

Jornada Técnica

**Intensificación de la Invernada en
Tiempos de la Agricultura:
La Experiencia de la UEDY**

Young, SETIEMBRE 2011

Serie Actividades de Difusión N° 654



INIA La Estanzuela

Jornada Técnica
Intensificación de la Invernada en
Tiempos de la Agricultura:
La Experiencia de la UEDY

Young, Setiembre 2011
Serie Actividades de Difusión N°654

Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY

Jornada Técnica (2011, Young, Río Negro, UY).
Intensificación de la invernada en tiempos de la agricultura :
la experiencia de la UEDY [en línea].
La Estanzuela, Colonia, INIA. 40 p. (Serie Actividades de
Difusión no. 654).

ISBN 978-9974-38-326-5 (Internet)

CDD 636.085



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY



Sociedad Rural de Río Negro
Young - Uruguay

CONVENIO **INIA - SRRN**

UNIDAD EXPERIMENTAL Y DEMOSTRATIVA DE YOUNG
“ING. AGR. LUÍS I. GARMENDIA”

CONTENIDO

	Página
Introducción. <i>Fabio Montossi, Enrique Fernández, Alejandro La Manna, Gustavo Brito y Donald Chalkling</i>	1
Resultados Productivos y Económicos de la Invernada de la UEDY. <i>Donald Chalkling</i>	5
Estrategias de Disminución de los Costos Operativos en Sistemas Intensivos. Suplementación Infrecuente ¿Es Posible Trabajar Menos y Producir lo Mismo? <i>Alejandro La Manna, Enrique Fernández, Juan Mieres, Georgget Banchemo y Daniel Vaz Martins</i>	13
Utilización de Dos Frecuencias Diarias y la Fibra Separada o no en Dietas de Ganado a Corral y su Efecto en la Performance de Novillos. <i>Alejandro La Manna, Enrique Fernández, Juan Mieres, Georgget Banchemo, Eduardo Pérez, Fernando Baldi, J. Barbosa, A. Herrera y J. P. Patrone</i>	17
Efecto de la Suplementación Infrecuente con Sorgo Grano Húmedo en Novillos Pastoreando Avena. <i>Alejandro La Manna, Enrique Fernández, Juan Mieres, Georgget Banchemo, J. Buono, L. Cash e I. Vago</i>	21
Pastoreo de Verdeos de Invierno y Necesidades de Consumo de Agua, en Terneros Post Destete. <i>Georgget Banchemo, Alejandro La Manna, Enrique Fernández, María Paz Tieri, Juan Mieres, Eduardo Pérez, José Pérez y Juan Uzuca</i>	23
Ganadería de Precisión: Estrategias de Invernada con Aberdeen Angus “Desde la Recría a la Terminación”. <i>Donald Chalkling, Alejandro La Manna, Gustavo Brito, María Paz Tieri y Fabio Montossi</i>	27
Evaluación del Impacto de Diferentes Estrategias de Alimentación y Manejo de la Recría y la Terminación sobre las Características de la Canal y de la Carne en Animales de la Raza Aberdeen Angus. <i>Gustavo Brito, Donald Chalkling y Alejandro La Manna</i>	35

Introducción

Fabio Montossi¹, Enrique Fernández²,
Alejandro La Manna³, Gustavo Brito⁴, Donald J. Chalkling⁵

El objetivo de la presente actividad de difusión es contribuir con propuestas tecnológicas que sean utilizadas en el proceso de toma de decisiones de productores y sus asesores en el nuevo marco de producción y mercado de los sistemas agrícola-ganaderos. Esta información tecnológica ha sido generada en el marco del convenio desarrollado entre la SRRN e INIA, con una amplia participación de productores e investigadores en la definición de las líneas de acción con base en la UEDY, la cual proyecta su cometido en términos de la validación, investigación y difusión de tecnología hacia los principales actores de los sistemas productivos de la región.

La realidad productiva de la región ha estado marcada por un avance sustancial de la agricultura, y en menor grado de la forestación, generando importantes cambios en la estructura productiva y comercial regional, con importantes incrementos en los precios y renta de la tierra, con cambios en el uso de la tierra, inversiones dentro y fuera de los establecimientos, encarecimiento en la mano de obra cada vez más calificada y escasa, mayor demanda tecnológica en todos los sectores, alianzas estratégicas entre diferentes actores para ser más eficientes en todos los procesos productivos y comerciales, donde la escala del negocio juega un rol fundamental para el agronegocio. Esta realidad altamente competitiva, está presionado fuertemente a la ganadería para carne, generando mayores demandas para el aumento de la productividad y eficiencia productiva. Esta intensificación y especialización productiva contempla además la calidad del producto final y todo ello en un marco del uso sostenible de los recursos naturales. Estas consideraciones, son el marco conceptual donde conjuntamente la SRRN y el INIA, desarrollan sus propuestas tecnológicas para promover una ganadería de engorde más competitiva.

Recientemente, producto del interés común en complementar acciones en investigación, validación y difusión en engorde bovino intensivo, se cuenta, con el apoyo de la directiva y asociados de la Sociedad de Criadores Aberdeen Angus del Uruguay.

En este contexto, el camino tecnológico propuesto por INIA de incremento de la productividad del engorde bovino en sistemas agrícola-ganaderos intensivos se conceptualiza en la Figura 1, donde se presentan una serie de pasos tecnológicos estratégicos complementarios, que pueden ser aplicados o no en el orden propuesto, ya que el mismo estará ligado, entre otros, a la realidad productiva, de infraestructura e equipamiento, económico/financiera, motivacional/conductual de cada empresario.

¹ Ing. Agr. (PhD), Director del Programa de Carne y Lana, INIA.

² Ing. Agr. (MSc), Director Regional de INIA La Estanzuela.

³ Ing. Agr. (PhD), Director del Programa de Producción de Leche, INIA.

⁴ Ing. Agr. (PhD), Programa de Carne y Lana, INIA.

⁵ Ing. Agr. (MBA), Responsable Técnico, Unidad Experimental y Demostrativa de Young (Convenio INIA-SRRN).

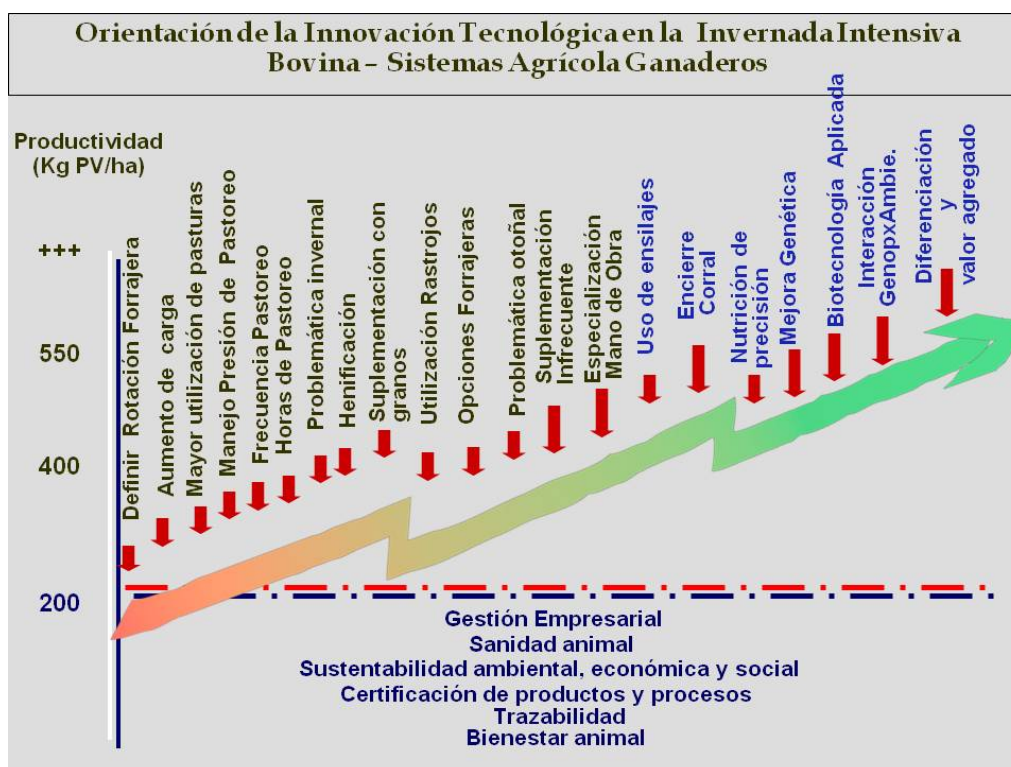


Figura 1. Caminos tecnológicos de la Invernada Intensiva en Sistemas Agrícola- Ganaderos de la Región Litoral Oeste.

