

Jornada Anual de la Unidad de Producción  
Intensiva de Carne (UPIC)

**“La invernada en los tiempos de  
la soja: ¿La hora del feedlot?”**

Jueves 16 de agosto de 2007

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

Ruta Gral. Artigas km 363 – Paysandú

## Página de contenidos

	Página
Presentación de la Jornada.....	3
Visita a los experimentos de la Unidad de Producción Intensiva de Carne: Guía de campo	
Parada 1 Estrategias de manejo del voluminoso: ¿es posible ofrecer el fardo en el corral? .....	5
Parada 2 Efecto del tipo de fibra en dietas de terminación: ventajas de la fibra larga.....	6
Parada 3 Formas de suministro del concentrado a terneros: cuánto se pierde por “dar en suelo”?.....	7
La invernada en los tiempos de la soja: ¿La hora del feedlot?	
A. Simeone, V. Beretta.....	8

## Presentación de la Jornada Anual de la UPIC 2007

### EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

Ing. Agr. Álvaro Simeone (MSc., PhD)

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

DMV. Juan Franco (MSc)

Bach. Gustavo Viera

El objetivo de esta jornada, al igual que en años anteriores, es difundir entre técnicos y productores vinculados a la producción ganadera, los avances de la investigación llevada adelante por el Grupo de Bovinos de Carne de la EEMAC, actualizando los resultados obtenidos desde la pasada jornada anual de la UPIC, en agosto de 2006. De esta forma procuramos poder ofrecer a quien participa regularmente de este evento una visión continua e integral de las líneas de trabajo desarrolladas y su inserción en el contexto de la problemática ganadera, particularmente de los sistemas de invernada. Adicionalmente, en cada oportunidad hemos colocado un énfasis específico sobre un determinado tema, el que ha dado nombre a cada jornada, como forma de ir abordando aspectos relevantes de la producción ganadera en el contexto de la coyuntura productiva. Los resultados obtenidos hasta el 2006 fueron resumidos en los artículos "Uso de alimentos concentrados en sistemas ganaderos. ¿Es buen negocio suplementar al ganado?"; "Suplementación y engorde a corral: cuándo y cómo integrarlos en el sistema ganadero"; "Intensificando la producción de carne: de la teoría a la práctica"; publicados en ocasión de las Jornadas Anuales de la UPIC, realizadas en la EEMAC, Paysandú en agosto de 2004, 2005 y 2006, respectivamente.

En esta oportunidad, hemos optado por organizar la jornada en torno a un tema notoriamente evidente, que hace referencia al nuevo escenario que enfrenta al ganadería de carne ante el crecimiento del área agrícola destinada al cultivo de soja, su menor competitividad por el uso de los recursos naturales y su natural desplazamiento hacia áreas de menor productividad relativa. Desde nuestro enfoque, plasmado en las líneas de investigación desarrolladas desde el año 1998, orientado a la optimización del uso del principal recurso alimenticio de los sistemas de invernada: el pasto, nos preguntamos en qué medida, ante este nuevo contexto, la incorporación de alternativas como el manejo de animales a corral, no contribuiría a realizar un buen manejo del recurso forrajero y simultáneamente viabilizar la invernada en el marco de las nuevas demandas provenientes del mercado.

La implementación de esta tecnología, tanto con animales de recría como de terminación, impone nuevos desafíos e interrogantes que tienen que ver con problemáticas específicas del corral inserto en nuestros sistemas ganaderos. Entre ellos, temas como el manejo de la fibra en el corral, o la cuantificación del tiempo óptimo de encierre en animales para faena respecto el beneficio relativo de su terminación a pasto mas suplemento, sobre la eficiencia global y características de canal y carne, adquieren particular relevancia, y comenzaron a ser evaluadas a través de trabajos experimentales durante el año 2006.

Como todos los años, a través de esta publicación, la recorrida de campo, y el cierre de la jornada con una actividad de salón, buscamos abrir un espacio de intercambio en torno a estos temas. 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 y de la jefatura de operaciones de la Estación Experimental M. A. Cassinoni, así como de la dedicación responsable de numerosos estudiantes en tesis y colaboradores voluntarios del curso de Bovinos de Carne de cuarto año de la Facultad de Agronomía. A todos ellos nuestro agradecimiento.

## PARADA 1. Estrategias de manejo del voluminoso: ¿es posible ofrecer el fardo en el corral?

Proyecto: Eficiencia de uso de concentrados en sistemas ganaderos pastoriles

Responsables: Álvaro Simeone, Virginia Beretta.

Estudiantes en tesis: Manuel Collares, Martín Macció y Diego Varalla.

**Objetivo:** Evaluar el efecto de diferentes estrategias de incorporación del voluminoso a la dieta de terneros y novillos manejados en régimen de confinamiento durante el periodo invernal.

**Tratamientos** Están siendo evaluadas tres estrategias de inclusión del voluminoso en la dieta de terneros y novillos manejados en condiciones de corral: 1) cantidad fija mezclada con el concentrado; 2) cantidad fija ofrecida diariamente pero separada del concentrado; 3), cantidad ad libitum; dando lugar a seis tratamientos en arreglo factorial 2 x 3.

**Animales:** 24 terneros y 24 novillos Hereford nacidos en la primavera 2006 y 2005, respectivamente, distribuidos al azar a cada tratamiento conforme el cuadro presentado a continuación:

CATEGORIA	MANEJO DEL VOLUMINOSO		
	Cantidad fija mezclada con el concentrado	Cantidad fija ofrecida en comedero separado del concentrado	Cantidad ad libitum colocando el fardo en el corral
TERNEROS	8	8	8
NOVILLOS	8	8	8

**Dieta:** Corresponde a la composición porcentual de la ración totalmente mezclada.

Terneros: ración 80% concentrado: 20% voluminoso, a base de sorgo grano, afrechillo de trigo, expeler de girasol, urea, fardo paja trigo. Ajuste de minerales y vitaminas.

Novillos: ración 80% concentrado: 20% voluminoso, a base de sorgo grano, expeler girasol, urea, fardo paja trigo. Ajuste de minerales y vitaminas.

**Manejo:** El experimento tendrá una duración total de 90 días, habiendo comenzado el 14 de junio de 2007, luego de un periodo de adaptación gradual a las dietas de 10 días. El alimento se ofrece a razón del 2.5% del peso vivo en cuatro comidas diarias.

## **PARADA 2. Efecto del tipo de fibra en dietas de terminación: ventajas de la fibra larga**

Proyecto: Eficiencia de uso de concentrados en sistemas ganaderos pastoriles

Responsables: A. Simeone, V. Beretta.

Ejecutor: Bach. Gustavo Viera.

**Objetivo:** Evaluar el efecto del tipo de fibra en dietas con alta proporción de concentrados sobre la performance de novillos alimentados a corral.

### **Tratamientos**

Está siendo evaluado, en una dieta con una relación concentrado: voluminoso 85:15, el efecto de la sustitución de la fibra larga proveniente de forrajes (paja de trigo sin procesar) por una fuente alternativa de fibra no proveniente de forrajes, como la contenida en la fracción fibrosa del afrechillo de trigo.

- 1) Tratamiento CON FIBRA LARGA
- 2) Tratamiento SIN FIBRA LARGA

**Animales:** 48 novillos Hereford provenientes del rodeo de la EEMAC, peso vivo promedio 355 kg

### **Dietas**

CON FIBRA LARGA: dieta a base de sorgo grano, expeler girasol, urea, fardo de paja de trigo (15%).

