

Jornada Anual de la

Unidad de Producción Intensiva de Carne
(UPIC)

*“Intensificando la producción de
carne en invernada: de la teoría a
la práctica”*

JUEVES 17 DE AGOSTO DE 2006

**Estación Experimental “Dr. Mario A. Cassinoni”
Facultad de Agronomía**

Ruta Gral. Artigas km 363 - Paysandú

Página de contenidos

	<i>Página</i>
<i>Presentación de la Jornada.....</i>	<i>3</i>
<i>Visita a los experimentos de la Unidad de Producción Intensiva de Carne: Guía de campo</i>	
<i>Parada 1 ¿Grano o fardo, en el manejo de la alimentación de novillos en terminación durante otoño-invierno? Año II.....</i>	<i>4</i>
<i>Parada 2 Confinamiento de terneros como alternativa de alimentación invernal.....</i>	<i>6</i>
<i>Parada 3 ¿Pastoreo en franjas diarias o semanales?.....</i>	<i>7</i>
<i>Parada 4 Suplementación invernal a novillos en crecimiento pastoreando raigrás perenne con diferentes ofertas de forraje.....</i>	<i>8</i>
<i>Intensificando la producción de carne en invernada: "de la teoría a la práctica"</i>	
<i>A. Simeone, V. Beretta.....</i>	<i>9</i>

Presentación de la Jornada Anual de la UPIC 2006

EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Ing. Agr. Álvaro Simeone (*MSc., PhD*)

Ing. Agr. Virginia Beretta (*MSc., DSc*)

DMV. Juan Franco (*MSc*)

Bach. Diego Cortazzo

Como todos los años, el objetivo de esta jornada es difundir entre técnicos y productores vinculados a la producción ganadera, los trabajos y avances de la investigación realizada en el último año por el Grupo de Bovinos de Carne de la EEMAC, actualizando, en este caso los resultados obtenidos desde la pasada jornada anual de la UPIC, en agosto de 2005¹.

Desde el año 1998 nuestro grupo ha venido desarrollando una línea de trabajo dirigida a evaluar alternativas tecnológicas para la intensificación sustentable de producción ganadera. Dicho enfoque se centró en el diseño, evaluación y cuantificación de estrategias de inclusión de alimentos concentrados (granos, subproductos) en sistemas de base pastoril, como forma de mejorar la eficiencia global de utilización del forraje. En este sentido hemos avanzado en la generación de curvas estacionales de respuesta animal para diferentes combinaciones de oferta de forraje y suplementación cubriendo el ciclo de crecimiento animal, desde el destete a la faena, y con diferentes recursos forrajeros. Como producto de estos trabajos, nuevas interrogantes han surgido: cuál es el beneficio relativo que presenta el suministro de los concentrados en las diferentes fases del desarrollo animal; qué viabilidad presenta su uso en condiciones de corral, liberando coyunturalmente área de pasturas; cuál es el impacto relativo del manejo del pastoreo en franjas diarias, así como el uso estratégico de voluminosos como complemento de dietas en animales en engorde sobre pasturas de calidad. Los experimentos actualmente en ejecución, que serán visitados durante la recorrida de campo, buscan dar respuesta a algunas de estos planteos.

Por otra parte, en los últimos años se advierte un crecimiento gradual en el uso de los concentrados a nivel de los sistemas comerciales ganaderos, lo que ha evidenciado y jerarquizado la relevancia de los aspectos operativos cuando se ponen en práctica las recomendaciones surgidas de las experiencias científicas. La implementación propiamente dicha de los programas de suplementación o alimentación a corral, termina siendo la determinante del éxito o fracaso de los mismos. Es en este sentido que en esta jornada hemos creído conveniente dedicar parte de la charla técnica a la consideración de estos aspectos.

A través de esta publicación, la recorrida de campo, y el cierre de la jornada con una actividad de salón, buscamos hacerles llegar los avances en nuestra línea de trabajo "***Eficiencia de uso de concentrados en los sistemas pastoriles ganaderos***", y abrir un espacio de intercambio con Uds. con relación a vuestras experiencias e interrogantes en esta área. La información que aquí se presenta, es el resultado del trabajo de nuestro equipo de investigación, sumado al apoyo del personal de campo y administrativo de la Estación Experimental M. A. Cassinoni, así como de la dedicación responsable de numerosos estudiantes en tesis y colaboradores voluntarios de cuarto año de la Facultad de Agronomía. A todos ellos nuestro agradecimiento.

¹ Los resultados obtenidos hasta el 2005 fueron resumidos en los artículos "*Uso de alimentos concentrados en sistemas ganaderos. ¿Es buen negocio suplementar al ganado?*" y "*Suplementación y engorde a corral: cuándo y cómo integrarlos en el sistema ganadero*" publicados en ocasión de las Jornadas Anuales de la UPIC, respectivamente, realizadas en la EEMAC, Paysandú en Agosto de 2004 y 2005, respectivamente

PARADA 1.

¿Grano o fardo, en el manejo de la alimentación de novillos en terminación durante otoño-invierno? Año II

Proyecto: *Potencial de uso de forrajes conservados como fuente adicional de fibra para vacunos pastoreando verdeos de invierno*

Responsables: *Virginia Beretta, Álvaro Simeone.*

Estudiantes en tesis: *Andrés Contatore, Diego Rodríguez, Martín Vago*

Objetivo: Evaluar el impacto relativo de la suplementación con grano o con heno ofrecido en diferentes cantidades, como forma de mejorar las ganancias de peso vivo, rendimiento y composición de la canal, de novillos en terminación pastoreando verdeos.

Tratamientos

Están siendo evaluados cuatro tratamientos en un diseño de parcelas al azar. Cada tratamiento consta de tres repeticiones, correspondiendo cada repetición a una parcela pastoreada por tres novillos (un total de 12 parcelas en el campo y 36 animales).

- Testigo: Pastoreo de raigrás sin acceso a suplemento.
- Heno *ad libitum*: Ídem T + el suministro de heno de moha *ad libitum*.
- Heno restringido: Ídem T + el suministro de heno de moha a razón de 0,25% del PV.
- Suplementación: Ídem T + el suministro de grano de sorgo molido, 1% del PV

Todos los tratamientos pastorean con una asignación de forraje de 5 kg de MS/100 kg de PV

Pastura

- Raigras de resiembra natural: aplicación de glifosato (15/02/06, 4 L/ha), fertilización con urea (28/4/06, 80 kg/ha). Previo al segundo pastoreo, se refertilización con urea (26/7/06, 70 kg/ha).

Animales

- 36 novillos Hereford nacidos en la primavera de 2004 asignados al azar a cada unidad experimental y tratamiento, previa estratificación por peso vivo.
-

	TRTATAMIENTOS			
	Testigo	Heno Restringido	Heno <i>ad libitum</i>	Supl. con sorgo
Pastura				
Disponibilidad entrada (kg MS/ ha)			2863	
Altura de entrada (cm)			22	

Animales				
Peso inicial al 28/6 ((kg)	375	364	371	375

Manejo

- El experimento tendrá una duración total de 75 días habiendo comenzado el primer pastoreo el 28 de junio, luego de un periodo pre-experimental de 7 días de adaptación a las nuevas dietas en cada tratamiento. Inicio del segundo pastoreo: 15/8.
- Todos los tratamientos son manejados en franjas semanales de pastoreo, y la asignación de forraje es ajustada variando el área de la parcela, conforme los cambios en la disponibilidad de pastura y peso vivo animal.
- La suplementación de grano y fardo es suministrada diariamente por la mañana, previo retiro del residuo del día anterior, si lo hubiere.

PARADA 2.

Confinamiento de terneros como alternativa de alimentación invernal

Proyecto: *Eficiencia de uso de concentrados en sistemas ganaderos pastoriles*

Responsables: *Alvaro Simeone, Virginia Beretta.*

Estudiantes en tesis *Marcos Lagreca, Alejandro Rattin, Pablo Mederos.*

Objetivo: Evaluar el efecto sobre la performance animal de corto y mediano plazo de diferentes estrategias de incorporación de concentrados y voluminosos a la dieta de terneros de destete manejados en régimen de confinamiento durante el periodo invernal.

Tratamientos

Están siendo evaluadas dos estrategias de suministro de los concentrados (comederos de autoconsumo vs. suministro diario) y tres formas de inclusión del voluminoso (diariamente, 0,5% del peso vivo en el comedero mezclado con el concentrado; diariamente, 0,5% del peso vivo en comedero separado del concentrado; o *ad libitum* como fardo en el corral); dando lugar a los siguientes tratamientos:

TRATAMIENTO	SUMINISTRO CONCENTRADO	SUMINISTRO VOLUMINOSO
1	Diario	Diario 0,5% PV, mezclado con ración
2	Diario	Diario 0,5% PV, separado de ración
3	Diario	Fardo <i>ad libitum</i> , en aro
4	Autoconsumo	Fardo <i>ad libitum</i> , en aro

Dieta

Concentrado: sorgo quebrado (41%), afrechillo de trigo (41%) y expeler de girasol (18%), ofrecido a razón del 2,5% del peso vivo. El alimento voluminoso es heno de moha.

