



**PASTO VS. GRANOS EN INVERNADA: FALSO DILEMA.  
CONSIDERACIONES SOBRE LA UTILIZACION DE ALIMENTOS CONCENTRADOS EN SISTEMAS  
DE RECRÍA Y ENGORDE DE GANADO BOVINO<sup>1</sup>**

**Alvaro Simeone<sup>2</sup> - Virginia Beretta<sup>3</sup>**

2 Ing. Agr. (MS. PhD) Profesor Adjunto Bovinos de Carne-Nutrición Animal. Facultad de Agronomía.

Universidad de la República, Uruguay

3 Ing. Agr. (MSc., DSc) Profesora Adjunta Bovinos de Carne-Utilización de Pasturas. Facultad de Agronomía.  
Universidad de la República, Uruguay

### INTRODUCCIÓN

La recría y engorde de ganado vacuno en Uruguay se realiza en condiciones pastoriles con el campo natural como principal soporte forrajero. Aún en el caso de los sistemas más intensivos, como los sistemas agrícola-ganaderos del litoral oeste del Uruguay, el pasto constituye la dieta base de los animales y solamente en algunos casos se suministra suplemento a los mismos, fundamentalmente en la etapa de terminación (Simeone, 2000) La inclusión de alimentos concentrados en la formulación de las dietas de los animales en engorde en pastoreo, ha demostrado ser una alternativa que aumenta el resultado físico y económico de los sistemas de invernada. Sin embargo, muchas veces la producción en base a pasto o en base a granos, ha sido planteada como una aparente contradicción y como alternativas mutuamente excluyentes. Para analizar detenidamente este problema y contribuir positivamente al debate parecería necesario responder algunas preguntas a saber:

- ¿Cuál podría ser el rol de los alimentos concentrados, en particular los granos de cereales, en los sistemas de producción pastoriles? ¿En caso de que sea a través de la suplementación sobre pasturas, la misma debería ser utilizada para aumentar la ganancia diaria individual promedio de los animales que componen el stock o para aumentar el número de animales por hectárea?

- Para una u otra de las opciones planteadas, ¿cuál es la magnitud de dicho impacto en términos productivos y cómo esto afecta el resultado económico? ¿Se ve compensado el gasto adicional en suplemento, por un ingreso mayor?

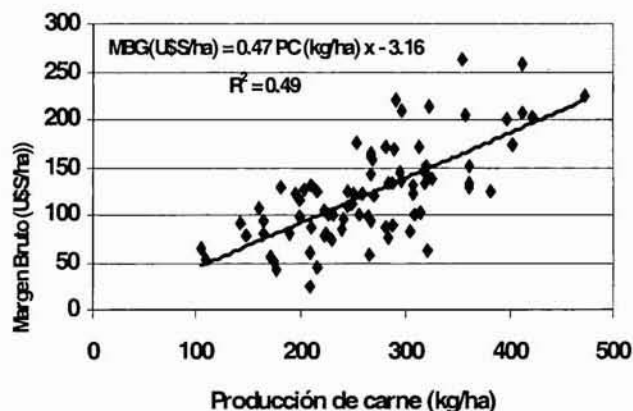
- ¿Cuáles son los criterios (época del año, tipo de suplemento, categoría a suplementar) que hay que tener en cuenta para una adecuada toma de decisiones respecto a la suplementación como alternativa tecnológica en un sistema de engorde?

El objetivo de este trabajo es intentar responder a estas preguntas y reseñar, a la vez, algunos criterios prácticos

a tener en cuenta para la utilización de la suplementación energética con alimentos concentrados, en tanto alternativa tecnológica que permitiría mejorar el resultado económico en sistemas de producción pastoriles de engorde de ganado de carne en Uruguay.

### PRODUCTIVIDAD Y RESULTADO ECONÓMICO: ES MÁS RENTABLE PRODUCIR MÁS?

En términos generales, los sistemas de producción de carne vacuna especializados en la recría y el engorde de ganado en el litoral oeste del Uruguay, se caracterizan por aplicar una estrategia ganadera consistente en transformar animales que ingresan con un peso de 150 kg, en animales para faena con 450 kg (Simeone, 2000) en un período variable entre 18 a 24 meses. Ejemplo de este tipo de empresa, son los sistemas de engorde del litoral Oeste del Uruguay nucleados en torno al GIPROCAR<sup>4</sup>, los cuales durante el periodo 1997- 2002 registraron un nivel de producción física promedio de 264 kg peso vivo/ ha con un margen bruto ganadero (MBG) promedio de U\$S 113/ha. El análisis de los registros de producción y comercialización de estas empresas durante el periodo mencionado, evidencia que, en ese tipo de sistemas, el resultado económico evaluado a través del MBG esta relacionado estrechamente con los niveles de producción de carne por hectárea, tal como se muestra en la Figura 1.