SIN FIBRA LARGA: dieta a base de sorgo grano, expeler de girasol, afrechillo de trigo y urea.

En ambos casos se incluye núcleo conteniendo aditivos-vitaminas-minerales

### **Manejo**

El experimento tendrá una duración total de 60 días, habiendo comenzado el 16/7/07, con un periodo de adaptación al consumo de concentrados de 15 días. El alimento esta siendo ofrecido en cuatro comidas diarias.

### **PARADA 3. Formas de suministro del concentrado a terneros: ¿cuánto se pierde por “dar en suelo”?**

Proyecto: Eficiencia de uso de concentrados en sistemas ganaderos pastoriles

Responsables: A. Simeone, V. Beretta

Ejecuta: Estudiantes 4° año – Curso Bovinos de Carne. Coordina: Bach. Gustavo Viera.

**Objetivo:** Evaluar el efecto de la forma de suministro del concentrado (en comedero o directamente en el piso) en dietas ofrecidas a terneros manejados a corral, sobre la eficiencia de uso del mismo y la performance animal.

#### **Tratamientos**

Para una misma dieta, constituida por una cantidad fija diaria de concentrado y fardo ofrecido ad libitum en el corral, están siendo evaluadas dos formas de suministro del concentrado:

1. Suministro diario del concentrado en comedero
2. Suministro diario del concentrado directamente en el piso.

#### **Animales y dieta:**

24 terneros Hereford nacidos en la primavera 2006, con un peso inicial de 142 kg, asignados al azar a cada tratamiento.

La dieta está constituida por un concentrado comercial (14% proteína cruda, 75% digestibilidad) ofrecido a razón del 1.5% del peso vivo y fardo de pradera ad libitum en el corral.

#### **Periodo experimental y rutina de manejo**

El trabajo tendrá una duración de 60 días habiendo, comenzado el 2/8/07 con un periodo de adaptación gradual al consumo de concentrado 10 días. El alimento es suministrado tres veces por día.

# LA INVERNADA EN LOS TIEMPOS DE LA SOJA: ¿LA HORA DEL FEEDLOT?

Álvaro Simeone, Virginia Beretta

## 1. INTRODUCCIÓN. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Promovido por los altos precios de los granos de cereales y oleaginosos, se ha constatado en Uruguay, desde el año 2003, una fuerte expansión de la agricultura, tanto en el litoral oeste como en zonas de menor tradición agrícola, en el centro y noreste del país. Paralelamente, la agricultura de secano experimenta en la última década un fuerte cambio tecnológico, con avances en términos de biotecnología (transgénicos) y prácticas culturales (siembra directa), que potencia dicha expansión.

Estos factores combinados y sus interacciones, desencadenan en los productores agrícola-ganaderos y ganaderos puros, un proceso de análisis crítico de sus sistemas de producción, del que se desprende que la rentabilidad de la agricultura resulta ser significativamente mayor al resto de las actividades agropecuarias. En este marco, se ha constatado, comienza a observarse, en los sistemas con aptitud agro-ecológica de suelos para la implantación de cultivos, un proceso de creciente agriculturización que, si bien es impulsado por la soja, incluye también a otros cultivos de secano como trigo, cebada, maíz, sorgo, etc. Como consecuencia directa de este proceso, se da una significativa reducción del área de pastoreo ganadero dedicada tradicionalmente al engorde de vacunos, la cual pasa a ocupar las áreas marginales desde el punto de vista de su potencial agrícola.

En los últimos años la investigación ha generado un cuerpo de información empírica dirigido a la generación de coeficientes técnicos caracterizando el proceso de recría y engorde de vacunos en sistemas pastoriles, identificando a las principales variables responsables por el resultado económico de los mismos. Sin embargo, cambios en la dotación y potencial de los recursos involucrados en este proceso, podrían estar modificando las relaciones cuantitativas halladas entre variables de manejo, como la carga, y su impacto sobre la productividad y resultado económico del sistema.

---

<sup>1</sup>Ing. Agr. (MSc, PhD), Profesor Adjunto en Bovinos de Carne – Nutrición Animal

<sup>2</sup>Ing. Agr. (MSc., PhD), Profesor Adjunto en Bovinos de Carne – Utilización de Pasturas

Existen por otra parte, otras alternativas de manejo, como la alimentación a corral, que no han sido exploradas por la investigación nacional con la misma intensidad, y que podrían pasar a impactar positivamente sobre el resultado global de la ganadería, en la medida que amortizarían los cambios generados en la capacidad de carga del sistema, pudiendo contribuir al manejo racional del recurso forrajero.

Bajo esta óptica, parecería lógico pensar en la necesidad de una reformulación de la actividad ganadera especializada en el engorde vacuno, de tal manera, de interaccionar positivamente con el proceso de agriculturización de los sistemas de producción.

En base a estos antecedentes, el objetivo del presente trabajo es analizar críticamente los cambios técnicos probables que debería procesar la actividad de invernada en un sistema agrícola-ganadero, en el marco de un escenario de aumento del rubro agricultura. Se pondrá énfasis en este análisis, en el rol que podría tener la tecnología de feedlot (engorde a corral), como alternativa tecnológica para mejorar la eficiencia del proceso de invernada.

## **2. EL NEGOCIO DE LA INVERNADA A PASTO EN URUGUAY: ¿QUÉ SABEMOS REALMENTE?**

Si bien en las últimas décadas la investigación analítica ha generado información sobre alternativas tecnológicas para el proceso de engorde de ganado, la evaluación de su impacto a nivel de sistemas comerciales de producción ha sido menos frecuente. Precisamente por este motivo, entre los años 1998 y 2003, un grupo de productores invernadores del litoral oeste del Uruguay, participó de un proyecto conducido por FUCREA (GIPROCAR), que tenía por objetivo general analizar las diferentes alternativas ganaderas y prácticas de manejo que maximizaban el resultado económico de la invernada en sus predios, basado esto en una registración sistemática y rigurosa de la actividad ganadera. Entre los resultados más importantes obtenidos en dicho proyecto, pueden mencionarse los siguientes:

a) El establecimiento de una relación cuantitativa entre el nivel de producción y el resultado económico de la actividad ganadera, identificándose, dentro del rango de productividad registrado (150 - 450 kg/ha, con un valor promedio de 260 kg/ha), una relación lineal positiva entre ambas variables, con incrementos del margen bruto ganadero de U\$S 0.50 por cada kg en incremento en la producción de peso vivo por hectárea de esa actividad (Simeone, 2005);

b) La formulación de un esquema de producción que permitiría realizar una internada competitiva en el marco de las relaciones de precios establecidas en el período considerado. Un resumen de ese esquema productivo se sintetiza en el Cuadro 1.