Animales

- 40 terneros Hereford de destete precoz, nacidos en la primavera de 2005 asignados al azar a cada unidad experimental y tratamiento. Peso de entrada al corral (15/6): 146 kg.

Manejo

- El experimento tendrá una duración total de 90 días, habiendo comenzado el 15 de junio de 2006, luego de un periodo de 1 días de adaptación gradual a las dietas.
- El alimento es suministrado diariamente por la mañana en los tratamientos 1,2 y 3, y monitoreado el tratamiento con autoconsumo a los efectos de su re-abastecimiento.

PARADA 3.

¿Pastoreo en franjas diarias o semanales?

Proyecto: *Efecto del manejo del pastoreo sobre la performance animal*

Responsables: *Álvaro Simeone, Virginia Beretta.*

Estudiantes en tesis: *Gonzalo Invernizzi, Clemente Puig, Sebastián Viroga.*

Objetivo: Bajo condiciones de pastoreo rotativo, evaluar el efecto de la frecuencia de cambio de franja asociado a la intensidad de pastoreo sobre la performance vacunos en crecimiento pastoreando pasturas de calidad en el periodo invernal.

Tratamientos

Experimento con arreglo factorial de tratamientos (2 x 3) evaluando, bajo dos situaciones de asignación de forraje (2,5 y 5 kg de MS/ 100 kg de peso vivo (PV)), el efecto de tres tiempos de permanencia en la franja (1, 3 o 7 días) :

NÚMERO DE TRATAMIENTO	ASIGNACION DE FORRAJE (kg MS/ 100 kg PV)	FRECUENCIA DE CAMBIO DE FRANJA (Días)
1	2,5	1
2	2,5	3-4
3	2,5	7
4	5,0	1
5	5,0	3-4
6	5,0	7

Pastura

- Pradera de segundo año con trébol blanco, lotus y festuca, disponibilidad media de forraje a la entrada a las parcelas (30/6 al 10/8): 2777 kg /ha

Animales

- 24 terneros machos y 24 hembras nacidos en el otoño de 2005 (n=8), peso vivo promedio al inicio del experimento (30/6/06): 238 kg.

Manejo

- Pastoreo rotativo con tiempo de permanencia en la parcela variable e acuerdo al tratamiento. Cambio por la mañana y ajuste de la asignación de forraje de acuerdo a la biomasa disponible y peso vivo animal, cada 7 días, variando el área.

PARADA 4.

Suplementación invernal a novillos en crecimiento pastoreando raigrás perenne con diferentes ofertas de forraje

Proyecto: *Efecto de la suplementación energética sobre la performance de novillos manejados sobre una mezcla de raigrás perenne bajo cuatro presiones de pastoreo*

Responsables: *Ramiro Zanoniani, Pablo Boggiano, Alvaro Simeone*

Estudiantes en tesis: *Germán García, Lucía García Pintos y Martín López.*

Objetivo: Evaluar el efecto de la presión de pastoreo y de la suplementación energética sobre el potencial de producción animal de una pastura mezcla de raigrás perenne.

Tratamientos

Experimento factorial (4 x 2) evaluando:

- 4 asignaciones de forraje (2,0 - 4,5 – 7,0 – 9,5 kg MS/ 100 kg de peso vivo (PV)).
- 2 niveles de suplementación con grano de sorgo seco molido (0 y 1 kg de MS/ 100 kg de PV)

Pastura

- Mezcla de raigrás perenne (*Lolium perenne L.* cv Horizon) y leguminosas.

Animales

- 48 novillos Holando; peso vivo promedio al inicio del experimento: 208 kg
- 24 novillos Holando utilizados como volantes para el ajuste de la asignación de forraje.

Manejo

- Inicio del primer pastoreo 23 de julio/2006
- Pastoreo rotativo en franjas diarias, con cambio por la mañana y ajuste de la asignación de forraje de acuerdo a la biomasa disponible y peso vivo animal, utilizando animales volantes.
- Suplementación en la parcela por la mañana.

INTENSIFICANDO LA PRODUCCIÓN DE CARNE EN INVERNADA: “DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA”

Álvaro Simeone¹, Virginia Beretta²

1. INTRODUCCIÓN
 2. INTENSIFICANDO LA INVERNADA: MÁS ALLÁ DE LA SUPLEMENTACIÓN INVERNAL
 - 2.1 Suplementar al ganado temprano en el otoño: una forma eficaz de usar el grano
 - 2.2 El uso de fardos en verdeos de invierno
 - 2.3 El sistema de autoconsumo en la recría del ternero: una solución para condiciones extensivas de producción
 - 2.4 ¿El grano en invierno: un alimento para los terneros o para los novillos?
 - 2.5 Preparándose para el verano: encierre durante horas de altas temperaturas, sombra y agua
 3. DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA: UN CAMINO GENERALMENTE OLVIDADO
 - 3.1 Registración y toma de decisiones
 - 3.2 Acostumbramiento al suplemento.
 - 3.3 Instalaciones: el tipo de comederos y suministro de suplemento
 4. CONSIDERACIONES FINALES
 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
 6. AGRADECIMIENTOS
-

1. Introducción

La utilización de concentrados energéticos como suplementos para la alimentación del ganado de carne, en particular el uso de granos de cereales, ha demostrado ser una herramienta muy eficaz para contribuir a la mejora del resultado económico en sistemas pastoriles de invernada (Simeone y Beretta, 2005a). El Grupo de investigación en Bovinos de Carne de la Facultad de Agronomía con

radicación en la EEMAC, Paysandú, ha generado desde el año 1998, información en base a resultados experimentales, sobre diferentes formas de uso de esos alimentos concentrados de tal manera de optimizar la eficiencia de utilización de los mismos en las diferentes fases del ciclo de producción de carne, en particular durante el proceso de invernada. Los resultados de esas experiencias han sido publicados en diversas revistas científicas así como en jornadas de difusión, muy particularmente en las jornadas de la UPIC (Unidad de Producción Intensiva de Carne) correspondientes a los dos últimos años³.

El énfasis de los trabajos mencionados ha sido el de generar coeficientes técnicos, facilitando, a nivel de campo, tomar decisiones de manejo que contemplen de forma integral las relaciones que se establecen en el complejo pastura-suplemento-animal. La dinámica de generación de datos en base a nuevos experimentos instalados cada año, y la permanente actualización de los mismos en base a resultados que van surgiendo de los trabajos de investigación plurianuales, sugieren la conveniencia de ofrecer una síntesis anual que contribuya a la difusión de la información entre técnicos y productores.

Por otro lado, desde el punto de vista de la implementación de las diferentes alternativas en condiciones comerciales de producción, han sido detectadas ciertas dificultades operativas a nivel de establecimiento, que podrían estar afectando el resultado final de las técnicas propuestas. Lamentablemente, existe muy poca información que contemple científicamente este abordaje referido a aspectos prácticos a nivel de campo. Sin embargo, dado la importancia que, desde la visión del Grupo de Investigación en Bovinos de Carne, revisten los mismos, amerita realizar el esfuerzo de reseñar algunos aspectos que podrían ser de utilidad para la puesta en práctica de programas de uso de alimentos concentrados a nivel de sistema de producción.

En base a lo expuesto precedentemente, los objetivos del presente trabajo son: a) presentar los resultados obtenidos en los experimentos realizados en el último año sobre el uso de alimentos concentrados en ganado de carne, incorporándolos en forma integrada en una propuesta tecnológica global para sistemas ganaderos, y b) realizar una reseña de los principales aspectos operativos a tener en cuenta cuando se implementa un programa de suplementación en condiciones comerciales de producción.

2. Intensificando la invernada: más allá de la suplementación invernral

Las características de la intensificación de la invernada para sistemas agrícola-ganaderos del litoral oeste del Uruguay, y el rol de la suplementación en ese proceso han sido descritos en base a la información generada por el Grupo InterCREA de Producción de Carne (GIPROCAR), que fuera publicado en diferentes oportunidades (Simeone, 1999; Simeone, 2000; Simeone, 2001). El abordaje del rol de la suplementación en esa caracterización ha sido el de relacionar esta técnica con la carga estacional, la performance animal en cada estación y la política de ventas, asociado a los resultados en términos de productividad anual y resultado económico. Un resumen de esas relaciones se presenta en la figura 1.