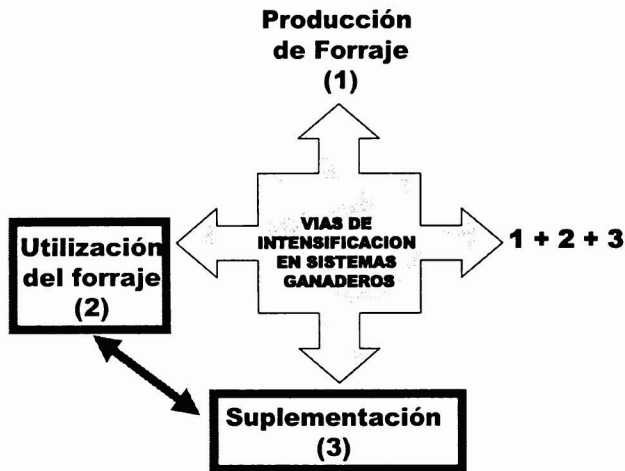


**Figura 1** Efecto de la productividad (producción de carne, kg peso / ha) sobre el resultado económico de la ganadería, en sistemas de recría e invernada del litoral oeste uruguayo (Fuente: (GIPROCAR, 2002).

Conforme esta relación entre productividad y resultado económico, las posibilidades de mejorar este último indicador pasarán en buena medida determinadas por en

<sup>4</sup> Grupo InterCREA de Producción intensiva de Carne. Organización que nuclea a empresas agrícola-ganaderas del litoral oeste del Uruguay. Estos empresarios están institucionalmente vinculados a la Federación uruguaya de Centros de experimentación agrícola (FUCREA). En el periodo 1997-2002 el GIPROCAR-FUCREA llevo adelante un proyecto de validación tecnológica para el engorde de ganado, apoyado por el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA).

-contrar alternativas tecnológicas que aumenten el resultado físico de los sistemas de producción. Bajo esta óptica, básicamente pueden distinguirse cuatro vías para la intensificación de los sistemas pastoriles de engorde (Figura 2): a) aumentar la producción de forraje, b) lograr un incremento en la utilización del forraje producido, c) aumentar la oferta de nutrientes a los animales a través de alimentos extra-prediales o derivados del subsistema agrícola (suplementación) y d) utilizar las interacciones entre las tres vías anteriores, tratando de potenciar las ventajas de su aplicación combinada.



**Figura 2** Vías para la intensificación de la producción ganadera en sistemas agrícolas ganaderos.

Probablemente, de las vías de intensificación enumeradas más arriba, la que posiblemente haya sido motivo de mayor debate entre productores, técnicos e investigadores, sea la utilización de la suplementación. El abordaje clásico con relación a este tema ha girado en torno a su posible impacto sobre la tasa individual de ganancia de peso vivo de los animales. Sin embargo, en un enfoque más integral, resulta interesante analizar sus efectos también sobre la utilización del forraje a nivel del sistema de producción. Para evaluar económicamente a la suplementación como alternativa tecnológica habría dos niveles de análisis: a) estudiar el impacto de la suplementación a nivel de parcela-grupo de animales y b) evaluar el impacto de la incorporación de alimento bajo la forma de suplemento a nivel de la empresa globalmente. Estos dos aspectos serán abordados en las secciones siguientes.

#### **Evaluación económica «directa» de la suplementación: ganancia diaria, asignación de forraje y eficiencia de conversión del suplemento**

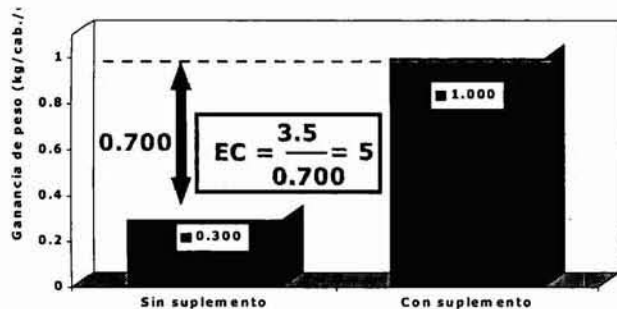
Este nivel de análisis hace referencia a los principales elementos involucrados en un programa de suplementación a un grupo de animales en pastoreo, con un objetivo concreto. La viabilidad económica de la medida será evaluada a través de los costos y beneficios directos de su aplicación, y con relación a esa situación