**Cuadro 1- Principales coeficientes técnicos y resultados físicos y económicos del esquema de producción de una internada intensiva, en el camino tecnológico del GIPROCAR (CTG). Fuente: Elaborado en base a Simeone et al, 2001.**

Ítem	Unidad	Valor	Comentario
<b>COEFICIENTES TECNICOS</b>			
Área mejorada	% SPG	600	Campo natural mejorado + Praderas permanentes
Verdeos de invierno	% SPG	15	Avena
Verdeos de verano	% SPG	5	Sorgo forrajero
Suplementación c/ grano	Kg/ha	150	Grano de sorgo
Suplementación c/ fardos	Fardos/ha	1.00	Residuos cosecha semilla fina y/o cultivos de invierno
<b>RESULTADOS</b>			
Carga anual	UG/ha	1.30	Promedio de 4 momentos (marzo, junio, octubre, diciembre)
Carga invierno/ carga primavera	--	1.15	Hay reducción de la superficie de pastoreo en primavera
Ganancia individual	g/cab/d	550	Promedio de todas las cabezas
Producción de carne	Kg/ha	350	
Peso ingreso	Kg/cab	140	Terneros ingresados en otoño
Peso de venta	Kg/cab	430	Novillos gordos en octubre-noviembre y diciembre
Margen Bruto <sup>(1)</sup>	U\$S/ha	180	Costos considerados: pasturas, sanidad y suplementación.

<sup>(1)</sup> En este cálculo del margen bruto se consideran solamente los costos especificados en la columna de comentarios. No están considerados los gastos de mano de obra, administración, personal para el manejo del ganado, etc.

Este **Camino Tecnológico del GIPROCAR (CTG)** ha cobrado, desde su publicación en jornadas y diversos materiales de difusión, fundamental importancia como fuente de información para los sistemas ganaderos del litoral oeste del Uruguay, pues ha marcado un sendero de intensificación, en particular para aquel universo de productores que si bien contaba con área mejorada, su nivel de producción de carne, era inferior a 200 kg/ha.

Ahora bien, esta referencia del CTG y su importancia para los sistemas de internada, habilita a realizar dos consideraciones:

i) En primer término, es importante considerar que, el hecho de que exista un camino tecnológico para aumentar la producción y por tanto el resultado económico, no significa que su adopción sea un fenómeno generalizado entre los invernadores. Valores de producción de 250 a 300 kg/ha, corresponden a empresas con alto grado de incorporación tecnológica, asistencia técnica, etc.. En términos generales, la mayoría de los valores de producción extra GIPROCAR, probablemente se encuentren entre 100 a 200 kg/ha. Considerando las relaciones entre productividad y resultado económico, para el caso de un establecimiento invernador del litoral oeste produciendo 150 kg/ha, el margen bruto esperado de la actividad ganadera estaría en torno a 130 U\$S/ha; asumiendo 30 a 40 dólares de gastos de estructura, el margen neto de la invernada estaría en torno a 90 U\$S/ha.

ii) Considerando los mercados actuales de la tierra, parecería razonable pensar en un precio de renta del mercado para un establecimiento con 75% de área potencialmente cultivable, en torno a 200 U\$S/ha, lo que constituye casi el doble del ingreso proyectado en el apartado anterior por concepto de la actividad ganadera. Esta diferencia sería más importante aún en el caso que se realizara agricultura propia.

En función estos considerandos, parecería razonable, desde la óptica de maximizar la renta del capital en tierra, redefinir la estrategia empresarial, como forma de aprovechar las oportunidades que ofrece el nuevo escenario productivo. Bajo esta óptica, parecería importante, plantear para la actividad de invernada, cuáles son los desafíos futuros, y qué rol podría jugar la tecnología en ese marco.

### 3. LOS NUEVOS DESAFIOS DE LA INVERNADA

La re-apertura de los mercados internacionales más exigentes para Uruguay, luego de superados el evento de la aftosa, ha generado un nuevo escenario de precios de insumos y productos, y nuevas demandas desde el punto de vista de las características del producto final, con implicancias directas sobre los sistemas de producción, entre las cuales se destacan las siguientes:

Un aumento en el precio obtenido por los animales para faena alcanzando en la actualidad valores altos, en relación a los valores históricos (1.20 U\$S/kg en relación a un valor promedio de 0.875 U\$S/kg para la serie 2002 – 2007. Fuente: Blasina y Tardáguila, agosto de 2007).

Una clara señal del mercado, pautada por una exigencia de la industria sobre animales para faena de mayor peso, estableciéndose un peso de carcasa de 230 a 240 kg como un valor mínimo, lo que significa pensar en un peso de embarque a nivel de establecimiento de 460 kg (destare de 7% y 54% de rendimiento) .

Un incremento en el valor de los alimentos concentrados, dado por un aumento en el valor de los granos de cereales y oleaginosos.

Un aumento en el área de agricultura en detrimento del área de pastoreo (dado por la competitividad de rentas de los sistemas agrícola ganaderos planteada en el ítem anterior) que plantea un doble desafío para la invernada en los predios: a) hay menor área para la ganadería, y b) el área de pastoreo es de menor potencial, ya que los suelos son de menor fertilidad.

En síntesis, este nuevo escenario de producción y mercados, plantea un desafío para la invernada que encierra una aparente contradicción: la de **producir animales más pesados en menor área y sobre suelos de menor potencial** para aprovechar los buenos precios del ganado gordo. En este marco, cabe preguntarse: ¿Puede el engorde a corral (feedlot) contribuir a solucionar el desafío planteado? En la medida que efectivamente la alimentación bajo este sistema contribuya positivamente, ¿qué características debería tener ese feedlot inserto en los sistemas pastoriles de Uruguay? ¿Cuáles son las principales interrogantes que tiene esa alternativa tecnológica y cómo esta planteada la investigación de forma de dar respuesta a esas interrogantes?

## 4. EL FEEDLOT: CONVIRTIENDO EL GRANO EN CARNE

### 4.1. BREVE RESUMEN SOBRE LA APLICACIÓN DEL FEEDLOT EN URUGUAY

El engorde a corral en Uruguay comenzó a implementarse más intensamente a partir de la segunda mitad de la década del 90, con emprendimientos particulares en diferentes partes del país y el apoyo del Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU).

Desde el punto de vista de la generación de conocimiento, podrían marcarse algunos eventos significativos. En el marco de un crecimiento incipiente a principios de la década del 90, y en procura de promover una mayor comprensión en relación a esta tecnología en el país, se reportan algunas publicaciones al respecto: a) las memorias del encuentro organizado por el LATU en el 1994 que contara con la colaboración de expertos canadienses y americanos, y b) posteriormente una revisión en tres capítulos publicada por Simeone et al (1995a,b,c), en la Revista Cangué de la EEMAC. En esta revisión se abarcaron tres áreas: a) se resumió el estado de conocimiento en relación a la tecnología en sí, b) se tipificaron los diferentes emprendimientos en Uruguay, y c) se expuso un análisis de sensibilidad del engorde a corral per se como negocio ante variaciones en el precio del ganado y de los granos.

Desde el punto de vista de los emprendimientos comerciales, la creación de la Asociación Uruguaya de Productores de Carne Intensiva Natural (AUPCIN) en el año 1996, definitivamente le dio un fuerte impulso al feedlot como alternativa tecnológica dentro del negocio ganadero.

A partir del 2004, luego de la reapertura de los mercados internacionales más exigentes, la tecnología del feedlot ha tenido una importante difusión en la región del litoral oeste, sobre todo asociado a una vía de comercialización específica con una industria frigorífica de la zona, demandante de un tipo de producto específico (negocio del “choice”<sup>1</sup>), que en alguna medida generó una suerte de “cuenca feedlotera”, básicamente en los departamentos de Colonia y Soriano.