Con el marco conceptual desarrollado previamente, las acciones de los últimos 3 años de incremento de la productividad han estado orientadas y centradas en:

- El conocimiento de los indicadores productivos y económicos, en sistemas controlados a escala comercial, como el de la UEDY, lo cual constituye una buena base para la aplicación de diferentes tecnologías, su análisis y la comprensión del negocio agropecuario.
- La inclusión del engorde a corral en el proceso de invernada, tanto en la recría como en la terminación, siendo este integrado en el sistema bajo la lógica de ser una herramienta de aumento de carga, de soporte a la estabilidad del sistema y de mejora de la valorización del producto generado.
- Evaluación del efecto del manejo alimenticio post destete sobre la productividad posterior en la terminación.
- La incorporación de la nutrición especializada tanto en los procesos de recría y terminación a corral, como en el estudio de la concentración y tipo de proteína en la dieta.
- Evaluar el efecto de la provisión de sombra artificial sobre la performance de novillos en terminación a corral.
- Incorporar en la línea de investigación de invernada intensiva, los aspectos asociados a la genética y su interacción con la recría previa aplicada hasta el destete, donde se incluyó la raza Aberdeen Angus de diferentes orígenes.
- Estudios de la influencia de los factores mencionados previamente sobre el rendimiento y calidad de la canal, y de la carne, incluyendo aspecto de aceptabilidad por parte de los consumidores y de carne y salud humana.
- Evaluación del impacto económico de las tecnologías aplicadas tanto desde el punto de vista parcial como dentro influencia a nivel del sistema productivo.

La actividad que nos reúne hoy, comprende una serie de presentaciones por parte del equipo técnico involucrado en el Convenio, que sistematizan y analizan la información tecnológica generada durante varios años contemplando la mayoría de las temáticas mencionadas. Estas, se complementan con dos conferencias, una de ellas aborda, propuestas tecnológicas para un uso más eficiente de la

mano de obra y del equipamiento en sistemas de engorde intensivo, y la restante propone una actualización por parte de AUPCIN sobre la situación actual y desafíos que tiene el engorde a corral en Uruguay.

Se destaca que los productos tecnológicos que se presentan y documentan en la presente jornada, son el resultado de de valiosos aportes, esfuerzo, compromiso y coordinación entre directivos de la SRRN e INIA, integrantes de la Comisión de Apoyo a la UEDY, productores y técnicos de la zona, así como del equipo técnico y personal de apoyo de INIA y la UEDY.

Agradecimientos:

- ❖ Al personal de la Soc. Rural de Río Negro, por su compromiso y buena disposición en la labor diaria.
- ❖ A técnicos y personal de INIA Tacuarembó que participó en estos proyectos (W. Zamit y M. Bentancur).
- ❖ A todos aquellos productores y técnicos que aportan ideas en procura de mejorar el trabajo diario y con una visión de largo plazo.
- ❖ Al apoyo recibido por la directiva y productores de la Asociación de Criadores de Aberdeen Angus del Uruguay para desarrollar investigación, validación y difusión de tecnologías con la raza.
- ❖ A la Directiva de la SRRN, por alentarnos permanentemente hacia nuevos desafíos.

Resultados Productivos y Económicos de la Invernada de la UEDY

Ing. Agr. (MBA) Donald J. Chalkling¹

Antecedentes

La UEDY ha sido concebida como un sitio de referencia para productores y técnicos de la zona Litoral Centro, en temas de agricultura y ganadería. Desde sus inicios ha procurado mantenerse a la vanguardia en la validación y difusión de tecnología, adaptándose a los cambios del entorno o procurando anticiparse a los mismos. La UEDY cuenta con instancias de discusión entre productores y técnicos de la región, y de distintas organizaciones, para analizar y proponer estrategias productivas y de investigación que se consideran de utilidad para las empresas y los diferentes actores de la zona.

Además de los aspectos tecnológicos, en la UEDY se ha priorizado una visión empresarial, de modo de generar indicadores útiles para las empresas y facilitar la transmisión de información. Es así que si bien se implementan diferentes experiencias, se realiza un análisis económico-productivo del sistema que permite evaluar las potencialidades y debilidades de la estrategia aplicada.

Los suelos disponibles permitirían realizar agricultura en prácticamente el 80% del área, pero dada la escala del predio y maquinaria disponible, se ha optado por realizar como negocio principal la invernada (engorde de novillos).

Ante esta opción y manteniendo la visión empresarial, la UEDY se ha especializado en una invernada intensiva, teniendo en cuenta el potencial productivo de los suelos y para realizarla de forma competitiva económicamente con la agricultura. Dentro de ésta línea de trabajo, se realiza un manejo responsable de los recursos, priorizando las alternativas que permitan a los sistemas de la zona ver en acción combinaciones de agricultura y ganadería que aporten sinergia al sistema.

Si bien estas consideraciones de intensificación pueden parecer obvias, lo difícil es ponerlo en práctica y demostrar con resultados que se puede llevar adelante una estrategia de alta productividad, ambientalmente responsable y económicamente competitiva. De todos modos, en el análisis de este caso debe contemplarse que se trata de una situación particular, al ser un predio experimental; entonces no se pretende extrapolar tal cual las prácticas propuestas, sino simplemente brindar elementos que lleven a la reflexión a las empresas de la zona y aporten elementos técnicos para facilitar el análisis de otros casos.

Breve Análisis de los Últimos Años

Ante el avance de la agricultura en la región y procurando mantener y/o aumentar la competitividad de la invernada, en la UEDY hace cinco años se visualizó que la mejora de la competitividad de este proceso debería pasar por la intensificación y generación de productos de mayor calidad, que permitiera una mayor productividad por hectárea, más estable y valorizando lo producido

Conociendo la productividad de las pasturas y su curva de oferta estacional (luego de realizar mediciones cada 45 días por más de 10 años), se optó por mantener el uso de pasturas de alta productividad y se incrementó el área agrícola (Gráfico 1). Hasta el 2005, la agricultura representaba el 20% del área y en los últimos años ha pasado a ocupar un 50% de la superficie. En este período se promovió además, el empleo de cultivos destinados al uso forrajero, utilizando al sorgo como reserva forrajera fundamental.

¹ Responsable Técnico, Unidad Experimental y Demostrativa de Young (Convenio INIA-SRRN).

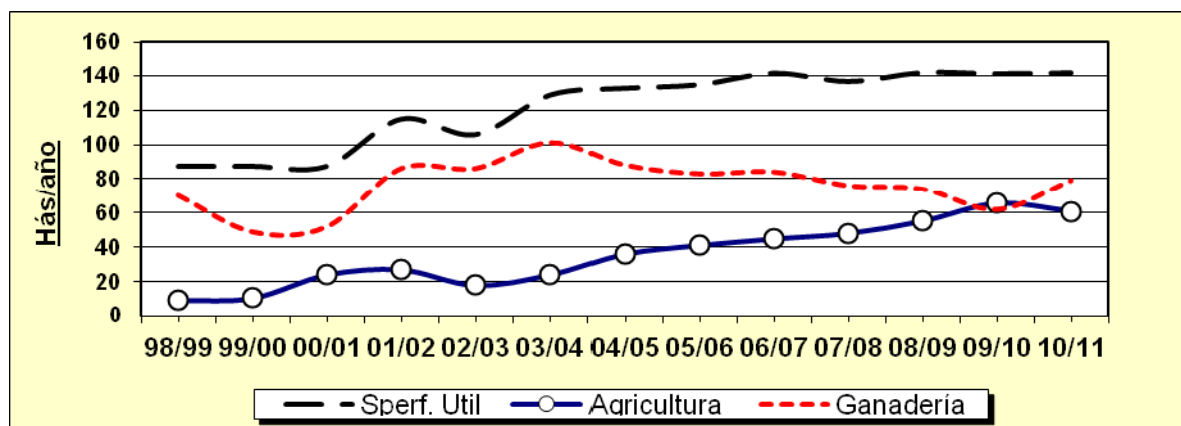


Gráfico 1. Evolución del uso del suelo de la UEDY.

Para mantener el objetivo de lograr una elevada y estable producción de carne, se consideró que la suplementación invernal sobre pasturas no era suficiente, ya que por factores climáticos, en algunos años, no se lograban terminar adecuadamente los animales, o porque se retrasaba su salida o el ingreso de la reposición. Entonces, para lograr una mayor productividad y estabilidad en el sistema y valorización de la producción, se implementó la terminación a corral.

Se optó por esta terminación en el período de invierno-primavera, lo que permitió liberar pasturas de buena calidad para el desarrollo inicial de la reposición, que hasta ese momento se manejaba en pasturas de calidad media a baja. Este plateo contempla lo citado por la bibliografía, de que en el primer año de vida el animal se define gran parte del porcentaje de tejido muscular y la eficiencia de conversión de los alimentos para etapas posteriores. Por lo cual, cuanto mejor sea el desarrollo inicial del animal se dispondrá de un mejor novillo a la terminación, más eficiente en su conversión de alimento a carne, mayor peso final y un mejor rendimiento carnicero (Preston y Willis; 1970, D. Vaz Martins, 1997; B.L. Davies, A.R. Alford y G.R. Griffith, 2009).

Al implementarse esta estrategia de intensificación se ha apreciado una mejora del resultado económico global del sistema y se ha logrado una mayor producción de carne y con menores rangos de variación (Gráfico 2 y Cuadro 1).