productiva en particular. En términos generales podría decirse que la estrategia de investigación se basó en evaluar la respuesta a la suplementación con concentrados energéticos en novillos de razas británicas, y su interacción con el manejo de la asignación de forraje en pastoreo (Franco, 1990, Rizzo, et al., 1991). Conforme esa información, existe en el caso del invierno, estación considerada tradicionalmente como limitante para incremento de la producción animal en pastoreo, una gran respuesta animal a la variación en la asignación de forraje. Los novillos de año y medio ganan entre 200 y 300 gramos diarios cuando son manejados a asignaciones de forraje restringidas entre 1.5 a 2.5 kg de materia seca (MS)/ 100 kg de peso vivo (PV) animal, y aumentan significativamente su ganancia, alcanzando valores en torno a 1 kg/animal/día, cuando se aumenta la asignación de forraje y pastorean con ofertas de MS de 3 a 5 kg / 100 kg PV. Debe considerarse que estas respuesta se han obtenido en pasturas de alta calidad y alta disponibilidad, entendiéndose como tales, tapices de por lo menos de 15 cm de altura y con 30% de leguminosas en su composición botánica (Cibils, 1996). Los resultados muestran, por otra parte, que la suplementación energética (granos de cereales o concentrados con digestibilidad de la MS= 80% y proteína cruda (PC)= 10-12%), tiene un fuerte impacto sobre la ganancia diaria cuando se restringe el forraje a valores entre 1.5% a 2.5%. En estas condiciones, suplementaciones variando entre 0.5 y 1% del PV a animales en engorde, permitirían obtener altas ganancias individuales (del orden de 1 kg/d) y una buena eficiencia de conversión del concentrado (5 a 6 kg de grano por cada kg de PV animal de ganancia adicional). Sin embargo, no se observa respuesta a la suplementación cuando los animales pastorean la misma pastura con una asignación de forraje de 3% a 5% , ya que en este caso, los animales de los tratamientos testigos de los diferentes experimentos, manejados exclusivamente en base a pasto, mostraban una ganancia de peso alta . Hubo además, en todas las experiencias realizadas, una caída en la eficiencia de utilización del forraje y un incremento en el valor del índice de eficiencia de conversión del concentrado, indicando que, en a medida que se continúa incrementando la asignación de forraje, pasando a condiciones de pastoreo menos restrictivas, cada vez, más kg de concentrado son necesarios para mejorar la ganancia de peso vivo de los animales suplementados respecto a los no suplementados. Toda esta información ha sido validada para situaciones en que se usan suplementos energéticos, se realiza cambio de franja diario, y cuando se trabaja con animales de raza británica en etapa de engorde (UPIC, 2002)

En esta línea de razonamiento, el concepto de eficiencia de conversión del concentrado aparece como el principal criterio para tomar la decisión de suplementar, cuando el nivel de resolución abarca estrictamente las relaciones pastura-lote animal-suplemento-período. Bajo esta óptica, la investigación analítica ha ido generando información de forma de definir diferentes situaciones de pro-



ducción y analizar la eficiencia de conversión del concentrado para cada una de ellas. Un diagrama representando la forma de cálculo de la eficiencia de conversión del concentrado es presentado en la Figura 3.



Supuestos: peso vivo: 350 kg  
Nivel de suplementación: 1% PV

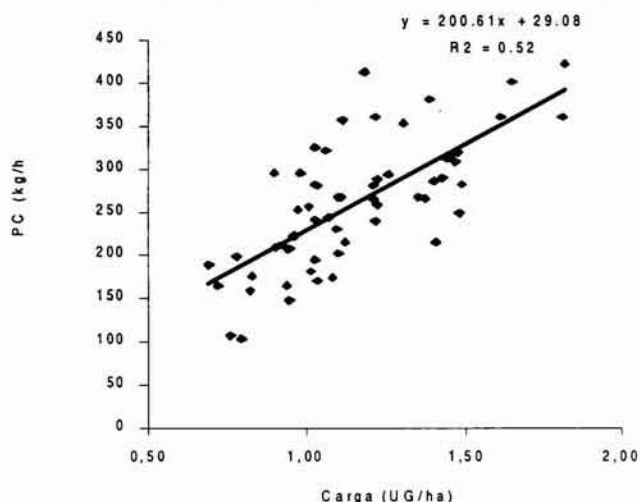
**Figura 3** Representación esquemática de la forma de cálculo de la eficiencia de conversión (EC) de concentrado

Ahora bien, qué implicancias tienen el hallazgo de estas relaciones desde el punto de vista de la evaluación bioeconómica de la suplementación? Conocer el coeficiente de eficiencia de conversión del concentrado permite predecir el beneficio económico ante diferentes escenarios de precios de granos y de ganado, y por tanto tomar la decisión sobre si suplementar o no sobre bases objetivas. A modo de ejemplo, y con base en la Figura 1, para un escenario de precios caracterizado por U\$S 0.85/ kg de peso vivo (para el ganado valor del kg producido), y asumiendo un precio del concentrado energético de U\$S 0.17/ kg, cada kilogramo adicional obtenido a través de la suplementación arrojaría un beneficio de U\$S 0.35/ kg. Conforme estas consideraciones, se podría a su vez calcular el precio de equilibrio del concentrado, entendiendo como tal el precio máximo que podría pagarse por suplemento obteniendo un beneficio nulo. En el ejemplo mencionado el precio de equilibrio del grano sería de U\$S 0.17/ kg.

**Evaluación económica «indirecta» de la suplementación a nivel del sistema de producción: suplementación, carga animal, ganancia diaria y productividad**

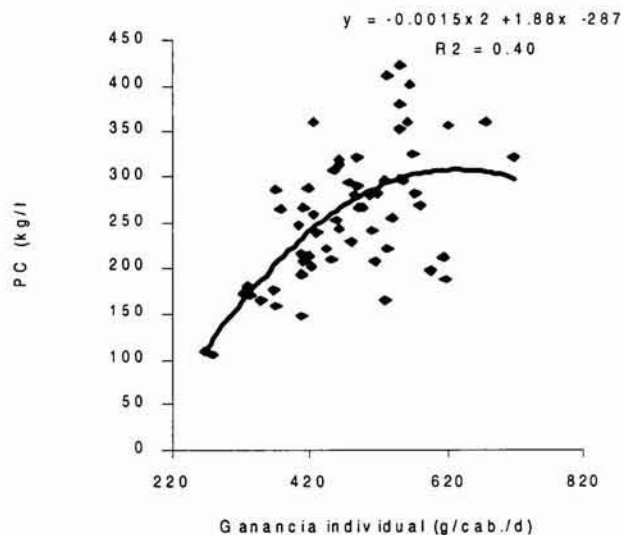
Como fuera mencionado anteriormente, la producción de carne aparece como un factor determinante del resultado económico de la ganadería en sistemas de invernada (Figura 1). Por otra parte, el análisis de registros ha identificado a la carga animal como la variable de mayor importancia, determinante del peso vivo producido por unidad de área, hallándose una relación directa y positiva, conforme se muestra en la Figura 4.