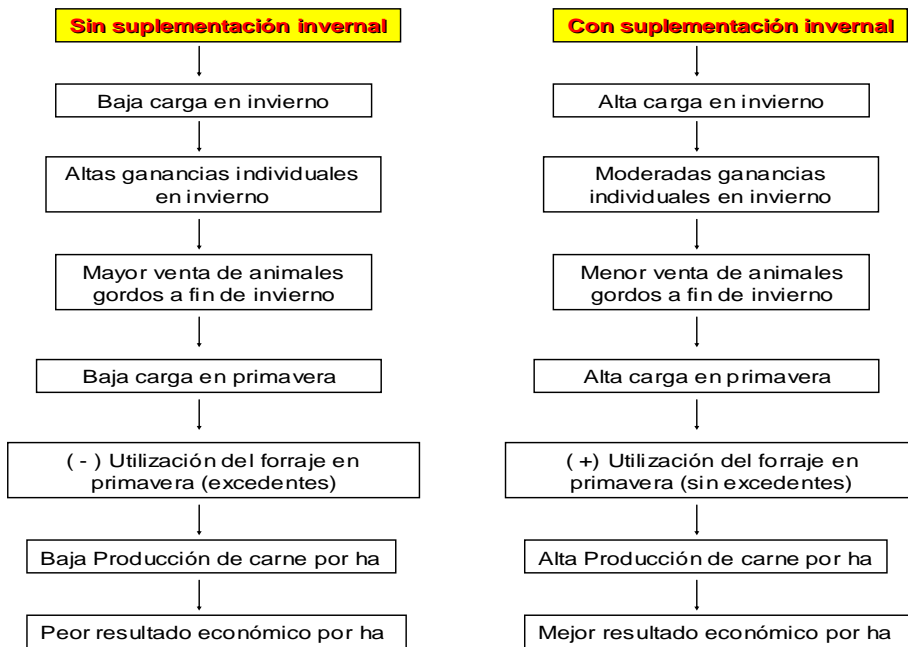


Figura 1 - Esquema representando el efecto de la suplementación invernral sobre el resultado físico y económico en sistemas intensivos de engorde, con alta proporción de área mejorada. (Fuente: Simeone y Beretta, 2005a)

De un modo general y agregado, estas relaciones empíricas, generadas a partir del análisis de registros de predios comerciales, confirman el rol de la suplementación con concentrados y voluminosos como una herramienta de alto impacto en el resultado físico y económico de los sistemas de invernada. Sin embargo, existen algunas particularidades en relación al uso de suplementos que ameritan un tratamiento más específico, en base a resultados de la investigación analítica, que el cual permitiría potenciar el impacto de su aplicación en condiciones de producción.

Esos aspectos están relacionados a: a) la particularidad de uso del grano temprano en el otoño en relación al esquema convencional; b) la evaluación cuantitativa del enfoque clásico de incorporar voluminosos en el pastoreo de verdes de invierno; c) el análisis de los resultados obtenidos sobre nuevas formas de suministro de concentrados en animales de recría utilizando comederos de autoconsumo; d) la re-asignación del concentrado hacia categorías más chicas en relación al enfoque más generalizado de suministro a animales en terminación; y por último, d) el análisis específico de la situación del verano como una estación con problemas nutricionales y ambientales muy específicos que afectan la performance animal. Estos ítems serán abordados a continuación en ese orden, dentro de este capítulo sobre intensificación en la invernada.

2.1. Suplementar al ganado temprano en el otoño: una forma eficaz de usar el grano

En la jornada de la UPIC del 2004 (Simeone y Beretta, 2004), fueron presentadas diferentes alternativas de manejo, basadas en la cuantificación de la respuesta animal a combinaciones de asignación de forraje, nivel y tipo de suplemento en cada estación para terneros y novillos. Esta información ofrece los coeficientes para desarrollar una curva de crecimiento animal conforme el objetivo de producción de cada sistema ganadero. En la figura 2 se presenta un diagrama representando una de las alternativas analizadas.

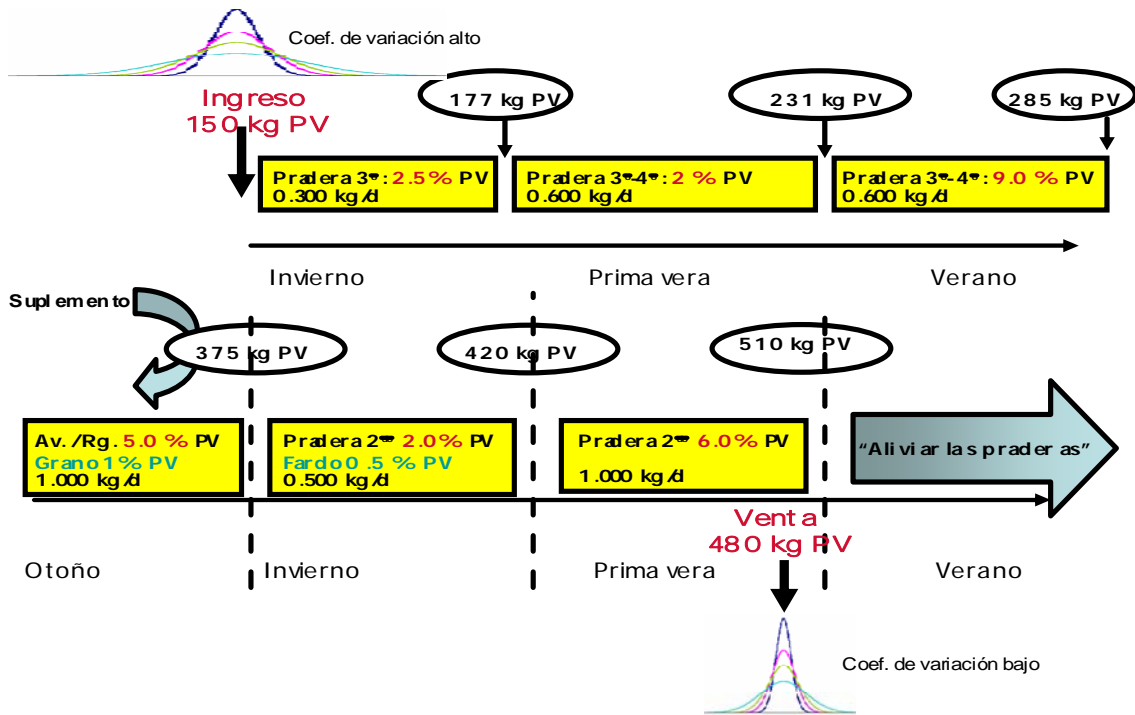


Figura 2 - Representación esquemática de una alternativa de manejo de la alimentación para venta de novillos a fin de año.

Conceptualmente, el enfoque de esta alternativa en particular, está dado por la posibilidad de mantener una alta carga en la primavera que permita cosechar eficientemente todo el forraje producido durante esa estación (Simeone y Beretta, 2005a). Sin embargo, existen otras alternativas, entre las cuales se encuentran aquellas que excluyen el uso de suplementos, con diferente perfil de respuesta según la carga animal utilizada – y por tanto el nivel de asignación de forraje – en cada estación.

Como se muestra en el esquema de la figura 2, el período "otoño - inicio de invierno" constituye, en un sistema intensivo de invernada absoluta, una etapa crítica del sistema de producción, y de hecho se ha constatado que existe una importante respuesta a la suplementación. Esta realidad, desde el punto de vista productivo se debe a varios motivos, entre los que se destacan:

La estrategia de compra-venta en la invernada, la cual pauta que generalmente el otoño sea el momento del ingreso de los terneros de reposición, los que necesitan alcanzar tasas de ganancias

que garanticen un peso de faena de 460 kg antes de los 27 meses de edad. A su vez en ese momento existe en el establecimiento la mayoría de los novillos en terminación, los que deben alcanzar peso y estado suficientes para ser comercializados ese año.

La disponibilidad total de forraje en el sistema, puede verse afectada en el otoño debido a eventuales atrasos en la siembra de verdeos de invierno, o en los rebrotes de las praderas permanentes.

Las características nutricionales de la base forrajera son muy particulares en esa época del año ya que generalmente poseen bajos niveles de fibra, baja proporción de carbohidratos solubles, alto nivel de proteína y bajo porcentaje de materia seca. Esto se refleja generalmente en una ganancia de peso de los animales que es inferior en relación a la esperada.

