de crecimiento de las principales forrajeras, leguminosas y gramíneas, elaboradas a partir de una serie de años importante, (García y otros, 1996 y García, J, 2003, INIA La Estanzuela, Series Técnicas N° 71 y 133) constituyen herramientas invaluable para seleccionar especies por atributos definidos, cuando se definen rotaciones forrajeras. En el Cuadro 6 se reporta información parcial seleccionada de dichas publicaciones.

		Otoño	Invierno	Verano
Avena Rg 284 Rg Titán		1.4	2.5	
		0.8	3.4	
		0.8	3.2	
Alfalfa	P ₁	0.4	1.4	3.5
	P ₂	2.2 1.4	1.7 1.4	4.2 3.7
	P ₃	1.8	1.1	3.6
	P ₄	1.6 1.5	1.2 1.3	2.7 3.5
Lotus	P ₁	0.4	1.1	3.2
	P ₂	1.3 0.8	1.1 0.9	2.7 2.3
	P ₃	0.8	0.6	1.0
	P ₄	0.5 0.7	0.5 0.8	0.8 1.9
T. Blanco	P ₁	0.3	1.0	1.9
	P ₂	1.8	1.7	2.4
	P ₃	0.6	0.8	0.0
T. Rojo	P ₁	0.3	1.3	3.8
	P ₂	1.9 <i>1.1</i>	1.7 <i>1.5</i>	2.3 <i>3.0</i>

Negrita: media de 3 años. Subrayada: media de 4 años. Cursiva: media de 2 años.

Cuadro 6. Producción estacional (Ton MS/Ha) de forraje fácilmente cosechable de diferentes opciones forrajeras.

Considerando jerárquicamente las diferentes opciones forrajeras por producción otoñal descendente, surge el siguiente ordenamiento: alfalfa de 2do, 3er y 4º año constituyen las opciones más productivas, seguidas por los segundos años de trébol rojo, blanco y finalmente lotus con una producción otoñal similar a las avenas.

Los raigrases producen promedialmente un 40 a 50% menos de forraje que las avenas.

Esta información muestra claramente que existen una serie de alternativas en base a **especies perennes**, donde la tonelada de materia seca digestible tiene un costo sustancialmente menor que las opciones anuales, que producen en otoño entre 30 y 50%.

Este ordenamiento justifica las recomendaciones de buen manejo del pastoreo que estas especies o pasturas en base a ellas deben tener, para que expresen todo su potencial de producción otoño-invernal (Cuadros 4 y 5).

Las opciones forrajeras perennes presentan otra gran ventaja adicional, que radica en la posibilidad de ser pastoreadas en cualquier mes del otoño, marzo, abril o mayo, en tanto con avena, la producción otoñal es altamente dependiente de la fecha de siembra.

Información preliminar del impacto de épocas de siembra en avena y raigrás realizadas a partir de la última semana de enero muestran una muy alta resistencia de la avena a temperaturas elevadas y muy inferior en raigrás, figura 1.

% de AC el 14/4:

	SD	LC	Diferencia
Avena 1095a	100	100	NS
Lotus Draco	59	80	**
Alfalfa Chaná	41	47	NS
T. Blanco Zapicán	52	27	**
T. Rojo E116	62	42	**
T. Alejandrino	23	15	**
Calypso			
Raigras			
284 = Titán = Dominó	5	17	**
Festuca Tacuabé	5	9	**
Dactylis oberón	5	9	**
Diferencia	**	**	

AC: Area Cubierta

Figura 1. Efecto de temperaturas altas durante la implantación de especies forrajeras.

Para obtener con cierto margen de seguridad un primer pastoreo de avena, con un piso de 600 a 800 kg/ha de materia seca fácilmente cosechable a mediados de abril se requieren siembras de comienzos de febrero.

Es importante resaltar que la variabilidad de la producción de forraje en otoño de avenas y raigrases se ubica en valores del orden de 50 a 60 %. Estos guarismos determinan que para producir con un margen aceptable de seguridad, carne en forma intensiva, donde inexorablemente se requieren altas cargas, es imprescindible disponer de reservas suficientes.

Con el objetivo de evitar sobrepastoreo de praderas, baja disponibilidad de forraje, bajas tasas de ganancia de peso en los animales, **cuanto más corta es la rotación forrajera aplicada, mayores son los requerimientos de reservas a suministrar al sistema en otoño y por más larga que sea la rotación seleccionada, la disminución del área efectiva de pastoreo en otoño, solo puede ser compensada parcialmente por pastoreo directo, o sea, siempre se va requerir suplementar con (heno, silo, grano, etc.).**

En invierno, el ordenamiento productivo de las diferentes opciones forrajeras varía con relación a otoño. En condiciones de bajas temperaturas, sin duda, la especie que presenta el mayor potencial de producción de forraje invernal es raigrás, que supera a las avenas en un 40%. En segundo lugar se posicionan las avenas y en tercera posición los segundos años de pasturas que incluyan trébol blanco, rojo o alfalfa, cuadro 6.