En este marco, se observó que en los últimos años, la faena de animales provenientes de feedlots en todo el país ha venido aumentando, estimándose en la actualidad en 60000 a 70000 animales por año (aproximadamente, 70% de ese total corresponde al pool de venta de AUPCIN).

## 4.2. ¿ES RENTABLE EL FEEDLOT PER SE?

Un primer nivel de análisis en lo que respecta al feedlot es analizar el resultado del engorde de ganado en un sistema de alimentación a corral. En la medida que la alimentación constituye el componente fundamental en la estructura de costos de este sistema, el resultado económico en un corral variará según la dieta formulada en cada caso y el precio de cada alimento incluido. Un ejemplo de esa dieta puede presentarse en el cuadro 2.

**Cuadro 2 Ejemplo de dieta en el corral para un novillo Hereford de 390 kg de peso vivo**

Alimento	kg/d	U\$\$/kg	U\$\$/día/cabeza
Ensilaje de planta entera de sorgo granífero	14,04	0,013	0,18
Ensilaje de grano húmedo de sorgo	7,02	0,095	0,67
Núcleo proteico mineral vitamínico	1,17	0,250	0,29
	22,23	0,051	1,14

<sup>1</sup>Este negocio implica la producción de un tipo de novillo con ciertas características: a) carcasa superior a 280 kg, edad de faena 2 a 4 dientes, y determinado nivel de grasa intramuscular (choice).

Conforme esta dieta, y asumiendo otros gastos extra-alimentación, basados en coeficientes técnicos reportados en trabajos sobre engorde a corral (Simeone et al, 1995, Elizalde, 2006), se estimó el resultado económico de un engorde a corral de tipo coyuntural (Cuadro 3).

**Cuadro 3 – Evaluación del resultado físico y económico de un corral de engorde de tipo coyuntural.**

<b>Estructura de gastos</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor</b>	<b>Observaciones</b>
Alimentación	U\$\$/cabeza/día	1,14	Ver Cuadro 2
Costos operativos	U\$\$/cabeza/día	0,02	Feedlot coyuntural
Sanidad	U\$\$/cabeza/día	0,025	
Mortandad	U\$\$/cabeza/día	0,0144	0,3% de mortandad
Total U\$\$/cabeza/novillo	U\$\$/cabeza/día	1,20	
<b>Resultado económico</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor</b>	<b>Observaciones</b>
Valor del kg producido	U\$\$/kg peso vivo	1,25	Se asume Precio de compra = Precio de venta
Ganancia de peso	Kg/cabeza/día	1,3	Ajuste de dieta según PPA, 2007
PB (U\$\$/día/novillo)	U\$\$/cabeza/día	1,625	Valor del kg producido x ganancia diaria
Margen (U\$\$/día/novillo)	U\$\$/cabeza/día	0,42	$MB = (PB - \text{Gastos}) / \text{días de encierre}$
Días de encierre	días	100	
Margen (U\$\$/novillo)	U\$\$/cabeza/día	42	
<b>Resultado físico</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor</b>	<b>Observaciones</b>
Peso de ingreso	Kg/cabeza	330	Ganado Hereford
Peso de salida	Kg/cabeza	450	Ganado Hereford
Consumo (kg base fresco)	kg de alimento/ cabeza/día	22,23	
Consumo (kg base seca)	kg de alimento /cabeza/día	10,53	
Eficiencia de conversión	kg de alimento/kg de peso vivo	8,1	

La estructura de costos, el concentrado energético (en este caso ensilaje de grano húmedo de sorgo), constituye un 56% de los costos totales. En base a esta estimación, se realizó un análisis de sensibilidad, al precio del principal insumo, encontrándose que el “precio de equilibrio” (precio del alimento que produciría un margen cero del negocio), de ese alimento estaría en torno a 155 U\$\$/tonelada. Asumiendo un precio de 1.25 U\$\$/kg en pie (precio en segunda balanza de 2.28 U\$\$/kg), parecería existir cierto margen de acción en relación a los precios históricos que ha tenido este alimento en Uruguay.

Ahora bien, hasta aquí se ha analizado la estrategia del engorde a corral, desde una óptica del negocio del engorde per se con esta tecnología (se compra un novillos de 350 kg, se encierra en un feedlot durante 100

días y luego se vende, considerando esa fase como un todo), pero quizás lo más significativo pueda estar dado por el análisis del impacto del corral en el negocio ganadero a nivel del sistema de producción como un todo, y en particular ese nuevo sistema afectado por una reducción del área de pastoreo, producto de un incremento de la agricultura en los predios.

### 4.3. LA INSERCIÓN DEL FEEDLOT EN EL SISTEMA PASTORIL

La alternativa del feedlot inserto en los sistemas pastoriles de producción de carne, constituye una estrategia que permitiría enfrentar la reducción en la capacidad de carga del sistema, sin resentir la productividad (o bien incrementarla) y simultáneamente alcanzar altos pesos de faena demandados actualmente por la industria. En la medida que se basa en una alimentación controlada altamente concentrada, posibilita la planificación de ganancias de peso de acuerdo a los objetivos de producción, y fundamentalmente, la remoción de animales del campo, en número y peso a ajustar dependiendo del cambio en la capacidad de carga del mismo. La determinación de este cambio pasa a ser un elemento central en la readecuación del nuevo sistema a implementar. ¿Cuántos animales es necesario encerrar? ¿Durante cuánto tiempo? ¿En qué momento del ciclo de crecimiento? ¿Qué objetivos de ganancia/ eficiencia de conversión? Y una vez establecidos estos parámetros, ¿es posible o viable del punto de vista técnico, operativo y económico, este nuevo sistema mixto de manejo? ¿Que impacto o efectos secundarios tiene sobre el sistema pastoril?

Responder a estas interrogantes implica, por un lado, presupuestar el potencial productivo de la nueva base forrajera y por otro, definir las características que debería tener ese feedlot inserto en los sistemas pastoriles. En la medida que este último aspecto ya fuera en gran parte abordado en oportunidad la Jornada 2005 del la UPIC<sup>2</sup>, en esta oportunidad concentraremos la atención en la primera parte del planteo, a lo cual sumaremos algunos avances que ha realizado la investigación nacional en el ultimo años de cara a dar respuesta a algunas de las particularidades que tiene que ver con la implementación de esta tecnología a nivel nacional.

---

<sup>2</sup>Suplementación y engorde a corral: cuándo y cómo integrarlos en el sistema ganadero. En dicha oportunidad se evaluó el engorde a corral como una estrategia de inclusión de concentrados en la dieta de los vacunos complementaria a la suplementación a pasto y fueron discutidos aspectos tales como el tipo de dieta y la relación voluminoso/ concentrado; tipo de animal a encerrar: ¿novillos en terminación o terneros de destete?, así como consideraciones prácticas y operativas sobre las instalaciones de un engorde a corral de tipo coyuntural.

Naturalmente, la viabilidad técnica y económica de este sistema mixto de manejo, dependerá de las características del sistema de producción, su capacidad producción de alimentos y de gerenciamiento, de la eficiencia de producción y relación de precios de insumos: producto. Sin embargo, para comenzar a analizar acerca de la necesidad o no de implementar un sistema mixto de alimentación, es necesario evaluar la capacidad de carga del sistema en relación a los objetivos productivos de la empresa.