Dentro de los rangos de carga analizados, se detectó que existe un importante margen para aumentar la producción de carne equivalente por hectárea a través del



**Figura 4** Efecto de la carga animal sobre la producción de carne equivalente (PC) por unidad de superficie de pastoreo ganadero (SPG). Fuente: Simeone (2001)

aumento de la carga promedio anual; un incremento de 0,5 UG/ ha permitiría aumentar la producción de carne en 100 kg/ha. La carga promedio anual de las empresas del GIPROCAR se encontraba en torno a 1 UG/ ha a principio del proyecto; fue la cuantificación de la relación carga-productividad ya desde los primeros ejercicios procesados la que contribuyó a focalizar el problema de la producción de carne, en el seno de este grupo de empresas, en torno al manejo de esta variable (Simeone, 2001). Fue además identificado un rango óptimo de ganancia individual promedio anual e torno a los 650 gramos/día/ cabeza, en torno al cual se maximizaría también la producción de carne (Figura 5).



5 UG: Unidad ganadera = 400 kg de peso vivo

**Figura 5** Efecto de la ganancia diaria individual de peso vivo (gramos/ cabeza/día) sobre la producción de carne (PC, kg de peso vivo) por unidad de superficie de pastoreo ganadero (SPG, ha). Fuente: Simeone, (2001).





Ganancias individuales más elevadas estuvieron asociadas a menores producciones por unidad de área, posiblemente como consecuencia de un manejo animal más «aliviado», con menores cargas. En resumen, estos resultados parecen indicar que las posibilidades de aumentar la productividad, y por lo tanto el resultado económico de la actividad ganadera, podrían estar dadas por la aplicación de tecnologías que permitan aumentar la carga manteniendo una ganancia promedio por cabeza en torno a 600 gramos por día.

Ahora bien, atendiendo a estas relaciones cuantitativas entre carga animal, ganancia individual y productividad, cabría preguntarse ¿cómo afecta la suplementación, estas relaciones y cómo incide sobre el resultado económico global a nivel de empresa? En el Cuadro 1, se presentan los valores promedio de los indicadores físicos y económicos de las empresas del GIPROCAR en periodo 1997-2001, y los mismos indicadores correspondientes al tercio superior e inferior de las empresas agrupadas según el resultado de margen bruto ganadero.

**Cuadro 1** Estadísticas descriptivas para las variables de resultados físico y económico de las empresas del GIPROCAR. Valor promedio del grupo y del tercio inferior y superior, según estratificación por margen bruto ganadero. Promedio del periodo 1997-2001 (cuatro ejercicios)

Variable	Unidad	Estrato Inferior	Promedio del grupo	Estrato Superior
Margen bruto ganadero	U\$/ha	72	120	187
Producción de carne	kg/ha SP	162	259	327
Carga	UG/ha	0.81	1.17	1.33
Ganancia diaria	g/cab/d	438	467	498
Suplementación con concentrados	kg/ha	41	143	142
Suplementación con voluminosos	kg/ha	42	339	507

Fuente: Simeone, 2001

Puede observarse en la información del Cuadro 1, que nuevamente, la carga aparece como una de las principales variables asociada a las diferencias en productividad y resultado económico. Un análisis más detallado de la relación entre estas variables muestra, asimismo, que marcadas diferencias son también observadas en el manejo estacional de la carga (Cuadro 2).

**Cuadro 2** Carga anual y estacional (UG/ ha pastoreo ganadero), para las empresas integrantes del GIPROCAR estratificadas según margen bruto ganadero

Carga	Empresas del tercio inferior	Empresas del tercio superior
Promedio anual	0.80	1.31
Invierno	0.76	1.36
Primavera	0.82	1.60
Verano	0.85	1.16
Otoño	0.79	1.12

Fuente: Simeone, 2001

Si bien la carga promedio anual de las empresas con mejor resultado económico es mayor, esas diferencias se hacen máximas en primavera (0.82 UG/ha vs. 1.6 UG/ha), lo que estaría evidenciando una mayor capacidad de esos sistemas para ajustar la carga estacional y poder aprovechar la alta producción de forraje generada durante esa estación, minimizando la generación de excedentes que se desaprovechan y perjudican a la producción neta de forraje; y mejorando, probablemente, la calidad del alimento cosechado por los animales. Precisamente, parecería ser la suplementación invernal la que permitiría a estos sistemas atravesar el invierno con mayor carga (casi el doble de carga con relación a los sistemas de peor resultado económico), la cual sería luego transferida a la primavera. La suplementación invernal en estos casos aparece implementándose bajo dos modalidades: a) la suplementación con voluminosos de baja calidad, fundamentalmente para minimizar pérdidas de peso vivo en animales pre-terminación y potencializar las posibilidades de obtener altas ganancias en la primavera

ra a través del crecimiento compensatorio, y b) la suplementación con concentrados a los animales en terminación utilizando el criterio de restricción de forraje y suplementación, de forma de mantener simultáneamente altas cargas y altas ganancias individuales, conforme se explica en el apartado 2.1.1.