Interesa resaltar, que alfalfa, mal definida como especie estival, presenta una capacidad de producción de forraje invernal, equivalente a trébol blanco, cuadro 6.

Sin embargo, para planificar el manejo animal en términos prácticos, existen ciertos atributos productivos que algunas especies presentan que es necesario resaltar, figura 2.

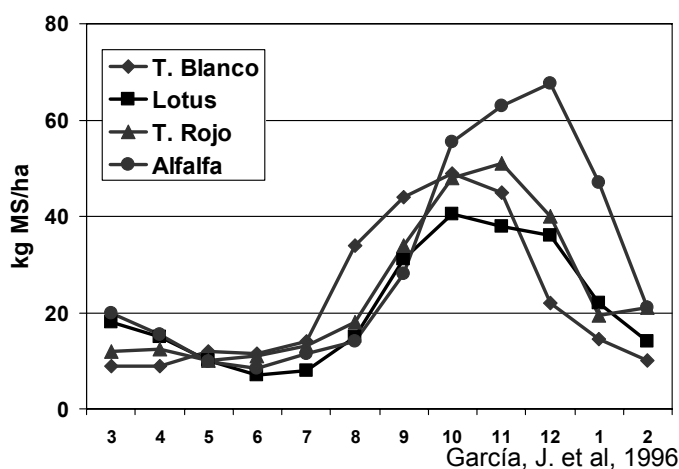


Figura 2. Tasas de crecimiento de leguminosas forrajeras.

Trébol blanco acelera marcadamente sus tasas de crecimiento a partir de julio, aventajando en por lo menos 30 días a las restantes leguminosas. Esta característica permite decir que trébol blanco actúa en invierno, “anticipando la primavera” o “acortando el invierno”. Este aspecto sumado a su mayor tolerancia morfofisiológica a frecuencias de pastoreo mayores que otras leguminosas y a su capacidad de colonizar espacios vacíos por crecimiento de estolones, hacen impensable suponer cadenas forrajeras para uso intensivo sin una contribución importante de esta especie.

En sistemas intensivos de producción, el manejo y utilización de pasturas durante otoño – invierno se simplificó mediante la adopción de la siembra directa bien realizada. Esta posibilita la obtención de niveles de producción de forraje similares a los registrados con laboreo convencional (Figura 3).

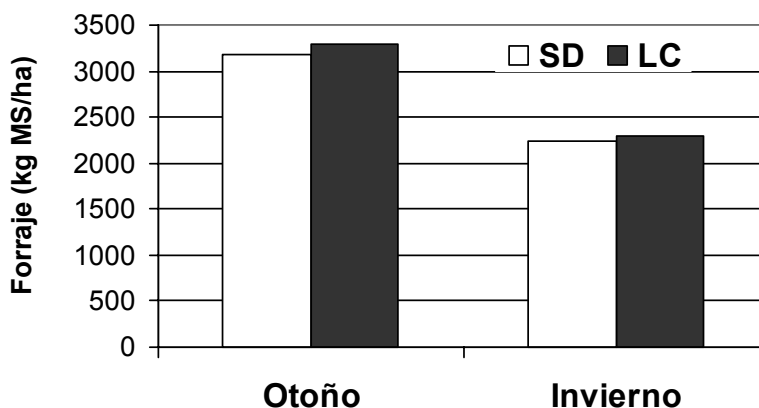


Figura 3. Producción de forraje de Avena 1095^a en otoño e invierno, en laboreo convencional (LC) y siembra directa (SD).

Las respuestas de los verdes a la aplicación de nitrógeno en otoño e invierno no se diferenciaron por causa de haber sido sembrados con laboreo convencional o siembra directa, figura 4.