Para la realización de este tipo de análisis, se simuló la respuesta física y económica de un sistema de producción con 55% de área apta para implantación de cultivos/pasturas, a tres opciones productivas:

Sistema ganadero con un componente pequeño de agricultura para reservas.

Sistema agricultura y ganadería residual sobre el 30% del área mejorable y el campo natural,

Sistema idéntico al anterior pero con la incorporación de un feedlot estructural donde se engorda el 85% del ganado vendido para faena en el establecimiento.

Los resultado preliminares obtenidos en esta simulación, sugieren que el incremento del área agrícola en esa proporción mejora el ingreso neto global del predio en 110%, si bien la producción de carne, al producirse mayormente en áreas marginales (aumenta el peso relativo del campo natural en la base forrajera), se reduce significativamente (cae de 340 kg/ha a 230 kg/ha). Cuando se evalúa el impacto del feedlot como elemento tecnológico atenuador de esa reducción en la actividad ganadera, el ingreso neto global del predio mejora en 10% aproximadamente, lo que parecería indicar que esta alternativa tecnológica podría ser un buen complemento del proceso de aumento en la agricultura en sistemas agrícola ganaderos. La inserción del feedlot en el esquema agrícola-ganadero, permite además mantener un cierto equilibrio entre ganadería y agricultura en términos de su producto bruto, lo que genera menor exposición del sistema a variaciones en precios o eventos climáticos adversos.

## **5. AVANCES DE LA INVESTIGACION A NIVEL NACIONAL CON RELACION A LA DEFINICION DEL TIPO DE FEEDLOT A IMPLEMENTAR**

### **5.1. ¿CUÁNTO TIEMPO ES NECESARIO ENCERRAR?**

La decisión en cuanto al tiempo total de encierro en sistemas que combinan el corral y el pasto, dependerá de la combinación de variables como peso de ingreso, objetivos de ganancia y peso de faena, así como

momento del encierro y ajuste entre este manejo y la oferta de pasto. A este análisis se agregan además, variables que en el nuevo escenario de mercados tienen que ver con el efecto que la alimentación a corral (con elevada proporción de concentrados en la dieta), ejerce sobre las características de la canal y calidad de carne (carcasas de 280 kg; producto “diferenciado” dirigido a nichos específicos de mercado, como ya se mencionó).

Normalmente, en los sistemas de alimentación a corral, se registra el ingreso de animales al inicio del invierno con 380 kg planteándose ganancias en torno a 1.3 kg/día de forma de alcanzar pesos de faena en torno a los 540 kg luego de 120 días en el corral. Sin embargo, también se ha reportado que animales manejados sobre pasturas mejoradas o verdes y suplementados con grano a razón del 1% del peso vivo, han mostrado sistemáticamente ganancias en este mismo entorno (Simeone y Beretta, 2004; Simeone y Beretta, 2005). Si esto es así, sería posible pensar en ajustar el tiempo de corral de función de la disponibilidad relativa de recursos forrajeros.

¿Cuál sería entonces la ventaja asociada al manejo a corral, durante 120 días, como frecuentemente se ha planteado? Para responder a esto, surgen nuevas interrogantes: a) ¿es posible que animales manejados a corral o bien suplementados sobre pasturas alcancen efectivamente iguales peso de faena en igual tiempo?; b) si esto es posible, ¿existiría un cambio en las características de la canal y calidad de la carne (ph, terneza, marmoreo) directamente vinculadas al sistema de alimentación (composición de la dieta) e independientes de la tasa de ganancia y peso/ edad a la faena? Si efectivamente existieran diferencias, cuál sería el tiempo mínimo necesario de engorde a corral previo a la faena, a los efectos de que estas se manifiesten?

Para dar respuesta a estas interrogantes, durante el año 2006 el grupo de Bovinos de carne de la Facultad de Agronomía conjuntamente con técnicos de INIA<sup>3</sup> llevaron a cabo un trabajo experimental en la Unidad Experimental Demostrativa de Young (SRRN), dirigido a evaluar el efecto de diferentes estrategias de alimentación previo a la faena producto de la combinación de distintos tiempos de alimentación a pasto y corral, con el objetivo de alcanzar pesos de faena en torno a los 540 kg (280 kg peso carcasa). Los tratamientos evaluados fueron los siguientes:

Pastoreo sin encierro (P120: C0): pastoreo durante los 120 días pre-faena.

Pastoreo 80 días, encierro 40 días (P80: C40): pastoreo 80 días seguido de 40 días a corral, pre-faena.

Pastoreo 40 días, encierro 80 días (P40: C80): pastoreo 40 días seguido de 80 días a corral, pre-faena.

Encierro sin pastoreo (P0: C120): corral durante los 120 días pre-faena

---

<sup>3</sup>Proyecto conjunto Facultad de Agronomía – UEDY- INIA (Simeone, A., Beretta, V; Franco, J.; Chalkling, D., Brito, G. datos s/publicar

Los animales en pastoreo fueron manejados al 5% del peso vivo de asignación de materia seca de forraje sobre avena y raigrás pastoreada en franjas diarias, y suplementados con grano de sorgo a razón del 1% del peso vivo. La alimentación a corral estuvo basada en una dieta a base de ensilaje de maíz o sorgo de planta entera, grano sorgo molido, expeler de girasol y núcleo vitamínico mineral, formulada para obtener una ganancia de 1,3 kg/día.

Las hipótesis por tras del planteo experimental eran las siguientes:

Diferentes estrategias de terminación, producto de varias combinaciones “pasto-corral”, afectarían la ganancia de peso vivo de novillos en terminación, peso a la faena cuando establecida a fecha fija y la eficiencia de conversión global de cada dieta.

A una misma tasa de ganancia y un mismo peso de faena, animales provenientes de diferentes sistemas de alimentación pre-faena, presentaran diferencias en características de carcasa y parámetros de calidad de la carne.

El trabajo fue ejecutado en la en el período 27/6 al 2/11/06. Fueron utilizados 60 novillos Hereford entre 20–24 meses de edad, provenientes de un mismo rodeo comercial, con un peso promedio al inicio del experimento de  $354 \pm 20$  kg. Los animales fueron introducidos gradualmente a las dietas. Cada tratamiento fue manejado en un corral independiente (25 m<sup>2</sup>/ animal). El alimento fue suministrado a razón del 3% del peso vivo en dos comidas diarias, y el residuo removido del comedero semanalmente. La faena fue realizada a fecha fija, al finalizar el periodo experimental.

En el cuadro 4 se presentan, para cada sistema de alimentación, los resultados de ganancia diaria, consumo y eficiencia de conversión promedio para los 120 días pre-faena.

Los días a corral y el peso vivo inicial afectaron el peso final de los animales, registrándose que, por cada día más de permanencia en el corral, los animales fueron 0.23 kg más pesados al final del experimento ( $p < 0.0001$ ). La ganancia de peso total durante el período experimental fue afectada por la fase de engorde a corral, observándose un aumento de 23 g/animal/día por cada 10 días más de permanencia en el corral.

La eficiencia de conversión a corral en promedio fue mejor (menos kg de MS consumida/kg de ganancia de PV) respecto a la registrada a pasto, lo que estaría explicado en parte por una mejor calidad de la dieta ofrecida a corral, que estaría afectando a su vez a la eficiencia de utilización de energía metabolizable para ganancia de peso (Kf), que mejora con el % de concentrado en la dieta.