Un resumen de estas relaciones se esquematiza en la Figura 6.

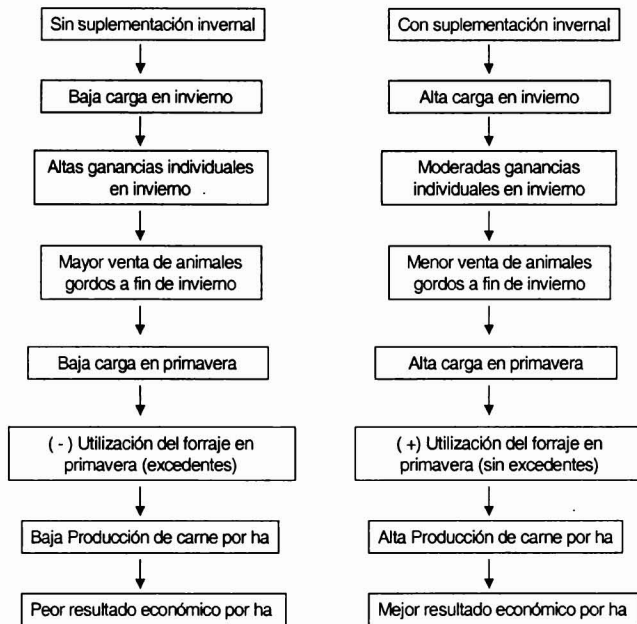
De esta forma, se visualizan y cuantifican los efectos «indirectos» de la suplementación a nivel de toda la empresa, los cuales son importantes considerar a la hora de un análisis integral sobre los beneficios de su incorporación al manejo alimenticio de los animales en engorde.

### 2.1.3 Suplementación, aumento de carga y variabilidad en el resultado

Las posibilidades que ofrece la suplementación para incrementar la productividad a través de un aumento de la carga del sistema y cosecha más eficientemente el forraje producido en la rotación cultivos-pasturas de los siste



**Figura 6** Esquema representando el efecto de la suplementación invernal sobre el resultado físico y económico en sistemas intensivos de engorde, con alta proporción de área mejorada.



mas agrícola-ganaderos, la posición como una alternativa promisoría para mejorar el resultado económico en ese tipo de sistemas de engorde. Sin embargo esta vía de intensificación, podría recibir la crítica de que ese aumento en el resultado económico podría ser muy sensible a dos factores: a) por un lado podría aumentar la dependencia del sistema a las relaciones de precios grano/carne, y b) por otro lado, un incremento en la carga podría traer aparejado una mayor exposición del sistema a situaciones de déficit de forraje, en particular sequías de verano.

Una forma de responder a estos cuestionamientos podría ser a través del análisis de la variación en la magnitud de las relaciones entre productividad y resultado económico. La ventaja de poder analizar una base de datos, producto de la registración histórica de resultados a nivel de empresas comerciales, radica en poder evaluar esa relación en diferentes escenarios: situaciones de déficit de forraje como por ejemplo el resultante de la sequía del verano 99-00; situaciones desfavorable de precios grano-carne, como la ocurrida en el ejercicio 01-02, producto de la aparición de fiebre aftosa.

El resultado del análisis estadístico para las relaciones entre productividad y resultado económico se presenta en el Cuadro 3.

**Cuadro 3** Fuentes de variación del Margen Bruto Ganadero para empresas del GIPROCAR.

Fuente de variación (Efecto o covariable)	Efecto sobre el MBG (Pr>F)	Magnitud de la respuesta (β: coeficiente de regresión U\$/kg)
Efecto «Ejercicio» (Ej)	0.60 NS	—
Producción de Carne (PC)	<0.0001**	0.41
Precio Implícito (PI).	<0.0001**	186
Interacción PC x Ej.	<0.0245**	β 1 = 0.58 (Ej. 97-98) β 1 = 0.36 (Ej. 98-99) β 1 = 0.27 (Ej. 99-00) β 1 = 0.56 (Ej. 00-01) β 1 = 0.27 (Ej. 01-02)
Interacción PI X Ej.	0.4029 NS	—

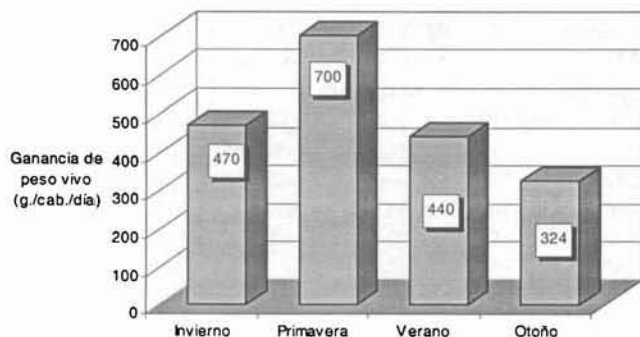
**Notas:**

- Fuente: Jornada del GIPROCAR en julio del 2002 en Mercedes (GIPROCAR, 2002)
- El procesamiento estadístico se realizó utilizando el paquete estadístico (SAS, 1999), a través de la subrutina Proc. Mixed. El modelo de regresión múltiple escogido presentó las siguientes características: R2: 0.78 / GLE: 83 / Modelo Pr < 0.0001
- Significancia estadística: NS: no significativo; \* significativo (P<0.05); \*\* muy significativo (P<0.01).