Basado en esta caracterización, el Grupo de Investigación en Bovinos de Carne de la Facultad de Agronomía, ha trabajado en la búsqueda de alternativas de alimentación que permitan expresar el potencial de los animales en terminación durante otoño e inicio de invierno. En ese sentido, los resultados experimentales han mostrado que la suplementación con concentrados energéticos (maíz, sorgo, cebada, avena, etc.) en el rango de 0.8 a 1.2% del PV a novillos pesando entre 300 y 350 kg, ha sido efectiva en asegurar tasas de ganancia entre 1.1 a 1.3 kg/día. En lo que respecta a la asignación de forraje, existe la opción de manejar los animales con cierto nivel de restricción (2.5 kg MS/100 kg PV), o sin restricción (5 kg MS/100 kg PV), lo cual va a marcar diferentes eficiencias de conversión del concentrado, variando en el rango de 4:1 a 7:1, respectivamente. Un resumen del manejo a nivel de campo que integrando estos conceptos, para un lote de 150 novillos, se presenta en la figura 3.

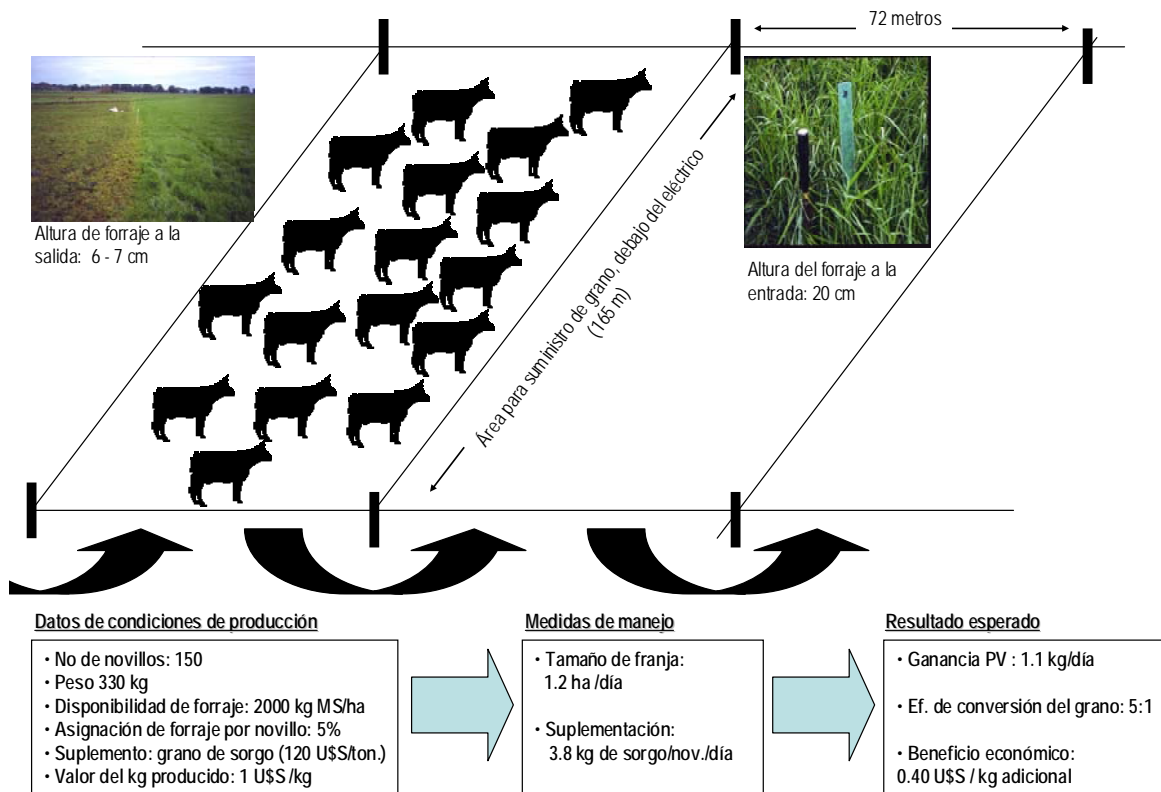


Figura 3 - Representación de una alternativa de manejo del pastoreo de un verdeo de invierno en base a asignación de forraje regulada mediante ajuste de área, cambio diario de franja y suplementación con grano en el primer pastoreo, en una situación de producción determinada.

Debido a la consistencia de la información en lo que respecta a la efectividad de la suplementación con concentrados energéticos durante otoño sobre pasturas de alta calidad, en particular en verdeos, resulta, a nivel de empresa, de suma importancia disponer de una reserva de grano que pueda ser utilizada en esta época del año (marzo, abril, mayo). Esto obliga a hacer previsiones de un año a otro, ya que muchas veces el grano más comúnmente usado en Uruguay, el sorgo, aún no ha sido cosechado, para esa época, e implicaría tener la posibilidad de comenzar con los acostumbramientos durante la primera semana de marzo. De este modo, a mediados de marzo, los animales ya estarán consumiendo el 1% del peso vivo como concentrado, y en condiciones de comenzar a pastorear potreros con avena, cuando la disponibilidad de la misma así lo permita.

2.2. El uso de fardos en verdeos de invierno

Bajo la óptica de intensificar la producción a través de incrementar la producción de forraje para

alimentar a los animales, una opción que desde hace muchos años ha demostrado ser muy efectiva es el uso de cultivos forrajeros anuales durante invierno -tales como raigrás, avena o trigo de pastoreo- pues aseguran una apreciable cantidad de forraje de calidad en una época de escasez del mismo. Sin embargo, se ha comprobado que este tipo de pasturas, si bien puede ser muy ventajoso desde el punto de vista de la producción de forraje, posee, particularmente en los primeros pastoreos post-siembra, muy bajo nivel de fibra efectiva. Esta característica podría estar disminuyendo significativamente el tiempo total de rumia, la cantidad de saliva producida, y consecuentemente podría estar generando un pH ruminal más ácido, afectando negativamente el proceso de digestión de la fibra. A su vez, ha sido extensamente demostrado que una caída en la tasa de digestión de la fibra, genera una disminución en la tasa de pasaje ruminal del forraje, con la consecuente caída en el consumo total diario del animal.

Una forma de solucionar este problema podría estar dada por la posibilidad de suministrar una fuente de fibra que incremente la rumia, mejore el ambiente ruminal y permita aumentar el consumo total de forraje proveniente de la pastura, mejorando la performance animal. Sin embargo, en las condiciones de producción predominantes en el país, el heno resulta ser generalmente de inferior digestibilidad que la pastura (muchas veces fardo de cola de trilla, o pasturas muy maduras al momento del corte), por lo que podría hipotetizarse que una ingesta de fardo *ad libitum*, con niveles probables de consumo de fardo del 0.5% a 1% del PV, podría tener el efecto indeseado de diluir la concentración energética de la dieta no logrando el efecto procurado de mejorar la performance animal. Bajo esta óptica se realizó un trabajo de investigación en la EEMAC, con el objetivo de evaluar el efecto del nivel de suministro de forraje conservado (heno de moha, *Setaria italica*) sobre la tasa de ganancia de peso vivo, consumo de pastura y consumo total de materia seca, en novillos en engorde pastoreando raigrás (LE 284) en alta asignación de forraje (5 kg MS/100 kg de peso vivo). A tales efectos, fueron incluidos los siguientes tratamientos:

- a) testigo sin suplementación (T);
- b) suministro restringido de heno (0,25 kg/100 kg peso vivo, HR);
- c) suministro *ad libitum* (15% o mas de rechazo diario de heno respecto al ofrecido, HA);
- d) "testigo de alta performance esperada", incluyendo la suplementación con grano de sorgo (SG) molido a razón de 1 kg MS/100 kg de PV.

Los resultados obtenidos en este experimento se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1 - Performance de novillos pastoreando raigrás (5 kg/100 kg peso vivo) y suplementados con heno restringido (HR), heno ad libitum (HA) o grano de sorgo molido (SG). (Datos en base a Beretta et al, en prensa)

Variable	Testigo	HR	HA	SG
Forraje disponible a la entrada (kg/ha)	2085	2020	116	1999
<u>Ganancia diaria (kg/d)</u>				
Periodo experimental	0,985 ^b	0,943 ^b	0,853 ^b	1,303 ^a
<u>Consumo de materia seca (% PV)</u>				
Pastura	2,42 ^a	2,28 ^a	1,89 ^b	1,65 ^b
Fardo de moha	----	0,23 ^b	0,38 ^a	----
Grano de sorgo molido	----	----	----	0,96
Total	2,42 ^{ab}	2,51 ^{ab}	2,27 ^b	2,61 ^a

Dejando constancia que la GMD del testigo fue buena respecto a lo esperado debido a un otoño excepcionalmente seco, los resultados sugieren que la adición de una fuente de fibra bajo la forma de rollos a la dieta de novillos en engorde pastoreando raigrás, no fue eficaz en mejorar la performance animal, cuestionando de esta manera la práctica de incluir sistemáticamente heno – particularmente cuando la calidad es media a baja- en los primeros pastoreos de los verdes de invierno con este tipo de animales en sistemas de invernada. El posible efecto benéfico de un incremento en el consumo de forraje a través de una mejora en el ambiente ruminal por el hecho de suministrar una fuente de fibra adicional no fue observada en este trabajo. Sin embargo, la suplementación con concentrados energéticos, aún en condiciones de pastoreo que promuevan el efecto de sustitución de forraje por suplemento, parecería ser efectiva en incrementar la tasa de ganancia, posiblemente debido a una mayor ingesta total de energía, confirmando lo observado en experimentos anteriores (Simeone y Beretta, 2004, Simeone y Beretta 2005b). Naturalmente, la importancia del efecto año en este tipo de trabajos – asociado a las variaciones en las características del forraje – amerita la necesidad de evaluaciones plurianuales y procesamientos integrados de la información generada, para poder cuantificar el “efecto año” y estar en condiciones de arribar a un posicionamiento más genérico sobre el rol de la fuente de fibra en pasturas de calidad durante otoño en animales en terminación.