**Cuadro 4 - Efecto del tiempo de permanencia a pasto (P) o corral (C) durante 120 días previos a la faena sobre la performance de novillos Hereford**

	Tratamientos (días pasto: días corral)				Valor de P
	P0:C120	P40:C80	P80:C40	P120:C0	
Ganancia media diaria (kg/ día)	1.51 a	1.54 a	1.36 b	1.26 b	0.0001
Consumo de materia seca (% PV)	3.2 a	3.2 a	3.1 a	3.3 a	0.0001
Eficiencia de conversión <sup>3</sup>	10.3 a	11.9 b	12.0 b	12.4 b	0.0008

<sup>1</sup> Durante el tiempo de permanencia del tratamiento en pastoreo.

<sup>2</sup> Durante el tiempo de permanencia del tratamiento en el corral.

<sup>3</sup> kg de alimento consumido/ kg peso vivo ganado

<sup>4</sup> Considera solamente el consumo de alimento ponderado según el tiempo

Fuente: Tesis M. Beriau; J. Iriarte, D. Tucci (s/p)

En el cuadro 5 se resumen los principales resultados relativos a la de la composición de la ganancias, caracterizadas a partir del área de ojo de bife y espesor de grasa subcutánea (medido por ultrasonografía, cada 40 días durante el periodo experimental) características de la canal y calidad de carne (marmoreo, pH, terneza).

**Cuadro 5. - Efecto del tiempo de permanencia a pasto (P) o corral (C) durante 120 días previos a la faena sobre características de la canal y calidad de carne de novillos Hereford**

	Tratamientos (días pasto: días pasto)				Valor de P
	P0:C120	P40:C80	P80:C40	P120: C0	
AOB a la faena (cm <sup>2</sup> )	65.2	63.8	62.8	63.6	0.6704
EGS a la faena (mm)	10.2	9.8	9.6	9.3	0.7116
Peso canal caliente (kg)	274	271	264	263	0.2640
Carne vendible (%) <sup>1</sup>	59.7a	58.6ab	58.2b	58.9ab	0.0384
Cortes valiosos (%) <sup>1</sup>	26.6	26.4	27.0	27.0	0.2007
Score de marmoreo (1-5) <sup>2</sup>	3.6	3.4	3.2	3.3	0.3490
pH a las 24 horas post faena	5.4	5.4	5.5	5.6	0.4316
Terneza (W/B) <sup>3</sup>	3.0	2.7	2.8	2.8	0.5961

AOB: área de ojo de bife ; EGS: espesor de grasa subcutánea.

<sup>1</sup> Como porcentaje del peso del corte pistola

<sup>2</sup> Estimación de la presencia de grasa intramuscular según escala de 5 puntos (1 extremo inferior, 5 extremo superior)

<sup>3</sup> Corresponde a la medición de la fuerza de corte en muestras de músculo Longissimus dorsi maduradas durante 7 días entre 1 y 4°C.

Fuente: Tesis M. Beriau; J. Iriarte, D. Tucci (s/p)

El área de ojo de bife a la faena vario dependiendo de la GMD total ( $P=0.0700$ ), pero no fue afectada por el peso inicial o los días a corral ( $P>0,10$ ).

Los días a corral no afectaron de forma significativa el espesor de grasa subcutánea previo a la faena ( $p=0.2904$ ), la cual vario dependiendo de el espesor inicial ( $p=0.0003$ ), resultando en 1.3 milímetros más de grasa final por cada milímetro más al inicio del experimento. Esto pone de manifiesto la importancia del manejo de la alimentación durante la fase de recría previo al ingreso a la fase de engorde.

Si bien la cantidad de carne vendible como porcentaje del peso del corte pistola se incrementó levemente ( $p=0.0384$ ), no hubo efecto de los tratamientos sobre la proporción de cortes valiosos ( $p=0.2007$ ). Los días a corral tampoco afectaron significativamente el contenido de grasa intramuscular ( $p=0.1766$ ), el pH ( $p=0.155$ ), o la terneza ( $p=0.4074$ ).

Considerando globalmente los resultados en términos de calidad de carne, estos resultados parecerían indicar que, en caso de que se disponga de pasturas de calidad (avena, raigrás), y de suplemento energético para ser suministrado a razón de 1.2% del peso vivo, es técnicamente viable alcanzar los mismos parámetros en términos de calidad de producto que si el sistema fuera 100% a corral. Si bien los datos presentados son preliminares y más estudio es necesario antes de llegar a conclusiones más categóricas, estos resultados parecerían sugerir que es viable alcanzar parámetros de calidad con los evaluados en este trabajo, reduciendo los días de permanencia en el corral y por tanto el costo del kg de carne producido.

## 5.2. MANEJO DE LA FIBRA EN EL CORRAL

La historia del engorde a corral en Uruguay estuvo desde el punto de vista técnico muy asociada las ventajas comparativas que ofrece el ensilaje de maíz como alimento principal de las dietas del ganado, ocupando el concentrado valores entre 30 y 40% del total de materia seca. Sin embargo, la revalorización del precio de la carne ha habilitado a incluir una mayor proporción de concentrado en las dietas. Ese aumento del peso relativo de los concentrados, especialmente granos de cereales, trae aparejado una serie de ventajas entre las que se podrían destacar, la posibilidad de darle valor agregado a granos de cereales de tradicionalmente bajo valor como el sorgo, transformándolo en carne. Este objetivo de “mejorar” la comercialización del cereal de producción propia, se ha visto potenciado con la generalización del uso de la tecnología de ensilaje de grano húmedo, que implica un importante ahorro en comparación al hecho de comprar el mismo grano seco.

Los rumiantes constituyen, debido a su evolución desde la aparición de las gramíneas en el planeta, una categoría animal especializada para digerir forrajes – en particular los vacunos - pero si se los somete a un proceso gradual de acostumbamiento, pueden adaptarse para digerir bien los concentrados. La eficiencia de conversión del concentrado en carne, aún la de concentrados almidonosos, mejora cuanto mayor sea el porcentaje de este en la dieta, manteniendo la proporción del forraje en el mínimo nivel necesario para no tener disturbios ruminales. En este tipo de dietas de baja relación voluminoso/ concentrado, la inclusión del voluminoso se realiza buscando un efecto físico o mecánico de la fibra más que nutritivo (Pordomingo et al, 2002), procurando a través de ello estimular la masticación y rumia del alimento, de forma de incrementar la producción de saliva y mantener condiciones digestivas adecuadas del punto de vista del pH del rumen y su motilidad. En tal sentido dos aspectos adquieren particular relevancia respecto al manejo de la fibra bajo estas condiciones: por un lado, el tipo de fibra, lo cual tiene que ver con la efectividad de la misma para promover el efecto físico deseado; y por otro, la forma en que dicha fibra se combina con el concentrado, ya sea en una ración totalmente mezclada o bien suministrada de forma independiente.

Una baja inclusión de voluminosos en la dieta se ajusta a la situación de sistemas ganaderos más extensivos o que en el presente dispondrán de menor área agrícola para la confección de ensilajes y henos. Sin embargo, aun trabajando en estas condiciones, la implementación de un corral de encierro enfrenta también, restricciones operativas asociadas a la forma de suministro, tanto del concentrado como del voluminoso, básicamente por falta de maquinaria para la distribución, el picado y mezclado del material. Estrategias de autoconsumo, tanto del concentrado como del voluminoso, si bien resultarían beneficiosas desde este punto de vista, podrían atentar sobre el control del consumo y la relación voluminoso: concentrado, al permitir que el animal componga su propia dieta.