Si bien, el efecto de la productividad sobre el resultado económico es variable en cada ejercicio (interacción Producción de Carne x Ejercicio es significativa estadísticamente, P<0.001), la magnitud de dicho efecto es siempre positiva (varía entre U\$S 0.27/ kg en años malos hasta U\$S 0.58/ kg en años buenos), lo que pauta que las alternativas tecnológicas tendientes a incrementar la producción de carne en ese tipo de empresas (suplementación, mayor carga anual, y en particular, mayor ajuste de carga en primavera), se reflejaron en una mejora del resultado económico para la serie histórica de ejercicios analizados. Conforme con estos resultados, la información sugiere que, entre los rangos de producción analizados (150-500 kg de carne/ha), la estrategia empresarial de aumentar la producción resulta en mejores resultados económicos, independientemente de los ejercicios analizados. Esta evidencia marca el potencial de uso de la suplementación invernal e sistemas agrícola-ganaderos.

**¿Suplementar solamente en el invierno?**

Hasta aquí hemos considerado el aporte de los alimentos concentrados siempre desde una óptica de su utilización en invierno, considerada ésta como la estación de producción de forraje más limitante en términos de cantidad. Sin embargo, dado la marcada estacionalidad que caracteriza a las pasturas mejoradas, principal soporte forrajero de los sistemas intensivos de recría y engorde, es de esperarse entonces que la respuesta al suministro de concentrados pueda variar para las diferentes estaciones del año, afectando, no sólo a la ganancia individual potencialmente alcanzable, sino también a la eficiencia de conversión del suplemento utilizado. Si a esto se suma que el «tipo de animal» que es suplementado y que pastorea en cada estación va cambiando conforme va creciendo y modificando la proporción relativa de los diferentes tejidos que componen la ganancia de peso vivo, un nuevo factor se suma a la modulación de la respuesta al suministro de concentrados. El procesamiento de datos del GIPROCAR permite observar que existe una marcada estacionalidad en la performance animal, con una marcada depresión en las ganancias de peso en otoño y en verano, aún cuando las carga de los sistemas en esos momentos es más baja que en las otras estaciones.



**Figura 7** Variación en la ganancia individual (gramos/cabeza/día), en sistemas de invernada del litoral oeste del Uruguay. (Simeone, 2001)

Tomando esta problemática de los sistemas del litoral oeste del Uruguay en consideración, el Grupo de Investigación en Bovinos de Carne de la Facultad de Agronomía ha desarrollado una línea de trabajo, a través la experimentación en la Unidad de Producción Intensiva de Carne, (Simeone, 2004b), (Simeone, 2004a) dirigida a cuantificar la respuesta animal en esas dos estaciones, y evaluar alternativas de manejo que permitan levantar las limitantes identificadas. A tales efectos, fueron realizados dos trabajos en el verano sobre pasturas mejoradas (2 años consecutivos) y tres en otoño (3 años consecutivos sobre verdes) con animales de sobreaño y terminación, respectivamente, para cuantificar las relaciones entre intensidad de pastoreo y respuesta animal a la suplementación, en cada estación.

La intensidad de pastoreo fue regulada a partir de la asignación de forraje (expresada como los kg de MS de forraje/ 100 kg de peso vivo). El rango de variación de la AF para cada experimento se fijó en función de la calidad de la pastura, esperándose un mayor rango de respuesta a aumentos en la AF en la medida que la calidad disminuía. Así, se evaluaron las siguientes AF: otoño : 2.5 y 5%; y verano: 3, 6 y 9%. En todos los casos se trabajó con pastoreo rotativo en franjas diarias. La respuesta a la suplementación evaluada en otoño y verano, consideró el suministro de 1% de peso vivo de grano de maíz, siempre ofrecido por la mañana, previo al ingreso a la nueva franja. Un resumen de los resultados obtenidos en cada estación, en los Cuadros 4 y 5, respectivamente

**Cuadro 4** Respuesta a la suplementación y al manejo de la intensidad de pastoreo (kg MS/ 100 kg PV) en novillos Hereford (280 kg) pastoreando praderas mezclas de gramíneas y leguminosas en VERANO<sup>1</sup>

Asignación de forraje (kg MS/ 100 kg PV)	Ganancia individual de peso vivo (kg/día)		Respuesta a la suplementación (kg/d)	Eficiencia de conversión de suplemento*
	Sin Suplementación	Suplementación (1% PV)		
3	0.299 <sup>aB</sup>	0.761 <sup>aA</sup>	0.462	6:1
6	0.483 <sup>bB</sup>	0.804 <sup>aA</sup>	0.321	9:1
9	0.667 <sup>cB</sup>	0.733 <sup>aA</sup>	0.066	45:1