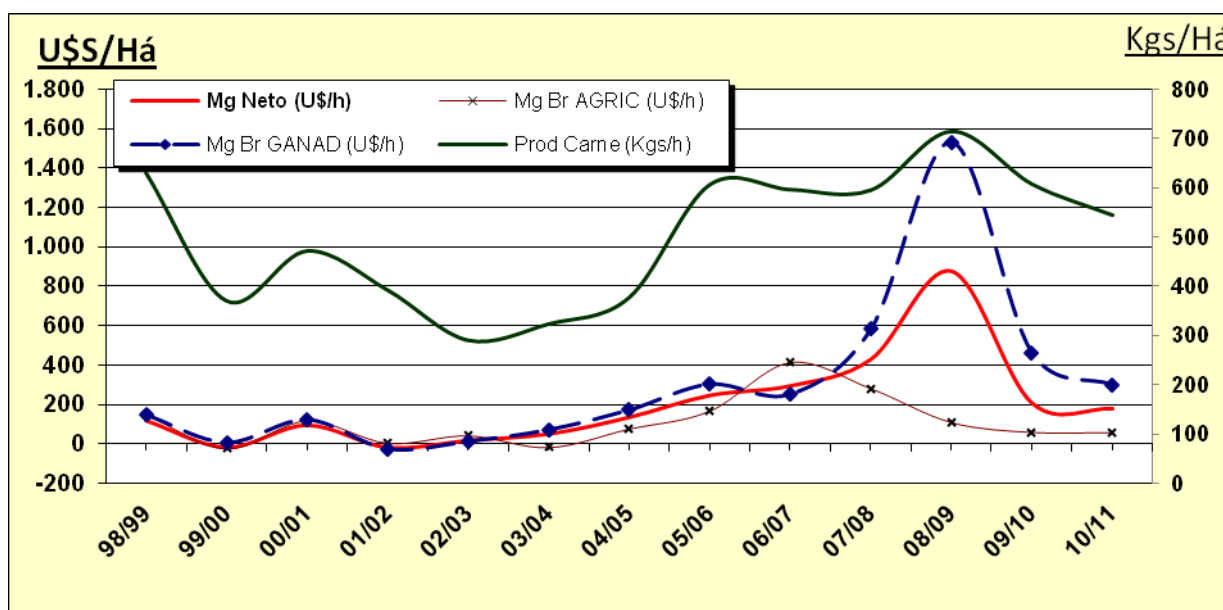


Gráfico 2. Evolución del resultado económico por rubro y de la producción de carne.

Cuadro 1. Evolución de los principales indicadores en las etapas “con y sin corral”.

	Sin Corral	Con Corral	Variación
	(98-05)	(05-11)	
Peso Medio de la Existencia (Kgs/Nov)	338	377	
Ganancia de Peso (Kgs/Nv/día)	0,592	0,668	+13%
Duración de la Invernada (Meses)	13,0	9,5	
Efic. de Conversión (Kg MS/Carne)	19	17	
Carga Animal (UG ₃₈₀ /Há)	1,6	2,6	+63%
Carga Animal (Novs/Há)	1,4	2,6	
Producción (Kgs Carne/Há)	408	610	+50%
Costo U\$/Kg MS Utilizable	0,017	0,035	
Costo U\$/Kg Carne Producido	0,38	0,67	+76%
Margen Comercial <i>C/V</i> (U\$/Kg Carne Prod)	0,65	1,63	+251%
Margen Bruto (U\$/Há)	110	586	+533%
<i>Relación Costo/Beneficio</i>	<i>0,58</i>	<i>0,41</i>	<i>-30%</i>

En el Cuadro 1 se aprecia que la estrategia de incorporación de la terminación a corral ha permitido incrementar significativamente los ingresos por hectárea, al mejorarse la productividad y mantenerse una adecuada relación costo/beneficio.

Esta mejora de la productividad se ha basado en:

- Incremento de la oferta de alimento y disponer de una dieta mejor balanceada (con el aumento de suplementación) para una invernada más eficiente.
- Aumento de carga animal por hectárea, sobre todo en invierno (para aprovechar la producción de forraje en primavera-verano).
- Mejora de la ganancia diaria de peso por animal, al mejorarse el balance nutricional de la dieta.
- Mejora en la eficiencia de conversión (de alimento a carne).
- Valorización del producto por captura de mejores precios relativos y mejores rendimientos de los animales terminados.

Desde el punto de vista económico, si bien se ha registrado un incremento de costos, la eficiencia productiva y las relaciones de precios han permitido mejorar la relación costo/beneficio, y esto junto a la mayor productividad por hectárea ha mejorado el resultado económico.

De todos modos, si bien se aprecia una correlación positiva entre el margen económico y la productividad, debe tenerse presente que los sistemas de alta productividad son más sensibles a las variaciones de las relaciones de precios entre la compra y venta del ganado. Esta consideración se puede apreciar en el Gráfico 3, donde se evalúa el comportamiento de las variables de la producción de carne con referencia al margen bruto del negocio. Es así que si bien la dotación, ganancia diaria de peso y los costos tienen relación con el resultado, el margen comercial por kilo producido¹, es una de las variables que más se relaciona con el resultado económico, al amplificar los efectos de la productividad. Se destaca el aumento en los costos de producción, siendo la alimentación determinante de los mismos.

¹ Margen Comercial por kilo producido = $\frac{(\text{Kgs vendidos} \times \text{Precio venta} - \text{Kgs comprados} \times \text{precio})}{\text{Kilos producidos}}$

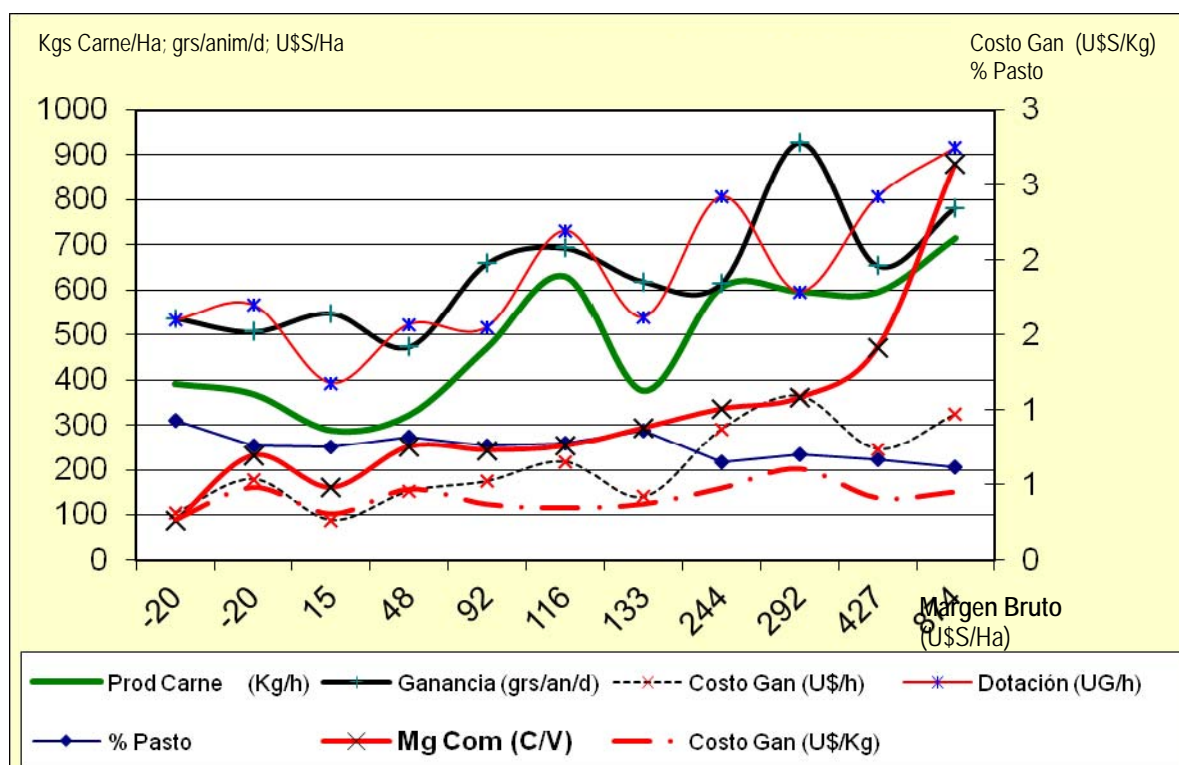


Grafico 3. Relación del Margen Bruto (U\$/Ha) con las algunas variables de la producción.