El suministro del concentrado en comederos de autoconsumo respecto al suministro diario podría afectar a la estabilidad en el consumo diario, el ambiente ruminal y la performance animal. Como contraparte, el suministro del fardo en el comedero como parte de una ración totalmente mezclada (RTM) mejoraría la ganancia media diaria de peso vivo (GMD) respecto al suministro del voluminoso separadamente en otro comedero o bien frente a la colocación del fardo “tal cual” ad libitum en el corral. Es importante cuantificar estas relaciones a los efectos de generar los coeficientes técnicos que permitan decidir acerca de la estrategia mas adecuada a las condiciones de producción predominantes. Es escasa la información caracterizando la respuesta animal frente a estos manejos.

En función de estas hipótesis, en el año 2006 (27/06 al 12/09) se realizó en la UPIC un trabajo experimental con el objetivo de evaluar el efecto sobre la performance animal de diferentes estrategias de incorporación de concentrado y voluminosos a la dieta de terneros manejados en régimen de confinamiento durante el periodo invernal.

Fueron evaluadas dos estrategias de suministro del concentrado (diario vs. autoconsumo), dos formas de inclusión del voluminoso (mezclado con el concentrado en una RTM o suministrado separadamente), y dos niveles de suministro de voluminoso (restringido o ad libitum) planteándose los siguientes tratamientos:

- 1) suministro diario de concentrado y voluminoso en una relación 85:15 en una RTM;
- 2) ídem a 1) pero el concentrado y el voluminoso son ofrecidos en comederos separados;
- 3) suministro diario de concentrado en cantidad equivalente a 1) y voluminoso ad libitum;
- 4) suministro de concentrado en comederos de autoconsumo y voluminoso ad libitum.

Cuarenta terneros machos de la raza Hereford (150 kg) fueron asignados al azar a cada tratamiento y manejados en 4 corrales de 160 m<sup>2</sup>, con agua ad libitum y comederos para el suministro diario de ración y/o voluminoso, con 60 cm lineales de frente acceso por un solo lado, por animal.

Se formuló una dieta a base de grano de sorgo partido (34%), afrechillo de trigo (34%), expeler de girasol (17%), heno de moha, (15%), monensina (1,5 g/a/d) y un núcleo vitamínico-mineral (10 g/a/d), de forma de obtener ganancias de 700 g/día (NRC, 1996). La RTM presento 4,9% cenizas, 15,0% PC, 37,6% FDN y 17,2.% FDA. El heno fue ofrecido sin picar, mezclado a mano con la ración en el tratamiento 1, o desparramado en otro comedero, en el tratamiento 2. En los tratamientos con voluminoso ad libitum se colocó un rollo redondo (350 kg aproximadamente) dentro de un aro de hierro en el corral. El consumo de concentrado en el comedero de autoconsumo fue regulado mediante la inclusión de NaCl durante los primeros 6 días de confinamiento a razón de 10 % de la ración, base seca. En los tratamientos 1, 2 y 3 la cantidad ofrecida de concentrado fue ajustada semanalmente en función de la evolución del consumo de concentrado observado en el tratamiento de autoconsumo, y de los cambio en peso vivo.

Los animales fueron introducidos gradualmente durante 12 días a las dieta experimentales seguido de un periodo experimental de 78 días. En el cuadro 6 se resumen los resultados de ganancia media diaria y consumo para el periodo de alimentación a corral.

El mezclado del fardo con el concentrado no mejoró significativamente la ganancia media diaria de peso vivo en el corral (T2 + T3+T4); -56,6 g P=0,4010), tampoco hubo efecto del suministro del voluminoso en cantidad fija diaria respecto a su suministro ad libitum colocando el fardo entero en el corral (T2 vs T3+T4; -64,0g P=0,3713), observándose una tendencia a presentar mayor ganancia los terneros alimentados con autoconsumo respecto a los manejados con suministro diario de concentrado (T3 vs T4; -146,7g P= 0,0762).

**Cuadro 6 - Ganancia media diaria en el corral, a pasto y para todo el periodo y consumo de materia seca en terneros sometidos a diferentes manejos del voluminoso y el concentrado en el corral.**

	Tratamientos*				Valor P ***
	T1	T2	T3	T4	
GMD (kg/ día)	0,698	0,712	0,703	0,850	0,1995
Consumo de materia seca (% peso vivo)**					
Fardo		0,46 b	0,55 a	0,42 c	<0,0001
Concentrado		2,57	2,57	2,64	0,2843
Concentrado + fardo	3,04	3,02	3,11	3,04	0,3479

\*T1: ración totalmente mezclada ofrecida diariamente; T2) cantidad y frecuencia igual a T1 pero concentrado y voluminoso ofrecidos en comedero separados; T3) suministro de concentrado igual a T2 y voluminoso ofrecido fardo ad libitum en el corral, 4) concentrado ofrecido en comederos de autoconsumo y fardo igual a T4,

\*\*El consumo parcial de fardo y concentrado no fue estimado en T1,

\*\*\* Significancia estadística (probabilidad error) según la prueba F del análisis de varianza

Fuente: Tesis M. Lagreca, P. Mederos, A. Rattin (s/p)

Ofrecer el fardo en el corral para que el animal acceda voluntariamente al mismo incrementó el consumo de materia seca de fardo en apenas 29 g/100 kg peso vivo (T3+T4 vs. T2; P=0,0030), en tanto bajo éstas condiciones el consumo se redujo en 125 g/100 kg de peso vivo, cuando el concentrado se ofrecido ad libitum en comederos de autoconsumo (T3 vs. T4; P<0,001).

El consumo de concentrado no difirió entre tratamientos (P=0,2843). El suministro del voluminoso ad libitum no afectó el consumo de concentrado (T3+T4 vs. T2; P= 0,4239), así como el suministro del concentrado en comederos de autoconsumo tampoco afectó el consumo diario del mismo comparado con el suministro diario. Animales consumiendo en comederos de autoconsumo consumieron apenas 77,4 g más de concentrado/ 100 kg de peso vivo (T4 vs. T3; P= 01692) que aquellos con oferta diaria.

Las ganancias de peso obtenidas estuvieron dentro de los rangos esperados de acuerdo a la formulación realizada (NRC, 1996). Si bien el consumo de voluminoso se incrementó cuando éste fue ofrecido ad libitum, esto no interfirió con el consumo de concentrado ni con su aprovechamiento, lo cual se reflejó en la ausencia de diferencias en la GMD.

En síntesis, podría inferirse que estrategias de suministro del alimento en las que el voluminoso se ofreció separado del concentrado no afectaron la ganancia de peso vivo de terneros alimentados en condiciones de corral, independientemente del nivel de oferta de dicho alimento. De forma similar el suministro del concentrado en comederos de autoconsumo tampoco afectó a la ganancia de peso. Ninguno de estos manejos, afectó la performance a campo durante la primavera. Estos resultados abren una vía de trabajo

promisoria para sistemas extensivos, que viabiliza las estrategias de alimentación a corral, aún sin disponibilidad de maquinaria o grandes inversiones en infraestructura, la cual amerita continuar siendo investigada.