Si bien el fardo como suplemento parecería no tener gran impacto sobre la tasa de ganancia en animales pastoreando verdes de invierno, podrían existir ciertas situaciones de producción que justifiquen su uso durante los primeros pastoreos. Esto podría ser particularmente válido en situaciones donde las áreas a nivel del establecimiento con pasturas con buena disponibilidad (más de 2000 kg MS/ha), se restringen casi exclusivamente a los potreros con avena o raigrás, ya que, así como ocurrió este año debido a la sequía, en general las praderas permanentes no aportaron una cantidad de forraje significativa durante otoño e inicio de invierno. En esos casos, el uso de pastoreo restringido por horas durante la tarde (5 horas de pastoreo) y el encierre nocturno incluyendo parte de la mañana, con suministro restringido de fardos a razón del 1% del peso animal, han sido efectivos en mantener cargas altas en los verdes, con ganancias que están entre 700 y 800 gramos/día. Las consideraciones vinculadas a los aspectos prácticos sobre el suministro de fardos con este sistema serán comentadas en el ítem 3.5.

2.3. El sistema de autoconsumo en la recría del ternero: una solución para condiciones extensivas de producción

Se ha generado abundante información a nivel nacional sobre la respuesta animal a la suplementación para terneros manejados sobre pasturas restrictivas en cantidad o calidad de forraje. Esta información ha sido orientada básicamente para la recría de terneras en un rodeo de cría, con el objetivo de minimizar pérdidas de peso y poder alcanzar peso de entore a los 27 meses de edad (Quintans et al, 1994). Los resultados nacionales han sido consistentes en demostrar que es posible mantener un nivel de ganancia en torno a 250 gramos/día en terneros cuando se suplementan con concentrados energético-proteico a un nivel de 0.5 a 1% del peso vivo, cuando los mismos son manejados sobre campo natural durante invierno. En la medida que la performance observada en esos animales sin suplementación esta en torno a 200 gramos/día, los valores de eficiencia de conversión del concentrado se ubican entre 3 a 4 kg de concentrado por cada kg incremento en la ganancia adicional de peso vivo, lo que aparecería como muy ventajosos desde el punto de vista económico en una amplia gama de relaciones de precios de ganado y de concentrados. Un resumen de la información nacional disponible al respecto ha sido realizado por Beretta y Simeone (1997).

Si bien la suplementación con concentrados, en base a estos antecedentes, ha demostrado ser efectiva en la alimentación de terneros de destete durante invierno, su aplicación no se ha

transformado en una práctica generalizada en sistemas de engorde, probablemente debido a que la mayor atención a nivel del gerenciamiento de toda la invernada es puesta en los animales en terminación (estructuración de la política de embarques, evaluación permanente del grado de terminación, conformación de lotes, suplementación, etc.). Por este motivo el Grupo de Investigación de Bovinos de Carne de la Facultad de Agronomía ha trabajado en el desarrollo de una alternativa tecnológica basada en el uso de comederos de autoconsumo a terneros durante invierno. Los resultados obtenidos han sido publicados en la jornada de la UPIC 2005 (Simeone y Beretta, 2005b), y un estado actual del conocimiento generado podría resumirse en los siguientes puntos:

- a) animales suplementados semanalmente usando comederos de autoconsumo tienen la misma performance animal que aquellos animales a los que se les ofrece el suplemento diariamente, siempre que la asignación de forraje sea restringida a valores inferiores al 2.5 kg de MS/100 kg de pesos vivo animal.
- b) la adición de sal (NaCl) ha sido efectiva como regulador del consumo cuando se incorpora en una proporción equivalente al 10% del concentrado, manteniendo el consumo de concentrado en torno a 1% del peso vivo.
- c) si bien el maíz entero es el grano que más se adaptaría para este tipo de prácticas, el uso de comederos de autoconsumo puede realizarse con otros granos de cereales como sorgo, avena, o cebada, así como con mezclas de granos de cereales y subproductos como afrechillo de trigo o expeler de girasol. No obstante, en caso de que el forraje sea muy restrictivo y se desee mantener el nivel de consumo de concentrado en torno a 1% del peso vivo, se sugiere aumentar la proporción de NaCl a 15%.

Si bien la experimentación se ha realizado utilizando como dieta base pasturas de alta calidad manejadas a bajas asignaciones de forraje como forma de generar una restricción en el consumo de energía proveniente de la pastura, es probable que el mejor escenario para el uso de esta tecnología pueda estar dado por su uso en condiciones de campo natural durante invierno, donde generalmente la oferta de forraje es muy baja. En este sentido, resultados no experimentales obtenidos a nivel de condiciones comerciales de producción, con un alto nivel de registración, sugieren que es posible utilizar un esquema de suplementación semanal en base al uso de comederos de autoconsumo, logrando los mismos resultados que si se suplementara diariamente, o sea ganancias de 200 a 300

g/día con eficiencia de conversión del concentrado de 3.5:1.

Esta alternativa de producción, basada en la suplementación semanal, también ha sido evaluada experimentalmente en categorías de más altos requerimientos como es el caso de terneros de destete precoz. Se ha generado a nivel de Uruguay, abundante información sobre diferentes alternativas de manejo nutricional de terneros de destete precoz (Simeone y Beretta, 2002). Sin embargo, la alternativa de utilización de comederos de autoconsumo en esta categoría todavía no ha sido suficientemente explorada. Basado en estos antecedentes se realizó durante el verano 2006, un experimento en la EEMAC Paysandú, donde se evaluaron dos tratamientos: a) terneros de destete precoz a los que se les ofrecía la ración diariamente en forma convencional y b) terneros de destete precoz alimentados en comedero de autoconsumo el cual se recargaba semanalmente. Los resultados obtenidos se presentan en el cuadro 2.

Cuadro 2 - Efecto de la forma de suministro de la ración sobre la performance de terneros de destete precoz manejados sobre praderas permanentes ⁽¹⁾. Elaborado en base al trabajo de tesis de Gutiérrez y San Cristóbal, 2006)

Variable	Suplementación diaria	Suplementación semanal ⁽²⁾
Edad al inicio del experimento	68	61
Peso inicial	92	83
Ganancia de peso (kg/día)	0,747	0,699
Mortalidad (%)	0	0

⁽¹⁾ Periodo de suplementación 60 días. Pastoreo sobre pradera permanente de 1^{er} año, con una asignación de forraje de 8 kg MS/100 kg de eso vivo).

⁽²⁾ Suministro una vez por semana del equivalente de 7 días

Como se observa en el cuadro 2, no fueron detectadas diferencias entre ambas formas de suministro de concentrado a terneros de destete precoz, lo que parecería sugerir que la implementación de sistemas de autoconsumo aún en categorías de altas exigencias nutricionales, podría ser una alternativa viable.

El conjunto de la información experimental así como las referencias en condiciones comerciales de producción parecerían sugerir que la utilización de comederos de autoconsumo constituye una alternativa que viabiliza la implementación de programas de suplementación de animales de recría,

tanto terneros de destete convencional como terneros destetados precozmente.

2.4. ¿El grano en invierno: un alimento para los terneros o para los novillos?

La práctica más comúnmente aceptada en los sistemas de internada de Uruguay, es la de suplementar a los novillos en la fase de terminación y realizar un manejo de la alimentación de los terneros en base a pasturas exclusivamente. Sin embargo, esta decisión implica asignar un alimento “caro”, como son los granos de cereales (sorgo, maíz, cebada, etc.), a una categoría más “ineficiente” desde el punto de vista de la conversión del alimento en peso vivo, como lo es el novillo en terminación, el cual se encuentra en la fase de deposición de tejido graso (altos requerimientos para ganancia) y con un peso vivo elevado (altos requerimientos para mantenimiento). Bajo esta lógica, parecería razonable evaluar el impacto que tendría aumentar el peso relativo del concentrado en la dieta de las categorías de reposición.