Resultados del Presente Ejercicio:

Aspectos Físicos:

a) Área Total UEDY

Pastoreo	82	a
Barbecho	2	c
Agricultura (Inv-Ver)	40	b

Superficie Utilizada 122 Has en el año (a + b + c)

b) Producción de Carne

529

Kgs/Ha (Pastoreo + reservas)

N° Promedio de Animales	222	de	361	Kg/Nov
Dotación Promedio	2,71	Nov/Ha.	2,58	UG ₃₈₀ /Ha. Past.
Ganancia de Peso Promedio.....	534	gr/Nov/día	562	gr/UG/día
Eficiencia de Conversión.....	17,3	Kg. MS Utiliz. Ofrecido/Kg de Carne Producido		

Análisis Económico:

Cuadro 2. Estado de resultados de la UEDY ejercicio 2010/11 (en U\$S/Ha)

1) INGRESOS	816	
- Agricultura	88	
- Carne	683	
- Otros (<i>Sem Fina, Fardos</i>).....	44	
2) COSTOS VARIABLES	556	
2.1) Agrícola	61	
2.2) Ganadero	471	<u>del Ct. Ganadero</u>
2.2.1) <i>M. De Obra</i>	26	5%
2.2.2) <i>Sanidad</i>	4	1%
2.2.3) <i>Alimentación</i>	441	94%
2.3) OTROS	24	
3) MARGEN BRUTO (1-2)	260	
4) Costos de Estructura	71	
MARGEN NETO (3 - 4).....	188	

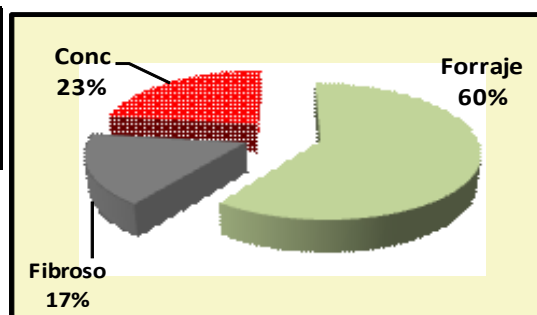
En el presente ejercicio el margen neto fue inferior a lo previsto, por:

- en Agricultura, por baja productividad de los cultivos.
- menor producción de carne, explicada básicamente por la menor ganancia de peso, ya que la carga animal no varió significativamente frente a años anteriores (2,58 UG/Ha).
- mayor costo ganadero, por la necesidad de mayor suplementación para sostener la carga ante la baja oferta de forraje.

La oferta de forraje del ejercicio, fue menor a lo esperado, por un déficit hídrico y por la pérdida de praderas de años anteriores. Esto llevó a una reducción de las pasturas en la dieta al 60%, cuando en los últimos años representaban en el entorno del 75%, y un incremento de la participación de los concentrados (Cuadro 3).

Cuadro 3. Composición de la dieta.

Oferta Forrajera Total	9.345 Kgs MS/Há año	
- Forraje	5.654	60%
- Fibroso (<i>Fdo+SPE</i>)	1.543	17%
- Concentrado (<i>SGH+Ración</i>)	2.148	23%



De la estructura de costos de la UEDY, presentada en el Cuadro 2, se aprecia que el principal costo es el de alimentación del ganado, por lo que es al factor que se le dedica mayor atención (94% del costo ganadero del ejercicio, cuando históricamente era el 85% del costo ganadero).

Consideraciones prácticas según resultados del ejercicio y escenario de precios

Los resultados de la UEDY no escapan a los eventos registrados en el entorno, por lo tanto, es oportuno considerar que si bien los sistemas de alta producción son una vía para mantener la competitividad económica de la ganadería de engorde, frente a los actuales valores de la tierra y su costo de oportunidad (por poder realizar otra actividad o ante los valores de arrendamiento), debe considerarse que esto implica mayores exigencias de ajustes operativos y una mayor dependencia de las relaciones de precios.

En el caso de la UEDY, una vez definida la estrategia objetivo de alta productividad, se han ajustado los aspectos operativos como para minimizar riesgos. De todos modos, anualmente y previo a la cosecha de verano se realiza un análisis del escenario de precios y del presupuesto; en esta instancia, se determina el destino del sorgo, la necesidad de siembra de pasturas y se define la reposición de animales (número, categoría y momento).

Por otra parte, en el Gráfico 2 (donde se presenta la evolución del resultado económico), se aprecia que ante similares estrategias productivas, en el ejercicio 2008/09 se capitalizaron relaciones de precios más favorables que apalancaron la productividad permitiendo el mejor resultado económico del período. Mientras que en el último ejercicio, si bien la producción no cae significativamente, sí lo hace el margen económico, explicado básicamente por una relación desfavorable de los precios de compra y venta del ganado. Esto muestra lo expresado sobre la relevancia de las relaciones de precios compra y venta del ganado en el agronegocio de la invernada.

Los resultados obtenidos en los últimos años muestran que con una operativa adecuadamente ajustada, es posible lograr resultados económicos competitivos, pero se considera relevante que para las empresas si bien este camino es una opción, debe partirse de una base de conocimiento y compromiso del personal y personas que toman decisiones, ya que se debe incurrir en elevados costos y la eficiencia operativa es determinante del resultado.

Análisis de un caso y posibles estrategias

En el siguiente cuadro se ejemplifica el planteo de la estrategia productiva de una invernada intensiva, con base a los registros históricos e indicadores de la UEDY.

Propuesta Productiva		Mínima	Alta	
Ingreso Equilibrio	(U\$S/Há) "Renta"	250	250	
Peso Inicial Origen	Kgs	180	180	
Precio Inicial	U\$S/Kg	2,5	2,5	
Peso Final Campo	Kgs	520	520	
Precio Final	U\$S/Kg	2,25	2,25	
Margen Comercial	U\$S/Kg Producido	1,64	1,64	
Oferta de Alimentos	Precios U\$S/Kg MS			
- Forraje	0,016	85%	70%	**
- Concentrados	0,180	5%	15%	
- Suplem. Fibroso	0,045	10%	15%	
TOTAL	Kgs MS/Há	6.401	11.050	
Efic. Conversión	Kgs MS/Kg carne	21	17	**
Costo Alimentación	U\$S/Kg Carne	0,57	0,76	
Costo Total (Alim+Otros)	"	0,82	1,01	
Producción de Carne (Kgs Carne/Há)		305	650	**
Ganancia de Peso (Kgs/Nv/d)		0,500	0,721	**
Capacidad de carga	UG/Há	1,81	2,28	
	Novs/Há	1,67	2,47	**
Margen Bruto	U\$S/Há	0	156	
Relación Insumo/Producto		50%	62%	

Tomando como base el costo de oportunidad de la tierra, en la propuesta de “baja productividad” se considera el “ingreso de equilibrio”, el mínimo necesario para cubrir el costo, para el cual es necesario producir 300 Kgs de carne/ha, según los parámetros registrados en la UEDY de productividad de las pasturas, eficiencia de conversión y precios del último ejercicio.

Por otra parte se presenta una estrategia de “*alta producción*”. En esta opción se aprecia que para lograr un mejor resultado económico es necesario incrementar el nivel de producción de carne, a través de una mayor oferta de alimentos. Si bien en esta estrategia se desmejora la relación costo beneficio, la mayor productividad permite aumentar el ingreso, que es uno de los objetivos de las empresas.

En este caso y sus dos opciones se muestra como la invernada puede ser competitiva económicamente con otros rubros. Pero a pesar de que el caso se basa en indicadores promedio de varios años de registros, comparables con otras fuentes de información, se destaca que en el ajuste operativo de estos sistemas está una de las claves para lograr los resultados propuestos. Esto se destaca porque al igual que en la actual agricultura de precisión, en la **ganadería de precisión** se deben ajustar las necesidades de los animales, la oferta de alimentos y contar con recursos humanos calificados para llevar adelante la propuesta.

Por otra parte, se considera pertinente destacar que para encarar una propuesta productiva, primero es necesario evaluar los recursos disponibles y los objetivos de la empresa, ya que muchas en nuestra región son *empresas familiares*, para las cuales la maximización del ingreso no necesariamente es el objetivo principal.

Referencias Bibliográficas

- T.R. Preston y M.B. Willis: Intensive beef production. 1° Ed. Program Press Ltd. Oxford. England. 1970.
- D. Vaz Martins: Suplementación energética en condiciones de pastura limitante. INIA. Serie técnica 83. (P. 17-22). 1997.
- B.L. Davies, A.R. Alford y G.R. Griffith: Economic effects of alternate growth path, time of calving and breed type combinations across southern Australian beef cattle environments: feedlot finishing at the South Wales experimental site. Animal Production Science, 2009, 49, 535-541.

Estrategias de Disminución de los Costos Operativos en Sistemas Intensivos

Suplementación Infrecuente ¿Es Posible Trabajar Menos y Producir lo Mismo?

Artículo original Revista INIA 2007, volumen 10, p15-18.

Alejandro La Manna¹, Enrique Fernández²,
Juan Mieres³, Georgget Banchemo⁴, Daniel Vaz Martins⁵

La suplementación infrecuente busca reducir las veces que suplementamos al ganado en el correr de la semana sin sacrificar ganancias de peso.

En la medida que se aumenta la producción de carne, por lo general se intensifica el uso de los recursos como ser el uso del suelo, la cantidad de animales, el trabajo y la inversión necesaria. A la vez se precisa un mayor conocimiento para llevar a cabo esta intensificación en la medida que se aumenta el nivel de complejidad del predio. Esta mayor complejidad determina que aparezca como una opción interesante la búsqueda de alternativas en la intensificación que nos permitan conseguir la misma eficiencia biológica pero simplificando el esquema de producción o, dicho de otra manera, mantener la misma ganancia de peso pero con un esquema de menor trabajo y un uso más eficiente de los recursos.

Este ha sido el caso de la línea de investigación sobre suplementación infrecuente que se ha venido realizando en INIA La Estanzuela desde hace varios años, reuniendo información sobre la posibilidad de reducir la cantidad de veces que se suplementa al ganado en el correr de la semana sin sacrificar ganancias de peso.