\* kg de suplemento por cada kilogramos de ganancia de peso vivo adicional  
a,b,c: medias seguidas de diferente letra en la columna difieren (P<0.05).  
A, B: medias seguidas de diferente letra en la fila difieren (P<0.05)  
1 Elaborado en base a (Beretta, 2004)

**Cuadro 5** Respuesta a la suplementación y manejo de la intensidad de pastoreo en novillos Hereford (300 kg) pastoreando verdes en OTOÑO-INVIERNO<sup>1</sup>

Asignación de forraje (kg MS/ 100 kg PV)	Ganancia individual de peso vivo (kg/día)		Respuesta a la suplementación (kg/d)	Eficiencia de conversión de suplemento*
	Sin Suplementación	Suplementación (1% PV)		
2.5	0.338	0.985	0.647	5:1
5	0.776	1.259	0.483	7:1

\* kg de suplemento por cada kg de ganancia adicional  
1 Promedio de tres años. Elaborado en base a (Simeone, et al., 2002), (Simeone, 2003) y (Damonte, 2004).



La respuesta a la suplementación sobre verdeos en otoño-invierno, mostró cierta variación entre años cuando evaluada a altas asignaciones de forraje, observándose en 2 de los 3 años estudiados buena respuesta a la suplementación energética cuando los animales pastoreaban al 5%. Probablemente, variaciones entre años en el desbalance energía: proteína, típico de estas pasturas en sus primeros pastoreos, así como en el contenido de materia seca del forraje, puedan estar explicando estos resultados.

En términos generales, la magnitud de la respuesta en ganancia de peso observada, para el mismo nivel de suplementación (1% PV), varió entre estaciones. Aún cuando comparada a bajas asignaciones de forraje, la respuesta fue menor en el verano sobre praderas que en el otoño-invierno, afectando a la eficiencia de conversión del grano. La peor calidad de la pastura estival, sumado a condiciones ambientales de mayor estrés para el animal, probablemente expliquen en parte esta respuesta diferencial. Las altas temperaturas del verano podrían estar afectando negativamente el consumo de alimento e incrementando los costos de mantenimiento del animal (NRC, 1996).

En el verano 2002/ 2003, se planteó un tercer experimento, con el objetivo de evaluar el impacto que tendría una reducción en el tiempo de permanencia de los animales en la pastura, sumado a la suplementación energética. Sobre el mismo tipo de pastura (pradera de gramíneas y leguminosas) y con el mismo tipo de animales (novillos 280 kg), fueron evaluados cuatro tratamientos: 1) pastoreo libre con acceso a agua y sombra, 2) pastoreo restringido (PR): entre las 10:30 y las 16:30 horas los animales eran retirados de las parcelas y trasladados a un encierro con agua y sombra, 3) PR + suplementación con sorgo 1% del peso vivo 4) PR + suplementación con afrechillo de arroz (cantidad equivalente energéticamente a la oferta de sorgo). En todos los tratamientos los animales pastorearon en franjas diarias, con una asignación de forraje fija del 6%.

La restricción del tiempo de acceso a la pastura incrementó la ganancia diaria en 269 gramos (0.664 vs. 0.933 kg/d,  $P= 0.0870$ , (Simeone, 2004a). No se obtuvo respuesta a la suplementación, sin embargo se observó un mejor comportamiento de los animales suplementados con afrechillo de arroz respecto de aquellos suplementados con sorgo. La restricción del tiempo de pastoreo sin suplemento permitió alcanzar tasas de ganancia similares a las obtenidas los experimentos de los años previos (Beretta, 2004), cuando se suplementó y no se controló el tiempo de acceso a la pastura..

---

### CONSIDERACIONES FINALES

---

En función de lo expuesto, el hecho de plantear la utilización de los concentrados en los sistemas pastoriles de recría y engorde como una alternativa que iría en contra

del uso eficiente de las pasturas y del carácter «pastoril» de nuestros sistemas de producción, aparece realmente como un falso dilema. Por el contrario, el uso de concentrados a través de la suplementación sobre pasturas ha permitido demostrar que ambos se complementan, y es precisamente de esta complementación y del manejo correcto de las relaciones entre pastura y concentrados que se maximizará la eficiencia de uso de cada uno de los recursos. Conocer los coeficientes técnicos sobre la respuesta esperada en términos de ganancia en producto animal y la eficiencia de conversión del concentrado, son esenciales a la correcta definición de una estrategia de suplementación.

Entre los factores que afectan la respuesta animal a la suplementación se destacan el tipo animal, la cantidad y calidad de la pastura, y el tipo y cantidad de suplemento. En sistemas de invernada con alta proporción de área mejorada, la suplementación energética es más frecuente que la suplementación proteica, y básicamente consiste en la utilización de granos de cereales (sorgo, maíz, cebada).