En la sección anterior se analizó la respuesta a la suplementación en terneros en condiciones de pastoreo, con el objetivo básico de minimizar pérdidas durante invierno. Desde otro ángulo, el de maximizar las ganancias, podría ser interesante evaluar ahora el impacto de modificar la asignación “tipo de alimento – categoría” sobre la performance animal y sobre el gasto total de grano en la vida del animal. Bajo esta óptica podría ser interesante estudiar el impacto del confinamiento total de terneros sobre las necesidades globales de suplemento en un sistema de internada que ya tenga incorporado la práctica de la suplementación estructural con granos. Como hipótesis de trabajo, el encierre de terneros podría liberar área para un manejo más “aliviado” de los novillos, disminuyendo las necesidades de grano en el balance forrajero de los animales a pasto durante invierno. En la medida que el incremento en el uso de concentrado en el corral de terneros sea menor a la cantidad de grano que se deja de usar en los novillos por el hecho de tener mayor área disponible para pastoreo, eso podría significar un ahorro anual de suplemento en todo el sistema.

Con el objetivo de tener una primera aproximación para responder la pregunta sobre la relación entre encierre de terneros y eficiencia de uso de los concentrados en el sistema, se presenta en esta sección una simulación de una situación específica de producción con un encierre de terneros. A tales efectos se formuló una posible dieta con alto nivel de uso de concentrados, para terneros

pesando 150 kg (Cuadro 3).

Cuadro 3- Composición de una dieta para terneros Hereford de 150 kg manejados en régimen de confinamiento

Componente	Cantidad (kg BS)	% MS	Cantidad (kg BF)	Cantidad como % PV
Afrechillo de trigo molido	1.5	88	1.70	33.4
Grano de sorgo molido	1.5	88	1.70	33.4
Expeller de girasol	0.75	88	0.85	16.4
Heno de moha	0.75	90	0.85	16.4
Núcleo (minerales, vitaminas, aditivos)	0.10	100	0.01	0.30
Total	4.51		5.11	100.0

La ganancia de peso de los terneros esperada con esa dieta es de 0.750 kg/día, lo que representa una eficiencia de conversión del alimento de 6:1. Con esa performance invernal, los terneros alcanzarían a fin de invierno, un peso de 220 kg aproximadamente, el cual supera en casi 40 kg el peso normalmente logrado en la misma categoría cuando se maneja a pasto exclusivamente. El objetivo de ganancia en torno a 0.750 kg/ día durante el encierre de terneros, es sugerido por Elizalde (2005), quien demostró que esa es la ganancia óptima de corral que logra maximizar la ganancia global de invierno-primavera. Según este autor, ganancias superiores podrían estar afectando la fisiología digestiva del animal, lo que estaría repercutiendo de forma negativa sobre la posibilidad de expresar su potencial de ganancia a pasto posteriormente durante primavera.

En la figura 4, se presenta la evolución simulada del peso vivo de vacunos desde el destete hasta la faena bajo dos tipos de sistemas de invernada:

- a) Sistema "convencional", donde los animales son manejados conforme un esquema de manejo del pastoreo en base a asignación de forraje restringida durante el primer invierno y reciben suplementación exclusivamente durante la fase de terminación, 90 días previo a la faena.
- b) Sistema "con encierre de terneros", donde los animales son manejados en condiciones de confinamiento durante su primer invierno de vida, y luego se manejan exclusivamente a pasto, conforme las mismas recomendaciones seguidas por el sistema convencional.

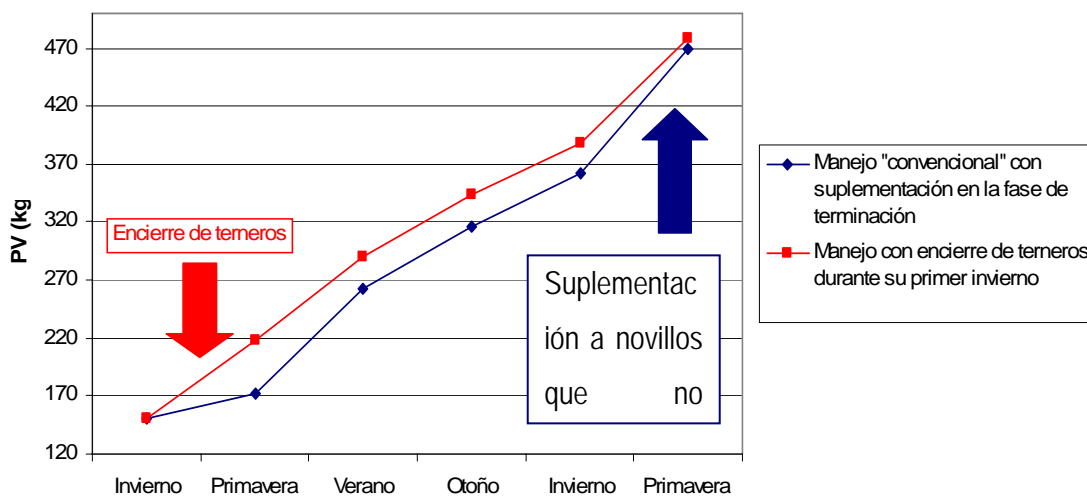


Figura 4 - Curva de crecimiento de animales en engorde bajo dos sistemas de manejo (datos simulados).

Conforme estos datos simulados, el uso de encierro durante el primer invierno de vida del ternero, permite un ahorro de 70 kg de grano suministrado a los novillos durante la fase de engorde, lo que supone una reducción de aproximadamente 20% de la cantidad total de concentrado.⁵ Ciertamente más información debe ser generada que permita cuantificar con datos reales las pendientes de ganancia logradas en cada estación con cada categoría y las interacciones existentes entre ellas, así como con la caga del sistema. No obstante, el perfil de respuesta logrado en los trabajos en ejecución, así como los antecedentes internacionales, parecerían sugerir que la opción del encierro de terneros es una alternativa operativamente viable y económicamente beneficiosa para sistemas de invernada, o ciclo completo.

2.5. Preparándose para el verano: encierro durante horas de altas temperaturas, sombra y agua

En verano, las ganancias de peso difícilmente superan los 750 gramos diarios en animales con forraje a voluntad debido, en general, a la calidad del forraje y a efectos asociados de estrés ambiental (Beretta et al, 2006). Resultados de cinco años de investigación, dirigida a cuantificar la respuesta animal frente a cambios en la asignación de forraje (AF, kg de materia seca/100 kg de peso vivo), indican novillos de sobreño pastoreando pradera mezcla de gramíneas y leguminosas, muestran una respuesta cuadrática en ganancia diaria para un rango de asignación de forraje variando entre 3% y 12% del peso vivo⁶, registrándose un valor máximo de ganancia de 0,761 kg/día

cuando los animales pastorean con una oferta de 9% (Figura 5). Estos rangos de ganancia se encuentran por debajo de las ganancias observadas en invierno y primavera, en animales pastoreando con forraje a voluntad, las cuales como ya se ha comentado, son del orden de los 800 a 1200 gr/d, aun en rangos de menor asignación de forraje (Beretta et al. 2003, Beretta et al, 2004; Simeone y Beretta 2004). La respuesta a la suplementación con grano ofrecido a razón del 1% del peso vivo, disminuye conforme aumenta la oferta de forraje. Para el promedio de los años estudiados, esta se ubica en torno a los 500 g, 250 kg/día o 30 gramos, según los animales pastoreen con una AF de 3, 6 o 9%.

El estrés por calor, influye negativamente sobre la ganancia de peso durante el verano; debido a que el animal incrementa sus requerimientos de mantenimiento asociados a las funciones de disipación del calor, y en general reduce el consumo de energía. La estrategia de controlar estos efectos como forma de mejorar la performance animal, fue evaluada en la EEMAC durante los años 2003, 2005⁷, 2006; mediante el encierro diurno de los novillos de sobreaño durante las horas de mayor temperatura ambiente (10:00 a 16:00 horas), en corrales con sombra y agua. En tres años de evaluación, y en animales pastoreando con una AF de 6%, se registró en promedio un incremento de 250 g en la ganancia diaria por el hecho de retirar a los animales de la pastura durante las horas de mayor estrés. Esta medida no afectó el consumo total de materia seca de forraje (kg de MS/100 kg de peso vivo); en todos los casos los animales restringidos en el tiempo de acceso a la pastura compensaron esta limitación incrementando el tiempo de pastoreo en relación a las horas disponibles para tales efectos, no diferenciándose, en el tiempo total de pastoreo, de aquellos no restringidos. El efecto del encierro diurno no se modificó por el hecho e incrementar la oferta de forraje, o suministrar suplemento a los animales. Una síntesis de la respuesta obtenida con estos manejos con relación a la curva ajustada de ganancia de peso en animales en pastoreo libre pastoreando en diferente asignación de forraje, se presenta en la figura 5.