Es sabido que la suplementación con granos (básicamente con aporte de energía) a animales consumiendo forrajes de alta calidad por lo general aumenta las ganancias diarias, y el total de consumo de materia orgánica. La frecuencia de suplementación ha sido estudiada para suplementos proteicos y granos en pasturas de baja calidad. Sin embargo casi no existen reportes del efecto de la suplementación infrecuente con granos en pasturas de buena calidad.

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

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

Suplementación infrecuente

En el año 1999 se comenzaron una serie de ensayos para estudiar esta técnica. Una de las condiciones para que la suplementación infrecuente con granos tenga la posibilidad de ser viable es que la proteína en la dieta no debe de ser limitante. Si la proteína es limitante, al dar un grano como maíz o sorgo puede no obtenerse respuesta, ya que la proteína actúa como limitante o cuello de botella.

En el primer grupo de ensayos se trabajó con fardos de alfalfa de calidad media y maíz partido. Una parte de este ensayo se llevó a cabo en Estados Unidos y otra en Uruguay, de manera que se utilizaron alimentos fácilmente tipificables y que se encontrasen en los dos países. Se hicieron dos experimentos uno a galpón para poder medir y entender lo que sucede en el animal y otro a campo para estar más cerca de lo que en realidad puede ocurrir en nuestros predios.

En este caso se hicieron 4 tratamientos:

1. Solo fardo (Cont)
2. Fardo mas 0,5% del PV¹ como grano quebrado de maíz todos los días (24)

¹ Ing. Agr. (PhD), Programa de Producción de Leche, INIA

² Ing. Agr. (MSc), Director Regional, INIA La Estanzuela

³ Ing. Agr. (MSc), Responsable, Laboratorio de Nutrición Animal, INIA La Estanzuela

⁴ Dra. Vet. (PhD), Responsable, Unidad de Ovinos, INIA La Estanzuela

⁵ Ing. Agr. (MSc), Ex integrante - retirado Programa de Producción de Carne y Lana, INIA

3. Fardo más 1,0% del PV como grano quebrado de maíz pero día por medio (48)
4. Fardo más 1,5% del PV como grano partido de maíz pero cada dos días (72)

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

En el Cuadro 1 se resumen los principales resultados obtenidos en este experimento, en lo referente a consumo y digestibilidad de las diferentes dietas, así como en el comportamiento de parámetros ruminales (tasa de pasaje del alimento y pH)

Cuadro 1. Consumo, digestibilidad, tasa de pasaje y niveles de pH, en novillos alimentados con henos de alfalfa sin restricción y usando tres frecuencias de suplementación con maíz partido.

	Tratamientos ^a			
	CONT	Frecuencia Suplementación (horas)		
		24	48	72
Consumo % Peso Vivo (PV)	2,57	2,80	2,50	2,34
Consumo MO kg/d				
Heno	12,64	11,49	10,09	9,47
Maíz	---	2,48	2,48	2,46
Total	12,64	13,95	12,58	11,99
Heno % Consumo	100,0	82,2	80,0	78,5
Digestibilidad MO	68,9	71,7	73,9	75,1
Consumo MO digestible kg/d	8,72	10,01	9,27	8,97
Rumen				
Tasa de pasaje % /h	8,45	8,97	7,39	6,92
Tiempo horas (6d) ^b	13,77	27,54	40,86	50,63

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

^b Tiempo en horas que permanece el pH ruminal por debajo de 6,2 cada 6 días

El segundo ensayo se realizó con 60 vaquillonas Holando, con un promedio de peso de 198 kgs durante 84 días, con los mismos tratamientos.

Cuadro 2. Peso y ganancia de peso diaria de vaquillonas alimentados con henos de alfalfa sin restricción y con tres frecuencias de suplementación con maíz partido.

	Tratamientos ^a			
	CONT	Frecuencia Suplementación (horas)		
		24	48	72
Peso (kg)				
Inicial	199,9	198,4	194,1	198,9
Final	243,9	267,9	261,3	254,6
Ganancia diaria (kg)	0,48	0,77	0,75	0,62

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

Como resultado de estos ensayos surgió claro que la suplementación era efectiva y que dar maíz cada 24 o cada 48 horas no provocaba diferencias en la ganancia diaria a los niveles ofrecidos. No sucedió lo mismo si los animales se suplementaban cada 72 horas, donde los animales perdían eficiencia. Lo que también muestran estos ensayos es que en la medida que la suplementación se hacía

más infrecuente, la tasa de pasaje del alimento en el rumen se hacía más lenta. Esto lleva a una mayor digestión y a un menor consumo por parte de los animales.

En el tratamiento de suplementación cada 48 horas el menor consumo se vio compensado en parte por una menor tasa de pasaje, la que explica una mayor digestibilidad y mejora en la eficiencia de uso del alimento.

Aún quedaban algunas dudas ya que lo que explicaba en parte estos resultados era la tasa de pasaje y la digestibilidad. La pregunta que se planteaba era ¿qué pasa en condiciones de pastoreo directo? ¿Se mantendrían estos resultados?

En un tercer experimento con corderos de raza Ideal se llevaron a cabo los mismos tratamientos en condiciones de pastoreo restringido. A diferencia de los experimentos anteriores, considerando que el tratamiento de suplementación cada tres días (72 horas) no era efectivo, se buscó cambiarlo por uno en el que se concentrara toda la suplementación de lunes a viernes, dejando libre el fin de semana.

En este experimento, sobre una base de pastura de trébol rojo, 60 corderos Ideal fueron asignados al azar a uno de los cinco tratamientos:

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

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

Cuadro 3. Análisis de algunos indicadores de la performance de los corderos en los cinco tratamientos.

	Tratamientos ¹				
	PSR	PREST	24	48	LaV
Peso Inicial kg	30,7a	29,2a	30,6a	30,7a	30,6a
Peso final kg	40,6a	35,9b	39,8a	39,9a	39,8a
Ganancia 84 días gramos/d	117,4	79,9b	109,5a	109,5a	109,7a
Eficiencia de conversión kgMS/Kg ganancia (84d)	9,01a	9,24a	8,11a	7,84a	7,98a
Eficiencia adicional por el uso de maíz (0 a 84d) kgMaíz/kgGanancia			6,01a	5,84a	6,02a
Eficiencia de utilización de la pastura (%)	49,4a	71,9c	66,2b	64,4b	64,1b

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

¹ **PSR**= pastura sin restricción al 6% del PV; **PREST**= pastura al 3% del PV;

24= pastura al 3% del PV más 0.5% PV como maíz todos los días;

48= pastura al 3% del PV más maíz dado día por medio al 1% del PV;

LaV= pastura al 3% del PV más la misma cantidad de maíz pero dado de lunes a viernes.

Como se ve en el Cuadro 3 no hubieron diferencias entre los tratamientos suplementados, siendo los resultados obtenidos similares al del tratamiento sin restricción de pastura. Esto nos permitiría duplicar la carga animal, usando estratégicamente la suplementación y utilizando mejor el pasto, sin perder eficiencia.

Tendencias similares fueron encontradas en un ensayo con novillos de 335 kg de peso promedio al inicio de un ensayo de 70 días pastoreando una pradera de trébol blanco, festuca, alfalfa y lotus ofrecida al 3%. En este caso se evaluaron las ganancias de peso en el periodo para el testigo (pastoreo restringido PREST) y las diferentes estrategias de suplementación: todos los días (24), cada dos días (48) o concentrando de lunes a viernes lo que se suplementaba en toda la semana (LaV).

Los resultados obtenidos en ganancias de peso (gramos/día) fueron los siguientes:

PREST	24	48	LaV
900a	993ab	1.056b	1.071b

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

Por lo tanto la conclusión es que espaciar la suplementación a día por medio o dar lo previsto para la semana de lunes a viernes, es lo mismo para el caso de este tipo de pasturas y estos niveles de suplementación que hacerlo todos los días. Es claro entonces con respecto a la pregunta que nos hacíamos en el título, que en estas condiciones podemos disminuir la intensidad de trabajo produciendo lo mismo.

Conceptos claves para el éxito de esta técnica

- Se aplica en los casos donde la proteína cruda no es limitante y la cantidad de grano de maíz no supera el 1 % del peso vivo (PV) del animal en el mismo día.
- Suplementar la misma cantidad de maíz partido al 0,5% del PV todos los días o al 1 % pero cada dos días o de lunes a viernes (0,7% del PV) no afecta la tasa de ganancia ni la performance de los animales en las condiciones en que se realizaron estos ensayos.
- La suplementación infrecuente bajo estas condiciones es una estrategia razonable para reducir costos sin afectar la ganancia de los animales, pero fundamentalmente ayuda a simplificar la operativa de esta tecnología.

Utilización de Dos Frecuencias Diarias y la Fibra Separada o no en Dietas de Ganado a Corral y su Efecto en la Performance de Novillos

Alejandro La Manna¹, Enrique Fernández², Juan Mieres³, Georgget Banchemo⁴, Eduardo Pérez⁵, Fernando Baldi⁶, Juan Barbosa⁷, Andrés Herrera⁷, Juan Pablo Patrone⁷

Introducción

Desde el año 2000 en el sistema de invernada de INIA La Estanzuela se viene llevando a cabo un encierro estratégico en la fase final de terminación del ganado a partir de mayo-junio, logrando de esta manera incrementar la carga promedio anual y la producción de carne del sistema al confinar los animales pesados y dedicar las pasturas a animales más chicos y eficientes. Esta práctica también permitiría al productor la alternativa de dedicar menos hectáreas de pastoreo para producir la misma cantidad de carne, volcando más tierras para la agricultura cuando los precios así lo justifiquen.