## **6. FACTORES ADICIONALES PARA TENER EN CUENTA A LA HORA DE PENSAR EN UNA INTEGRACION ESTRUCTURAL DEL CORRAL EN LOS SISTEMAS DE ENGORDE: IMPACTO AMBIENTAL Y BIENESTAR ANIMAL**

Dentro de una perspectiva de largo plazo, la viabilidad de los sistemas de producción, en general, y de los ganaderos en particular, pasa por su sustentabilidad ambiental. A nivel mundial, cada vez crece más, por parte de los consumidores, la demanda por cuestiones éticas en relación a las condiciones en que son generados los productos, particularmente su impacto sobre el ambiente, el bienestar animal y la seguridad alimentaria. Estas señales han comenzado a ser tomadas a nivel de los distintos eslabones de la cadena cárnica y estos temas han comenzado a ser abordados de forma integral. Aspectos tales como la cuantificación de la emisión de gases de efecto invernadero, manejo de los nutrientes para reducir la excreción de nitrógeno y fósforo, se incorporan a las evaluaciones de nuevos planteos productivos.

Todos los sistemas de producción ejercen algún tipo de efecto sobre el medio ambiente. Tanto los sistemas ganaderos extensivos como los más intensivos contribuyen al "efecto invernadero", básicamente a través de la producción de metano (CH<sub>4</sub>). Si bien en el caso particular de la alimentación a corral, debido al tipo de dieta utilizado con alta proporción de grano, la producción de metano podría ser inferior, se agregan otros efectos de contaminación, como los causados por el manejo de las excretas y efluentes y su impacto sobre los suelos y agua, así como la contaminación del aire con gas amoníaco y partículas de polvo. Adicionalmente, el feedlot introduce al sistema, proporcionalmente una mayor cantidad de insumos que utilizaron energía fósil para ser obtenidos, tales como granos, fertilizantes, etc. y utiliza maquinaria en el mezclado y distribución del alimento, generando también contaminación ambiental por gases de combustión. En este contexto, la aplicación de tecnología relacionada al manejo de las excreciones, y la manipulación ajustada de la dieta para minimizar las pérdidas de nutrientes, son esenciales para minimizar el impacto ambiental de la alimentación a corral, y es en este sentido que se orienta gran parte de la investigación actual dirigida a estos sistemas.

Por otra parte, es creciente el interés detectado en los últimos años a nivel nacional en relación al tema del bienestar animal en especies productivas, atribuyéndose este comportamiento a factores externos

relacionados con mercados altamente exigentes, así como a la aparición de nuevos conceptos éticos y culturales referidos al trato animal (Sienra, 2007). En términos generales, el bienestar animal es definido como el estado ideal en el cual se encuentra un animal adaptado a su ambiente, sumado al mantenimiento de normas apropiadas de alojamiento y cuidado general, más la prevención y el tratamiento de enfermedades. El feedlot en si mismo impone elementos de estrés al animal, por lo cual especial atención debe prestarse al manejo animal dentro estrategias tendientes a minimizar estos efectos, respetando, por ejemplo, espacios adecuados por animal, el control de estrés por calor y el barro.

## 7. CONSIDERACIONES FINALES

Con base a la línea argumental expuesta en este artículo sobre el rol del engorde a corral o feedlot en el proceso de invernada podrían plantearse las siguientes consideraciones, a modo de resumen:

- a) Los altos precios de los granos y los avances tecnológicos en agricultura de secano que permiten obtener altos rendimientos de los cultivos de cereales y oleaginosas, han generado una pérdida de competitividad del rubro de invernada por los suelos de alto potencial. Ante esta realidad, parecería necesario reformular el sub-sistema de producción de invernada para mantener la producción ganadera en el predio.
- b) La alimentación del ganado a corral, tanto en su fase de recría como de engorde, parecería ser una alternativa tecnológica que mejora el resultado económico de la invernada, desarrollada dentro del predio en una menor área y marginal en términos de productividad.
- c) Resultados preliminares de la experimentación analítica a nivel nacional parecerían sugerir que el uso combinado de suplementación con concentrados y engorde a corral en forma secuencial dentro del período de terminación permitiría alcanzar los mismos estándares de calidad que períodos de encierre más prologando disminuyendo significativamente el costo de producción sin deterioro en la calidad del producto final, permitiendo alcanzar bonificaciones conforme las exigencias del mercado actual.
- d) En encierre de terneros de tipo coyuntural, con alta proporción de concentrado en la dieta, parecería no existir diferencias en términos de performance animal por el hecho de suministrar el voluminoso y el concentrado por separado en relación al suministro de la misma dieta en una ración totalmente mezclada. En las condiciones de producción nacionales, esto viabiliza la posibilidad de implementar

programas de encierre invernal de terneros, en establecimientos que no disponen de equipos de distribución mecánica, ni grandes inversiones en infraestructura.

- e) Si bien buena parte de la información sobre feedlot puede ser extrapolada de experiencias extranjeras, las particularidades específicas de producción a nivel nacional (clima, alimentos, curvas de crecimiento a campo de la recría, etc.), pone de manifiesto, la necesidad de generar más información experimental que genere coeficientes técnicos aplicables a nuestras condiciones.

## 8. LITERATURA CITADA

Blasina y Tardáguila, 2007. Negocios ganaderos. <http://www.elagro.com/>. Acceso 11/08/07

JORNADA DE ENGORDE A CORRAL. 1994 LATU, Cuaderno No 45. Ed. Hemisferio Sur. 90 p.

NRC (1996) Nutrient requirements of beef cattle. National Research Council. National Academy Press. Washington DC. EEUU. 242 pp.

Pordomingo, A.J., Jonas, O., Adra, M.; Juan, N.A.; Azcárate, M.P. Evaluación de dietas basadas en grano entero, sin fibra larga, para engorde de bovinos a corral. INTA. RIA 31(1):1-22

Sienra, R. 2007. Bienestar animal en el Uruguay: situación actual del bienestar animal en el Uruguay. In: Congreso de Bienestar Animal: nuevas perspectivas para el siglo XXI, [http://www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/sem-con/07\\_bi\\_ani/ba\\_01.pdf](http://www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/sem-con/07_bi_ani/ba_01.pdf). Acceso 15/07/07

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. 2005. Suplementación y engorde a corral: cuándo y cómo integrarlos en el sistema ganadero. Jornada Anual de la UPIC, EEMAC, Paysandú agosto de 2005.

Simeone, A., Bonino, F., Costa, E., Moyal, S. 1996a. El confinamiento en los sistemas de producción agrícola-ganaderos (I). Revista Cangüe. Paysandú. n. 6, p. 27-32.

Simeone, A., Bonino, F., Costa, E., Moya. 1996b. El confinamiento en los sistemas de producción agrícola-ganaderos (II). Revista Cangüe. Paysandú. n. 7, p. 10-15.

Simeone, A., Bonino, F., Costa, E., Moya. 1996. 1996c. El confinamiento en los sistemas de producción agrícola-ganaderos (III). Revista Cangüe. Paysandú. n. 8, p. 18-23.

## 9. AGRADECIMIENTOS

A las empresas que contribuyeron con el auspicio de esta jornada

A la Empresa Rio Frontera SA por su contribución a los trabajos experimentales actualmente en ejecución

A los estudiantes de 4to año de Agronomía y a los estudiantes en tesis que con su trabajo permitieron la realización de los trabajos de campo que se presentan en esta jornada