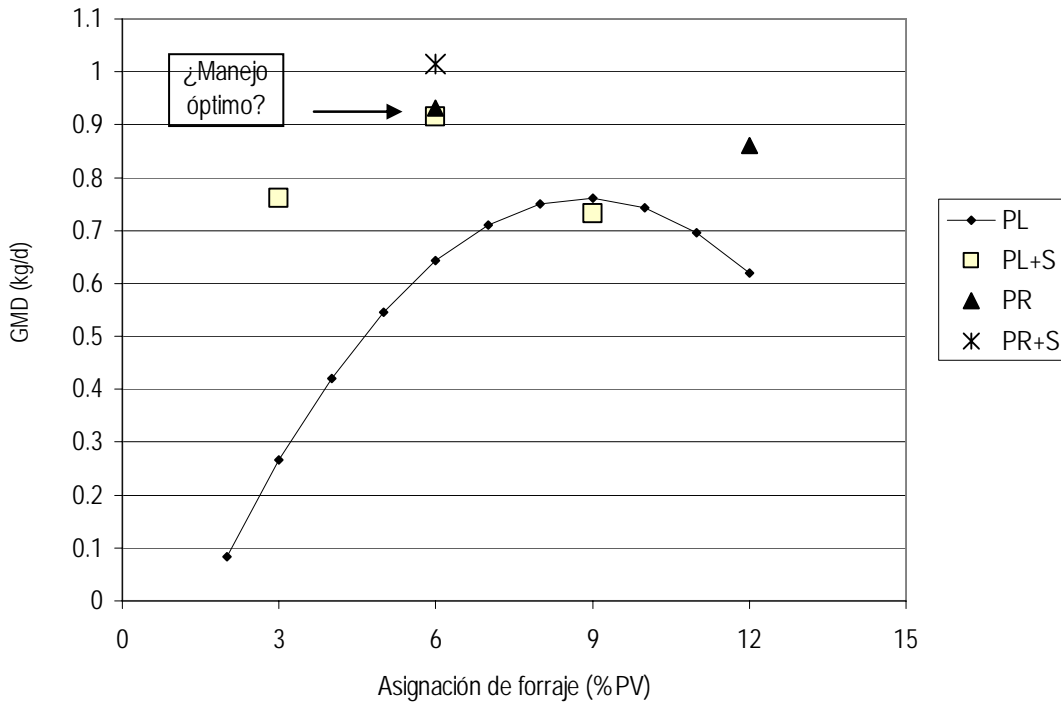


Figura 5 - Ganancia diaria ajustada de novillos en pastoreo libre (PL) bajo diferentes asignaciones de forraje: efecto de la suplementación (S), del pastoreo restringido por encierro diurno (PR) y de la combinación de ambos. (Resultados de cinco experimentos).

Los antecedentes parecerían sugerir que el manejo “óptimo” para animales en engorde que pastorean praderas durante el verano podría estar caracterizado por el suministro del 6% de asignación de forraje con encierres coyunturales de acceso a sombra y agua durante las horas del día de máximas temperaturas.

3. De la teoría a la práctica: un camino generalmente olvidado

3.1. Registración y toma de decisiones

Las alternativas tecnológicas descriptas hasta ahora se basan en un complejo de relaciones que existe entre la cantidad de forraje asignado, el forraje disponible, el peso de los animales y la cantidad de suplemento a ofrecer en cada caso. La cuantificación de cada uno de estos componentes pasa a ser un componente central de la puesta en práctica de las propuestas de manejo nutricional antes descritas, y consecuentemente de su resultado. En el caso de pasturas

cultivadas, la altura del forraje suele ser un estimador bastante efectivo de la biomasa total disponible por ha.

El conocimiento del peso real de los animales es un factor fundamental para el éxito de las decisiones tomadas. Si bien parecería ser una medida muy elemental, suele ser, a nivel de sistema de producción una de las interrogantes más frecuentes. Los criterios para la registración del peso de los animales podrían sintetizarse de la siguiente manera:

1. En caso de que no se pueda pesar la totalidad de los animales trabajar con una muestra del 20%.
2. Mantener un período entre pesada y pesada de por lo menos 28 días.
3. Tratar de pesar siempre a la misma hora en relación a la salida del sol
4. En lo posible registrar el peso individual para poder realizar seguimiento individual

A pesar de la importancia del conocimiento del peso de los animales por su doble rol como fuente de información para ajustar ex-ante y evaluar ex-post una dieta, la balanza no parecería ser un elemento incorporado estructuralmente a los predios invernadores. Su uso sistemático constituiría una medida de alto impacto en el resultado físico de este tipo de sistemas de producción.

3.2. Acostumbramiento al suplemento.

Conforme lo expuesto hasta ahora, existen una serie de ventajas productivas vinculadas al suministro de alimento concentrados a ganado de carne. Sin embargo, los rumiantes en general y particularmente los vacunos, tienen un alto grado de especialización anatómica y fisiológica para consumir y digerir alimentos voluminosos. En la medida que en el proceso de intensificación de la producción de carne al que se está haciendo referencia, los alimentos concentrados cobran un rol fundamental, es necesario que los vacunos “aprendan” a consumirlos, por lo que el período de acostumbramiento a una dieta que incluya este tipo de suplementos amerita un tratamiento especial. Este proceso de acostumbramiento persigue dos objetivos: a) la adaptación de los microorganismos del rumen a la nueva dieta, promoviendo gradualmente el desarrollo de una microflora capaz de digerir carbohidratos rápidamente fermentecibles, en particular almidón; y por otra parte b) el

aprendizaje propiamente dicho que el propio animal debe realizar de consumir granos además de pasto.

A los efectos de facilitar este aprendizaje, y basados en los trabajos experimentales realizados en la UPIC, el Grupo de investigación en Bovinos de Carne ha desarrollado una propuesta de aprendizaje al uso de concentrados en el marco de la implementación de un programa de suplementación. Un resumen de esa propuesta se presenta en el cuadro 4.

Cuadro 4 - Calendario del período de acostumbramiento al concentrado para novillos de 300 kg, que van a ser suplementados a un nivel de 1% de su peso vivo. (Nota: se considera en este ejemplo que los novillos tienen 1 año y medio y que nunca consumieron concentrado anteriormente)

No de día del acostumbramiento	Descripción de las actividades a realizar	Observaciones
Día 1	Encierre en un corral de los animales con sombra y agua.	No se suministra suplemento. Los animales van a permanecer en ese corral durante 1 semana a 10 días aproximadamente, por lo que es importante que dispongan de agua a voluntad.
Día 2	Suministro de 2 kg de fardo desparramado contra el alambre y 0.5 kg de grano, dejando un espacio de 50 cm de frente de ataque por animal. Si los animales tienen cuernos, suministrar 70 cm.	Mientras se desparrama el fardo, los animales no deben tener acceso al lugar donde se está distribuyendo el alimento. En caso de que la última hora de la tarde, los animales no hayan consumido todo el alimento, retirar el mismo en su totalidad.
Día 3, 4 y 5	Continuar igual, pero siempre aumentando el grano en 0.5 kg/día.	En caso de que el concentrado incluya trigo molido o cebada molido, la tasa de incremento del concentrado debe ser de 0.250 kg/día.
Día 6, 7 y 8	Continuar con la misma tasa de aumento en el concentrado y comenzar a bajar el fardo de 0.5 kg/día.	En caso de que sea posible, durante la tarde, los animales pastorean un potrero con poca oferta de forraje durante 2 o 3 horas
Día 9	Primer día en el potrero. Suministrar exclusivamente el concentrado en el lugar del potrero elegido como "comedero".	Evitar que los animales pastoreen durante el traslado antes de consumir el concentrado.
Día 10	Suministrar el grano a la misma hora, de preferencia en el mismo lugar	Si los animales están siendo manejados con altas asignaciones de forraje, evaluar la posibilidad de encierre nocturno, para estimular el consumo de alimento durante la mañana.

Es importante destacar que los animales, particularmente si nunca antes habían consumido

suplemento, deben acostumbrarse también a la rutina general de la suplementación con todo lo que ello implica (presencia del personal, lugar y tipo de comederos, hora de suplementación, etc.).

Existirían dos objetivos de producción durante el período de acostumbramiento al concentrado, que serían los siguientes: a) que todos los animales consuman el concentrado al nivel de suplementación planteado, y b) que los animales no pierdan peso durante ese período (tasa de ganancia: 0 kg/día). El cumplimiento de estos dos objetivos va a garantizar la posibilidad de realizar un manejo más ajustado de la dieta, incluyendo eventuales modificaciones en las relaciones pasto/concentrado.