Este corral ha sido pensado como un elemento potenciador del sistema en su conjunto y llevado a cabo manteniendo una baja inversión en maquinaria e infraestructura de manera que su puesta en funcionamiento dependerá de la relación de precios alimento/carne que se verifique en cada año. Estas condicionantes han determinado la necesidad de probar en condiciones comerciales dietas donde la fibra es suministrada por separado del concentrado sin afectarse la performance de los novillos, de manera de evitar la necesidad de contar con maquinaria especializada para mezclar el alimento y picar el heno.

En la puesta en práctica de esta alternativa de encierro, tanto los niveles de fibra así como la forma y frecuencia de entrega del alimento son indudables fuentes de variación de la performance animal y del ambiente ruminal.

El objetivo de este experimento fue probar dos frecuencias (una sola vez o dos veces la día) y con el fardo mezclado o separado del concentrado en la performance de los novillos.

Materiales y Métodos

Se utilizaron 60 novillos de alrededor de 2 años (mayoría 2 dientes), de las razas Hereford, Angus, cruce Angus x Hereford, Normando x Hereford, y otras cruces carniceras. Los animales seleccionados tenían al inicio del acostumbamiento del encierro un peso promedio de 367 kg, con un máximo de 403 kg, y un mínimo de 315 kg (peso vacío). El trabajo de campo fue realizado desde el 10 de agosto al 6 de noviembre de 2007.

Se comenzó con un suministro total de alimento de aproximadamente 2,4 % del peso vivo, y se fue aumentando progresivamente la dieta de a 5 % por vez conforme los animales dejaban los comederos limpios varios días seguidos (3 a 6, dependiendo de las precipitaciones), siguiendo un manejo de comederos de tipo "slick bunk", llegando a un consumo final de 3,1 % del PV. A la dieta siempre se le agregó monensina (componente del rumensin) a razón de 2 gramos por cabeza.

¹ Ing. Agr. (Ph.D), Director del Programa de Producción de Leche, INIA

² Ing. Agr. (MSc), Director Regional, INIA La Estanzuela

³ Ing. Agr. (MSc), Responsable, Laboratorio de Nutrición Animal, INIA La Estanzuela

⁴ Dra. Vet. (PhD), Responsable, Unidad de Ovinos INIA La Estanzuela

⁵ Tec. Agr., Encargado Operativo Unidad del Lago, INIA La Estanzuela

⁶ Ing. Agr., Ex integrante Programa de Producción de Carne y Lana, INIA

⁷ Estudiante en tesis

Cuadro 1. Componentes del concentrado utilizado.

Ingrediente	% Concentrado	% Dieta
Maíz quebrado	84,05	71,4
Expeller Girasol	13,7	11,6
Urea	1	0,85
CaCO3	0,62	0,53
Sal	0,64	0,54
Rumensin (10% de monensina)		
Fardo Moha/pradera	-	15

La dieta suministrada se formuló con el objetivo de obtener una ganancia promedio aproximada de 1,300 kg./cabeza/día.

Cuadro 2. Composición química del concentrado y del heno utilizado en el ensayo.

	MS	PC	FDA	FDN	CEN
Concentrado	88,77	14,20	10,65	25,39	4,11
Heno	93,96	8,57	47,42	36,82	11,45

MS: materia seca (60 °C)
 PC: proteína cruda
 FDA: fibra detergente ácido
 FDN: fibra detergente neutro
 CEN: cenizas

Se dieron 3 tipos de fardo durante el ensayo: primero moha, luego paja de trigo y por último una mezcla de alfalfa, trébol blanco y festuca. Los valores del cuadro 4 son un promedio ponderados según los días que se le suministró cada tipo de fardo.

Tratamientos

El ensayo consistió de 4 tratamientos:

- A. Concentrado + Heno mezclados 2 veces al día (Totalmente mezclado dos veces)
- B. Concentrado + Heno de forma separada 2 veces al día (Separado dos veces)
- C. Concentrado + Heno mezclados 1 vez al día (Totalmente mezclado 1 vez)
- D. Concentrado + Heno de forma separada 1 vez al día (Separado 1 vez)

El modelo fue un factorial 2x2 con arreglo de bloques al azar con 4 tratamientos y 5 repeticiones. El año se presentó como muy llovedor lo que dificultó la lectura del comedero

Resultados

En el siguiente cuadro se detallan los resultados de peso inicial, final, ganancia media diaria y eficiencia de conversión.

Cuadro 3. Peso inicial (kg) y final (kg), ganancia media diaria (kg) y eficiencia de conversión (kg alimento/kg de Peso vivo ganado.) para todo el periodo de alimentación.

	Peso Inicial	Peso Final	GMD	Eficiencia de conversión
Separado 1 Vez	391,0	455,7 ^a	1,077a	10,9 ^a
Separado 2 Veces	388,1	468,2 ^a	1,334a	9,3 ^a
Totalmente mezclado 1 Vez	398,5	462,5 ^a	1,066a	10,7 ^a
Totalmente mezclado 2 Veces	397,3	467,2 ^a	1,164a	10,3 ^a

A igual letra en la columna P > 0,05

Como se observa en el cuadro no hay diferencias significativas entre los tratamientos para cada una de las variables estudiadas.

No hubo interacción entre la forma de entrega y la frecuencia lo cuál permite analizar por separado ambas variables

Forma de Entrega

En el siguiente cuadro se presentan los resultados de la comparación estadística para las distintas variables analizadas según la forma de entrega independientemente de la frecuencia de la misma.

Cuadro 4. Peso inicial (kg) y final (kg), ganancia media diaria (kg) y eficiencia de conversión (kg alimento./kg de Peso vivo ganado.) de acuerdo a si el alimento era mezclado con fardo o no.

	SEPARADO VS MEZCLADO		
	Peso Final	GMD	Eficiencia de conversión
Separado	462,0	1,108	11,00
Mezclado	464,9	1,142	10,65

Para las variables estudiadas (peso final, GMD y eficiencia de conversión) no existieron diferencias significativas en dar el heno y concentrado en forma separada, respecto de entregarlos en forma mezclada.

Frecuencia de suministro

Cuadro 5. Promedios para peso final, ganancia media diaria.

	1 VEZ VS 2 VECES AL DIA		
	Peso Final	GMD	Eficiencia de conversión
1 vez	459,1	1,070	11,20
2 veces	467,7	1,180	10,45
Pr > F	0,2387	0,0674	0,3187

Hubo una tendencia (P=0,0674) a una mayor ganancia en aquellos tratamientos que se les suministraba dos veces al día.

En el siguiente cuadro se presentan los valores de AOB y grasa final registrados durante el ensayo.

Calidad de carne

Cuadro 6. Área del ojo del bife final (cm²) y espesor de grasa subcutánea final (cm) para todo el período de alimentación.

	AOB Final	EGS Final
Separado 1 Vez	64,3a	8,6a
Separado 2 Veces	64,4a	8,8a
Totalmente mezclado 1 Vez	67,1a	9,5a
Totalmente mezclado 2 Veces	64,9a	8,0a

A igual letra en la columna P > 0,05

No existieron diferencias entre los tratamientos.

Consideraciones finales

Para dietas con solo 15% de heno y el resto como alimento concentrado no se registran diferencias al suministrarlos separados y una sola vez al día, si bien suministrarlos en dos veces al día tiende a mejorar la ganancia.

Estos resultados demuestran que manejando cuidadosamente el ganado no es necesario mezclar el fardo en la dieta y de esta forma se ahorra en el picado y el uso del mixer. Aquellos productores que se ven tentados puntualmente a realizar un encierro estratégico cuando los números son favorables no necesariamente deben depender de maquinaria especializada para alimentar el ganado

Efecto de la Suplementación Infrecuente con Sorgo Grano Húmedo en Novillos Pastoreando Avena

Alejandro La Manna¹, Enrique Fernández²,
Juan Mieres³, Georgget Banchemo⁴, J. Buono⁵, L. Cash⁵ e I. Vago⁵

Conceptos claves

- La suplementación infrecuente con sorgo grano húmedo dado en base fresca, cuando se compara 0,5%PV todos los días contra la misma cantidad pero dada los lunes, miércoles y viernes da ganancias y eficiencias de conversión similares
- Cuando se sube a 0,6% del PV y se da la misma cantidad lunes miércoles y viernes (1,4% en los días que se da) la ganancia es menor no recomendándose pasarse del 1% del PV como base fresca de suplementación en el mismo día cuando se aplica en forma infrecuente

Experimento

Se utilizaron 60 novillos de sobre-año; 3 por tratamiento. Los animales en su mayoría son de raza Hereford, Aberdeen Angus y sus cruza. El peso inicial promedio de los animales fue de 306 Kg.

Los animales fueron estratificados por peso vivo, asignados al azar a un tratamiento en cada uno de los 4 bloques. La unidad experimental fue la parcela la cual tenía tres animales para un total de 20 parcelas con 4 repeticiones por tratamiento. La asignación de forraje (avena 1095a) fue común para todos los tratamientos (2,5% del PV); lo que vario entre ellos fue la asignación del concentrado. La avena fue atacada por roya y sobre el final del ensayo bajo en forma importante su calidad.