Existe un importante potencial de respuesta a la suplementación invernal cuando se utilizan niveles moderados de concentrados energéticos, en torno al 1% del PV, con vacunos sobre praderas manejados con una asignación de forraje variable en el rango entre 2.0 a 2.5% del PV. Cuando se utilizan estas relaciones sobre praderas que tienen por lo menos 15 cm de altura y 30% de componente leguminosas se logra una eficiencia de conversión del concentrado en trono a 5:1. Esta eficiencia de conversión resulta en beneficio económico en la mayoría de los escenarios de precios de ganado y de suplemento.

La magnitud de la respuesta en ganancia de peso observada y eficiencia de conversión del concentrado, para el mismo nivel de suplementación (1% PV), varía cuando consideramos otras estaciones como el otoño y el verano. Existe, cuando se suplementa temprano en el otoño, posibilidades de obtener buena eficiencia de conversión del concentrado aún cuando se maneja el ganado a asignaciones de forraje más elevadas (4%-5%). En términos generales, la respuesta fue menor en el verano sobre praderas que en el otoño-invierno, afectando a la eficiencia de conversión del grano.

La respuesta a la suplementación debe ser evaluada en términos del impacto de la misma sobre todo el sistema de producción. La incorporación de esta herramienta en forma estructural permitiría aumentar la productividad de la empresa. La utilización de la suplementación energética para sostener carga durante el invierno y aprovechar la mayor producción de forraje de la primavera ha demostrado ser una herramienta tecnológica capaz de mejorar el resultado económico de la actividad ganadera en empresas agrícola ganaderas del litoral oeste del Uruguay.





---

---

### AGRADECIMIENTOS

---

---

Los autores de este trabajo dejan constancia de su agradecimiento a:

- Los productores integrantes del GIPROCAR, a FUCREA y a INIA, quienes en forma conjunta hicieron posible que se generara la información sobre resultado físico y económico de sistemas comerciales de invernada del litoral oeste del Uruguay.
- A los estudiantes que realizaron tesis de grado en Bovinos de Carne, quienes contribuyeron con su esfuerzo a generar la información que se presenta en este trabajo.

---

---

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

---

Beretta, V., Simeone, A., Elizalde, J.C., Baldi, F. 2004. Optimizing summer performance of growing cattle grazing mixed grass legume temperate pastures. *Livestock Production Science* (sometido a arbitraje).

Cibils, R., Vaz Martins, D., Risso, D. 1996. in *Suplementación estratégica para el engorde de ganado*. INIA, ed. INIA.

Damonte, I., Reinante, R., Shaw, M., Urrestarazú, M. 2004. Consumo, performance y calidad de carcasa de novillos Hereford pastoreando en dos asignaciones de forraje y suplementados con grano de maíz entero molido. *Ing. Agr., Universidad de la República, Montevideo*.

Franco, J., Gutiérrez, J.P., Apezteguia, E. 1990. *Suplementación de novillos en pastoreo*. In *Producción Animal en Pastoreo*. Hemisferio Sur, Montevideo.

GIPROCAR. 2002. Registros físicos y económicos de empresas del GIPROCAR. *Jornada Anual de Presentación de Resultados del GIPROCAR*. Proyecto FPTA 77. Convenio de validación de tecnología INIA- FUCREA. Mercedes (mimeo).

NRC. 1996. *Nutrients requirements of beef cattle*. 7th rev.ed. ed, Washington, D.C.

Risso, D. F., M. Ahunchain, R. Cibils, and A. Zarza. 1991. *Suplementación en invernadas del litoral*. Serie técnica Nº 15. Pág. 51-65. in *Pasturas y producción animal en áreas de ganadería intensiva*. Montevideo.

SAS. 1999. *SAS/STAT User's Guide - SAS software* (Release 8.2). SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.

Simeone, A. 2000. *Producción Intensiva de Carne* (II). INIA - FUCREA. Pág. 16-19 in *Revista de FUCREA*. Vol. 205.

Simeone, A., 2001. *Producción Intensiva de Carne*. Resultados físicos y económicos en empresas del GIPROCAR. *Revista de FUCREA*. Vol. 213. Mayo de 2001.

Simeone, A., V. Beretta, J. Rowe, J. Nolan, and J. C. Elizalde. 2002. Getting Cattle to grow faster on lush autumn pastures. *Australian Society of Animal Production Meeting, Adelaide:213-216*.

Simeone, A., Beretta, V. 2004a. *Uso de Alimentos Concentrados en sistemas ganaderos. ¿Es buen negocio suplementar al ganado?* Pág. 10-17 in *Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne*. EEMAC, ED. EEMAC. Facultad de Agronomía, Paysandú.

Simeone, A., Beretta, V., Franco, J., Baldi, F. 2004b. *Presentación de las líneas de trabajo en bovinos de carne*. Pág. 3-4 in *Jornada Anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne*. EEMAC, ed. EEMAC, Facultad de Agronomía, Paysandú.

Simeone, A., Beretta, V., Rowe, J., Nolan, J., Elizalde, J.C. 2003. Whole or ground maize grain for cattle grazing annual ryegrass. *Recent Advances in Animal Nutrition in Australia*. 12:15A.

UPIC. 2002. *Jornada anual de la Unidad de Producción Intensiva de Carne*. in *Proyecto difusión de la EEMAC*. Paysandú.