3.3. Instalaciones: el tipo de comederos y suministro de suplemento

Existe a nivel de producción cierto debate con relación al tipo de comedero a utilizar en los programas de suplementación en ganado de carne. Sin embargo la información científica sobre el efecto del tipo de comedero en la performance animal y el aprovechamiento del suplemento es escasa. A nivel comercial se ha observado que animales alimentados en el piso (“debajo del eléctrico”), reproducen las mismas ganancias que los animales alimentados con la misma dieta en condiciones experimentales donde se usaron comederos. Si bien podrían existir fuentes de variación diferentes entre ambas situaciones, el perfil de respuesta ha sido consistente, sugiriendo que las eventuales pérdidas por el hecho de suministrar los concentrado en el piso (en vez de hacerlo usando comederos) podrían no ser de gran significación. Ciertamente, la escala interacciona con la decisión o no del uso de comederos, ya que mientras es posible utilizar comederos con lotes de animales medios a pequeños, todo parecería indicar que a gran escala, la utilización de comederos parecería ser más difícil.

El aspecto que sí cobra gran importancia es la necesidad de mantener un espacio lineal para el frente de ataque al suplemento. En ese sentido, las recomendaciones sobre espacio lineal para frente de ataque al suplemento en ganado de carne suplementado sobre pasturas se resumen en el cuadro 5.

Cuadro 5 - Recomendación de espacio lineal de frente de ataque para el consumo de suplemento para diferentes categorías animales

Categoría animal	Peso estimado	Fente de "ataque" lineal (cm)
Terneros de destete precoz	80	30
Terneros de destete convencional	150	40
Novillos de sobreño	350	50
Novillos grandes en terminación	450	60
Novillos muy grandes con cuernos	550	80

Una dificultad para asegurar uniformidad en el consumo de suplemento es cuando se suministra suplemento voluminoso, en particular en el caso de fardo. Desde el punto de vista práctico, la suplementación con heno puede realizarse aportando 1 rollo cada 80-100 animales por día para el caso de novillos o vacas en terminación. Esto es muy importante para lograr disminuir la competencia por el mismo y mejorar el consumo de todo el lote.

4. Consideraciones finales

La información a nivel experimental y predial señala que existe un impacto positivo de la suplementación con alimentos concentrados en sistemas de invernada en un amplio rango de precios de granos y de ganado.

La magnitud de la respuesta animal a la suplementación con granos de cereales durante el otoño sugiere la necesidad de prever a nivel de sistema una reserva de grano que viabilice la implementación de un programa de suplementación temprano en esa estación.

El uso de comederos de autoconsumo cuando se suplementan terneros pastoreando pasturas con restricción en cantidad o calidad es una alternativa viable que mejora las posibilidades de suplementar una categoría con alto nivel de respuesta animal en términos de eficiencia de conversión del suplemento.

El re-direccionamiento en el uso de los alimentos concentrados en el sistema de producción aumentando el peso relativo de los mismos en la dieta de los terneros a través del confinamiento de los mismos podría generar un ahorro de concentrado en sistemas intensivos.

El uso de fardos en invernada podría estar justificado a través de su uso para aumentar la capacidad de carga en el otoño-invierno. Debido a las características nutricionales de los fardos más comúnmente usados en el país, su impacto desde el punto de vista nutricional como “balanceador de dieta” sobre pasturas de calidad para aumentar las ganancias de animales en terminación, debería ser relativizado.

Los aspectos prácticos constituyen un factor fundamental para asegurar el éxito de un programa de suplementación o confinamiento en un sistema de invernada. Por tal motivo, los mismos deberían ser considerados técnicamente a la hora de la planificación del esquema de producción.

5. Referencias bibliográficas

Beretta, V., Simeone, A. 1998. Manejo de la alimentación para el entore de vaquillonas a los 15 y 27 meses de edad. *Revista Cangüé*, Paysandú. No. 12. p.23-26.

Beretta, V, Simeone, A., Elizalde, J.C, Baldi, F. 2006. Performance of growing cattle grazing moderate quality legume-grass temperate pastures when offered varying forage allowance with or without grain supplementation *Australian Journal of Experimental Agirculture*. Vol.47, n. 6-7, p.793-797

Beretta, V., Simeone, A, Bidegain, I., García Pintos, G., Maissonave, F., Trajtenberg, G. Efecto del nivel de inclusión de heno de moha sobre la performance de novillos pastoreando raigras. Congreso de la Asociación Argentina de Produccion Animal Octubre, 2006. (Aceptado para publicación, en prensa).

Elizalde, J.C. 2005. Soluciones posibles para controlar las variaciones en producción y calidad en pasturas y verdes. In. Jornada de Difusión “De pasto a carne”. 12/08/05. ISUSA, Wrihson Pas, Sociedad Criadores de Hereford, Fucrea. Central de Pruebas de Kiyu, San José. Uruguay.

Quintans, G. et al. 1994. Serie Actividades de Difusión N° 34. INIA.

Simeone, A. 1999. Produccion Intensiva de carne (I) INIA – FUCREA. Revista de FUCREA , Montevideo, n. 199. p. 16-19.

Simeone, A. 2000. Produccion Intensiva de Carne (II). INIA - FUCREA. Revista de FUCREA , Montevideo, n. 205.

Simeone, A. 2001. Resultados físicos y económicos en empresas invernadas. In. Jornada de difusión del Gurpo Intercera de Produccion de Carne (GIPROCAR). LATU, 27/03/2001. Montevideo.

Simeone, A. Beretta, V. 2002. *Destete Precoz en ganado de carne*. Montevideo: Ed. Hemisferio Sur. 119 p.

Simeone, A., Beretta, V. 2004. Uso de alimentos concentrados en sistemas ganaderos. ¿Es buen negocio suplementar al ganado? In: Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne. Estación Experimental M. A. Cassinoni. Paysandú. p. 10-17.

Simeone, A., Beretta, V. 2005a. Pasto vs. granos en invernada: Falso dilema. Consideraciones sobre la utilización de alimentos concentrados en sistemas de recría y engorde de ganado bovino. In: XXXIII Jornadas de Buiatría. *Memorias...* Centro Medico Veterinario de Paysandú. P.42-49.

Simeone, A., Beretta, V. 2005b. Suplementación y engorde a corral: cuándo y cómo integrarlos al sistema ganadero. In: Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne. Estación Experimental M. A. Cassinoni. Paysandú. p.8-30.

6. Agradecimientos

Los autores de este trabajo desean agradecer a las siguientes personas:

- Diego Cortazzo, nuestro colaborador directo, quien con su esfuerzo y dedicación, fue capaz de ejecutar el plan de trabajo de campo de la UPIC.
- Gustavo Viera, cuya colaboración en el armado general de la jornada constituyó un apoyo invaluable.
- A los estudiantes en tesis, motor fundamental de nuestra actividad de investigación,

¹ Ing. Agr. *MSc., PhD.*, Profesor Adjunto Bovinos de Carne – Nutrición Animal. Facultad de Agronomía, UDELAR.

² Ing. Agr. *MSc., Dr.Sci*, Profesor Adjunto Bovinos de Carne – Utilización de Pasturas. Facultad de Agronomía, UDELAR.

³ Por más información al respecto referirse a los artículos: Uso de alimentos concentrados en sistemas ganaderos: es buen negocio suplementar al ganado? y "Suplementación y engorde a corral: cuando y cómo integrarlos en sistemas ganaderos", de los mismos autores del presente trabajo y publicados en las jornadas de la UPIC correspondientes a los años 2004 y 2005, respectivamente.

⁴ Una criterio de suplementación usado en invernadas intensivas es el de suplementar el lote de cola de los novillos durante otoño invierno, de tal manera d asegurar su embarque antes de fin del verano siguiente. Una forma de estimar esa cantidad de grano (base seca) necesario de reserva para ser usado temprano en el otoño a nivel de todo el sistema, mientras se "espera" la cosecha del cultivo de sorgo, podría estar dado por la siguiente fórmula:

Cantidad de grano = (No novillos para engorde en ese año /2) x (peso promedio del lote - 1 desvío del total de la población) x 0.01 x 90 días).

⁵ Para este caso se supuso una base forrajera de Avena/cultivo de verano/ PP1-PP2-PP3-PP4, y un módulo de ampo natural, igual ál área de cada uno de los módulos de la rotación.

⁶ La ecuación ajustada es $GDP \text{ (kg/día)} = -0,3697 + 0,2552*AF - 0,0144*AF^2$; $R^2=0,62$

⁷ Resultados de los primeros dos años fueron presentados en la Jornada Anual de la Unidad de Producción intensiva de Carne (UPIC), 2005. "Suplementación y engorde a corral: cuando y como insertarlos en el sistema ganadero".