Tratamiento 1: Asignación de pastura: 2.5 % PV (Testigo)

Asignación de sorgo: 0% PV

Tratamiento 2: Asignación de pastura: 2.5 % PV

Asignación de sorgo: 0.5% PV

Frecuencia de suplementación: todos los días de la semana

Asignación semanal de sorgo: 3.5% PV

Tratamiento 3: Asignación de pastura: 2.5 % PV

Asignación de sorgo: 0.6% PV

Frecuencia de suplementación: todos los días de la semana

Asignación semanal de sorgo: 4.2% PV

Tratamiento 4: Asignación de pastura: 2.5 % PV

Asignación de sorgo: 1.17% PV

Frecuencia de suplementación: lunes, miércoles y viernes.

Asignación semanal de sorgo: 3.5% PV

Tratamiento 5: Asignación de pastura: 2.5 % PV

Asignación de sorgo: 0.6% PV

Frecuencia de suplementación: lunes, miércoles y viernes.

Asignación semanal de sorgo: 4.2% PV

La asignación de forraje y grano para cada tratamiento se realizó cada 14 días. Los animales fueron pesados cada dos semanas sin ayuno previo. Con este peso se calculó el área a asignar para los 14 días siguientes. Dicha área era asignada en franjas para períodos de 3 y 4 días.

A su vez se pesaron los animales con ayuno previo de 16 horas en tres oportunidades, al comienzo del experimento (día 0), en la mitad (día 28) y al final de este (día 56). El sorgo grano húmedo fue ofrecido en base fresca, la pastura fue calculada en materia seca.

¹ Ing. Agr. (Ph.D), Director del Programa de Producción de Leche, INIA

² Ing. Agr. (MSc), Director Regional, INIA La Estanzuela

³ Ing. Agr. (MSc), Responsable, Laboratorio de Nutrición Animal, INIA La Estanzuela

⁴ Dra. Vet. (PhD), Responsable, Unidad de Ovinos, INIA La Estanzuela

⁵ Estudiantes en Tesis

Principales resultados

Cuadro 1. Promedio de ganancias totales (kg/día) por tratamiento.

Tratamiento	Promedio de Gan. Total
PREST	0.690 a
0,5%	0.884 b
0,6%	0.831 ab
1,17%	0.823 ab
1,4%	0.701 a

Igual letra significa que no existen diferencias significativas ($P < 0.05$)

PREST- Pastoreo restringido. A.F.= 2.5%

0.5% - A.F.= 2.5% y 0.5% de asignación de sorgo cada 24 hrs.

0.6% - A.F.= 2.5% y 0.6% de asignación de sorgo cada 24 hrs.

1.17% - A.F.= 2.5% y 1.17% de asignación de sorgo Lunes, Miércoles y Viernes.

1.4% - A.F.= 2.5% y 1.4% de asignación de sorgo Lunes, Miércoles y Viernes

Cuadro 2. Promedio de eficiencia de conversión (Kg M.S/kg de carne) por tratamiento y su significancia.

Tratamiento	Promedio de Efic. de conversión
PREST	9.66 ab
0.5%	7.44 a
0.6%	8.50 ab
1.17%	7.91 a
1.4%	11.72 b

Igual letra significa que no existen diferencias significativas ($P < 0.05$)

PREST- Pastoreo restringido. A.F.= 2.5%

0.5% - A.F.= 2.5% y 0.5% de asignación de sorgo cada 24 hrs.

0.6% - A.F.= 2.5% y 0.6% de asignación de sorgo cada 24 hrs.

1.17% - A.F.= 2.5% y 1.17% de asignación de sorgo Lunes, Miércoles y Viernes.

1.4% - A.F.= 2.5% y 1.4% de asignación de sorgo Lunes, Miércoles y Viernes.

Estos resultados coinciden con otros resultados donde el punto seguro para utilizar la suplementación infrecuente sin arriesgar performance se da en el 1% o menos del suplemento dado en el mismo día. En el caso de grano húmedo estaría más cercano al 0,8% del PV expresado este porcentaje como materia seca y no base fresca.

Pastoreo de Verdeos de Invierno y Necesidades de Consumo de Agua, en Terneros Post Destete

Georgget Banchemo¹, Alejandro La Manna², Enrique Fernández³,
María Paz Tieri⁴, Juan Mieres⁵, Eduardo Pérez⁶, José Pérez⁷, Juan Uzuca⁷

Introducción

La buena calidad y abundante cantidad de forraje aportado por los verdeos de invierno los hace fundamentales en todo establecimiento ganadero de nuestro país, ya sea para cubrir grandes carencias de pasto en otoño-invierno de pasturas naturales, como también para complementar los escasos aportes forrajeros de praderas recién instaladas (Formoso, 1997) Los verdeos empleados en los sistemas de producción animal en pastoreo en el Uruguay generalmente presentan durante el otoño:

- Alto contenido de agua (80 -90 %).
- Bajo contenido de fibra.
- Alta proporción de proteína que rápidamente se degrada en el rumen.
- Baja relación energía/proteína.
- Deficiencia de minerales.

Varios autores han demostrado la disminución del consumo de materia seca, principal determinante del producto animal obtenido, por el alto contenido de agua del forraje. El consumo del forraje con alto contenido de agua provoca que el ganado pueda presentar diarrea y la digestibilidad puede disminuir debido a que el alimento pasa más rápido del rumen al intestino.

Los animales necesitan una cantidad de agua diaria que está vinculada con la cantidad de materia seca ingerida y con la temperatura ambiente (NRC 1984). Por ejemplo, para ganado de carne se estima que los requerimientos de agua son de 3 litros por día y por cada kilogramo de materia seca consumida, cuando la temperatura media anual es de 5°C. Por el contrario, suponiendo que la temperatura media anual sea de 32°C el requerimiento será de 8 litros/día y por kilogramo de materia seca. Pasturas con las características antes mencionadas pueden llegar a aportar entre 800 y 900 gr de agua por kilo de forraje ofrecido. Esto teóricamente implicaría que en la mayoría de las situaciones y en particular en invierno o con temperaturas bajas, el animal no requiera más agua que aquella aportada por el forraje.

En este sentido, se ha sugerido que el cierre del agua de bebida, es una práctica que permite atenuar esos efectos negativos que se observan al utilizar verdeos no sazonados. El manejo de verdeos de otoño-invierno con lanares sin acceso a agua de bebida es una práctica relativamente común. Sin embargo, en ganado para carne y particularmente en terneros de destete no se tiene suficiente información sobre los efectos de implementación de esta práctica por largos períodos.

Existen trabajos en los cuales se muestra un aumento en la ingesta y en la digestibilidad de raigrás, pastoreado por vacunos, a los que se les suprimió el agua de bebida (Mc Carton y Randel, 1976 citado por FAF 1997). En Argentina se han realizado diversas experiencias para evaluar técnicamente dicha metodología. Se llevaron a cabo pastoreos de avena por novillos Aberdeen Angus de 284 kg promedio (Suárez y Arzadun, 1988) y vaquillonas Hereford de 260 kg promedio (Monje y Pitter, 1984). En ambos trabajos las ganancias de aquellos tratamientos a los cuales se les suprimió el agua de bebida fueron mayores con respecto a los tratamientos con acceso al agua sin existir diferencias significativas entre tratamientos. Sin embargo, en ganado para carne no se tiene suficiente información sobre los efectos de implementación de esta práctica por largos períodos.

En el caso particular de terneros pos-destete no existen antecedentes en la utilización de dicha práctica. Generalmente esta categoría se desteta a fines de verano principio de otoño sobre campos natural para luego ser transportados a zonas de engorde. Esto implica un cambio radical en la dieta del ternero ya que los mismos pasarían de consumir forraje de campo natural y leche a consumir una dieta

¹ Dra. Vet. (PhD), Responsable, Unidad de Ovinos, INIA La Estanzuela

² Ing. Agr. (Ph.D), Programa de Producción de Leche, INIA

³ Ing. Agr. (MSc), Director Regional, INIA La Estanzuela

⁴ Ing. Agr., Programa Producción de Carne y Lana, INIA

⁵ Ing. Agr. (MSc), Responsable, Laboratorio de Nutrición Animal, INIA La Estanzuela

⁶ Téc. Agr., Encargado Operativo Unidad del Lago, INIA La Estanzuela

⁷ Personal de la Unidad del Lago, INIA La Estanzuela

en base a pasturas mejoradas. Si bien la pastura mejorada generalmente es de buena calidad, principalmente en el caso de los verdes suelen presentar bajo contenido de materia seca lo cual puede ocasionar trastornos digestivos (diarreas) debido al exceso de agua. Esto, junto al estrés del transporte y cambio de ambiente provocan un desmejoramiento muy importante en dicha categoría.

En INIA La Estanzuela en el año 2009 se realizó un experimento para evaluar la posibilidad de utilizar dicha práctica en terneros Hereford y cruce Hereford x Angus post destete.

El objetivo de dicho trabajo fue el de conocer ganancias diarias en terneros post destete con acceso o no a agua de bebida pastoreando raigrás en invierno. Los terneros serán evaluados hasta que la falta de agua les afecte su comportamiento productivo y/o conductual.