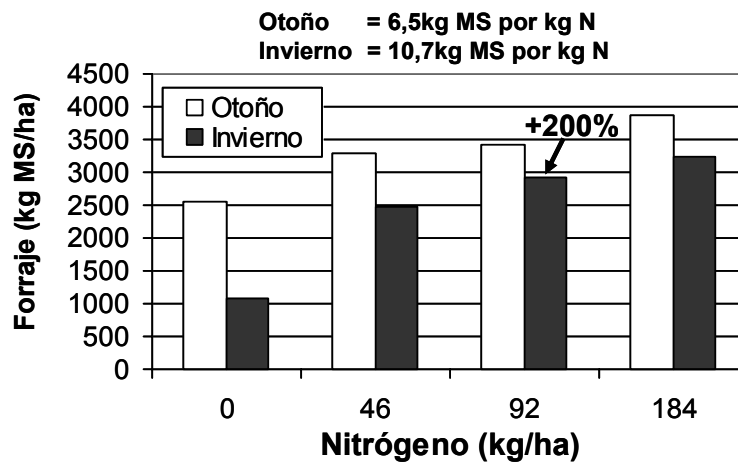


Figura 4. Respuesta al nitrógeno aplicado en otoño o invierno de Avena 1095^a, promedio de laboreo convencional y siembra directa.

Los verdeos con adecuado suministro de nutrientes, especialmente nitrógeno, presentan alta plasticidad fenotípica y fisiológica, no alterando significativamente los rendimientos de forraje durante otoño y/o invierno, frente a frecuencias de corte variables entre 22 y 36 días, 8 y 5 cortes respectivamente en 180 días, con intensidades corte de 3 o 6 centímetros (Figura 5).

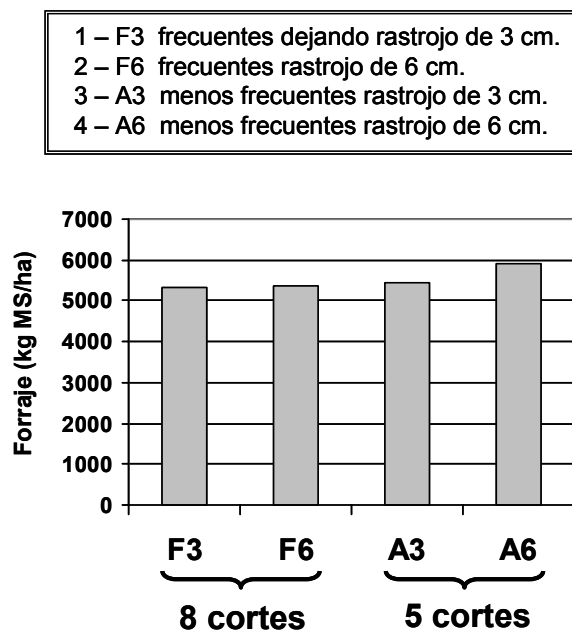


Figura 5. Efecto de la frecuencia e intensidad de cortes en Avena durante otoño e invierno.

La información reportada en la figura 5 corresponde a resultados promedio de siembra convencional y directa, puesto que ambas alternativas no se diferenciaron productivamente. Obviamente, en condiciones comerciales de producción, la siembra directa por razones de mejor piso, en períodos húmedos posibilita pastorear antes y mayor número de veces.

Los bajos índices productivos registrados durante otoño e invierno en sistemas intensivos de producción se explican principalmente por **baja disponibilidad** global de forraje. En este trabajo se resaltó especialmente el impacto que tiene la selección de una buena rotación forrajera, ya que implícitamente define las áreas efectivas de pastoreo en otoño y estas condicionan absolutamente la performance biológica y productiva posterior del sistema.

Obviamente, otros factores tales como, manejo racional de la frecuencia de pastoreo, nivel de engramillamiento, uso de gramíneas perennes, aumento en las dosis de aplicación de nitrógeno a las gramíneas y fósforo a las leguminosas, etc., también condicionan los resultados.

La baja disponibilidad de forraje en otoño – invierno determina que generalmente los coeficientes de utilización de las pasturas sean los más altos del año, 60 a 80%. Sin embargo, en la medida que se incrementa la oferta global en estas estaciones, también se registran respuestas muy importantes, biológicas y económicas, a una buena administración del forraje existente, mejorando la **utilización** del recurso escaso “pasto”, y su **conversión** en carne, cuadro 7

	Frecuencia de cambio en días			
	1	4	7	14
Ganancia diaria en otoño Gr/cabeza/día	810	550	220	200
% utilización de la pastura	80	70	50	50

E. Fernández, 1999

Cuadro 7. Efecto de la frecuencia del cambio de faja de la pastura sobre la performance animal (Carga = 1.6 UG/Há).

Con frecuencias de cambio cada 7 y 14 días, **la mitad** del esfuerzo económico empresarial realizado para producir más forraje, **fue desperdiciado**.

La administración correcta del forraje, **cuadruplicó** la ganancia animal.

Esta información no requiere de más comentarios y enfatiza la importancia de mejorar la utilización del forraje producido.

Una buena performance biológica y económica en sistemas intensivos de producción, implica ajustar **toda la secuencia de variables** que involucra el proceso de producción.