Se utilizaron 48 terneros Hereford y cruces con Angus de 162.8 kilos de peso vivo inicial los cuales fueron sorteados de acuerdo a su peso vivo en 2 tratamientos:

- i. asignación de forraje de 4.5% del peso vivo con acceso continuo a agua de bebida.
- ii. asignación de forraje de 4.5% del peso vivo sin acceso a agua de bebida.

Cada tratamiento tuvo 6 repeticiones con 3 animales cada uno. La unidad experimental fue la parcela.

La asignación de forraje fue se realizó los días lunes, miércoles y viernes (2-2-3). El muestreo de pasturas se realizó semanalmente e incluyó disponibilidad y rechazo, altura y porcentaje de materia seca.

Los animales se pesaron al inicio del experimento en lleno y en vacío con un ayuno de al menos 14 horas. Luego se realizaron pesadas cada 14 días (vacíos y llenos) para calcular la asignación de forraje hasta el final del experimento. Se midió consumo de agua promedio para cada parcela experimental con acceso de agua.

Los animales fueron dosificados con levamisol (Ripercol® Fort Dodge Sanidad Animal S.A. La Plata, Argentina) en el último conteo de HPG positivo para el control de parásitos gastrointestinales y se trataron para piojo. Se re-vacunaron contra clostridiosis y queratoconjuntivitis.

En el Cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos.

Cuadro 1. Ganancia de terneros pos-destete pastoreando raigrás con o sin acceso a agua de bebida (Banchemo y col. 2009).

Tratamiento	Peso Inicial (kg) 30-06	Peso Final (kg) al 12-10	Peso Final (kg) al 20-10	Ganancia de peso (kg/d) al 12-10	Ganancia de peso (kg/d) al 20-10
Sin agua (S)	163 a	257 a	251 a	0.900 a	0.781 a
Con agua(C)	162 a	259 a	264 b	0.932 a	0.908 b

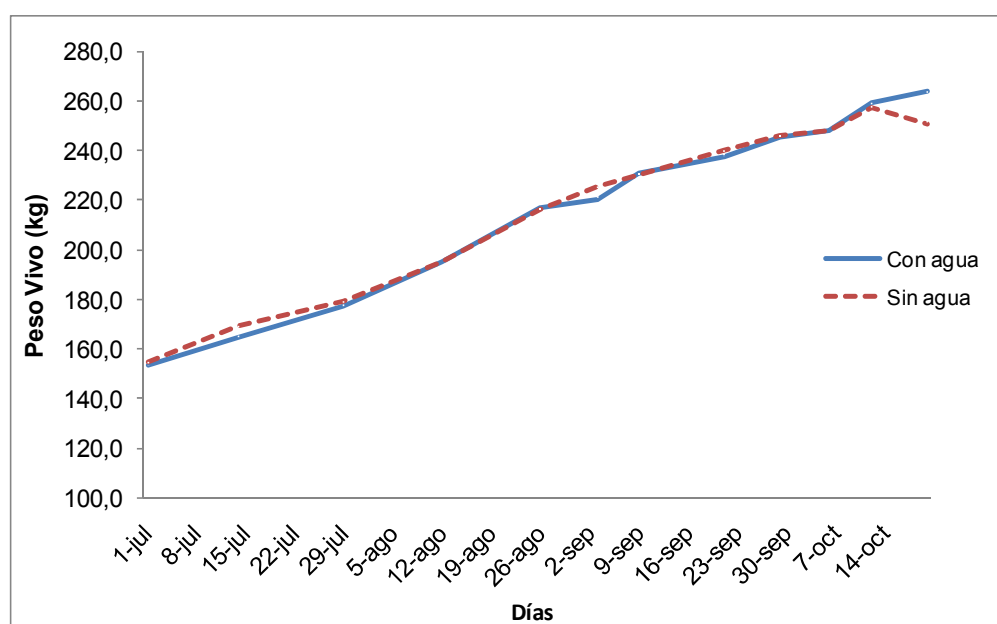


Figura 1. Evolución del peso en función del tiempo.

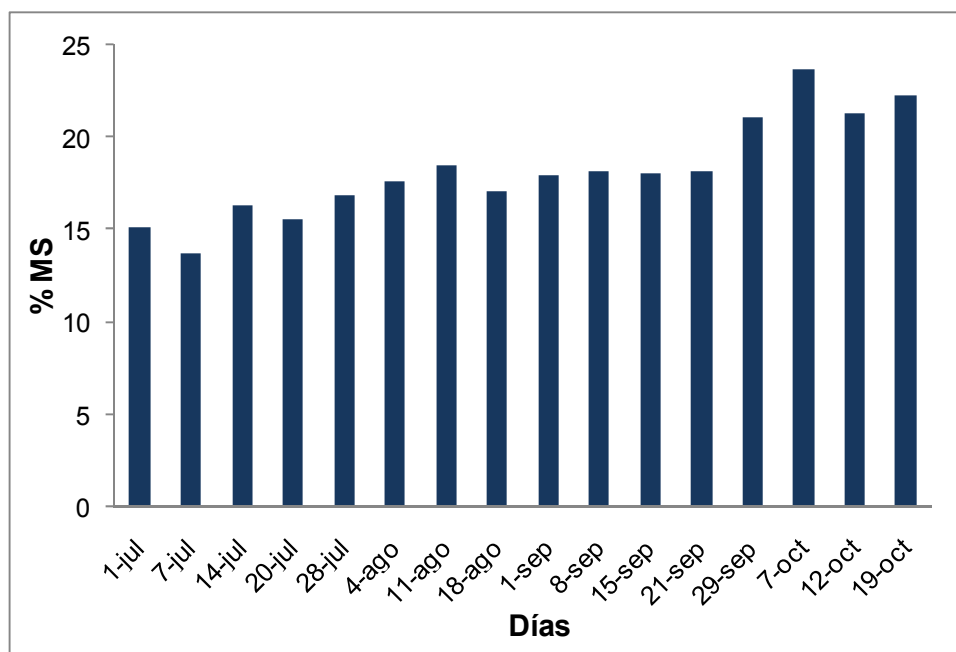


Figura 2. Evolucion del % MS del raigrás.

En dicho experimento, las ganancias de los terneros desde el 30 de junio hasta el 12 de octubre fueron similares entre ambos tratamientos. A partir de esa fecha (Figura 1), los terneros sin acceso a agua comenzaron a mostrar pérdidas importantes (alrededor de 750 gr/a/día) de peso debido al alto % de materia seca del raigrás (aproximadamente 24%) (Figura 2). Al inicio del pastoreo del raigrás y al inicio del pastoreo del rebrote del mismo (15-16%MS), aquellos animales sin acceso al agua de bebida tuvieron una mejor ganancia de peso, igualándose a medida que el % MS fue aumentando. Con respecto al consumo de agua, aquellos animales con acceso *ad libitum* al agua de bebida tuvieron un consumo promedio de agua de 16 litros por animal por día. Esto indica que el éxito de dicha práctica está condicionado a la utilización temprana de los verdeos, con elevados tenores de agua, siendo no recomendada ante un verdeo con más de 20-22% (Forum Argentino de Forrajes, 1997). Por lo tanto el pastoreo de verdeos sin acceso al agua de bebida es sin duda una herramienta útil de manejo para aprovechar los verdeos en las primeras etapas, en que el contenido de materia seca es bajo. Sin embargo no se debería suprimir el agua a animales enfermos ni tampoco acudir a dicha práctica cuando la disponibilidad de forraje es baja.

Esta práctica también es altamente recomendable en cultivos destinados a producción de semilla o en chacras que están en rotación agrícola ganadera ya que el pisoteo que se hace hacia la fuente de agua tiene consecuencias bastante negativas en el uso de la chacra.

Referencias Bibliográficas

- Forum Argentino de Forrajes 1997. Verdeos de invierno. Serie de Actualización Técnica en producción ganadera 1 (3) 45-49.
- Vaz Martins, D. y Banchemo, G. (2005) Alternativas de suplementación y manejo de bovinos y ovinos para superar las bajas ganancias de otoño-invierno. En Serie de Actividades de Difusión N° 406:11-12. Mayo 2005. INIA La Estanzuela
- Banchemo, G., Formoso F., Pérez E. Día de Campo Invernada Intensiva. Serie Actividades de Difusión N°582. INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguay. Julio 2009.

Ganadería de Precisión: Estrategias de Invernada con Aberdeen Angus – “Desde la Recría a la Terminación”

Donald Chalkling¹; Alejandro La Manna²; Gustavo Brito³.
María Paz Tieri⁴ y Fabio Montossi⁵

Introducción

Los cambios experimentados en la producción agropecuaria nacional, han determinado que los sistemas de producción que permanecieron durante décadas sin mayores variaciones, en poco tiempo tuvieron que evolucionar para acompañar los cambios del entorno y mantener y/o mejorar su competitividad. La expansión de la agricultura y la forestación, ocupando áreas tradicionalmente ganaderas, si bien son buenas noticias para el País, ha significado un cambio significativo para el sector ganadero. Ante esto, las posibilidades son: ver una amenaza a la viabilidad del sector, o encontrar una oportunidad de crecimiento y cambio de estrategias para capitalizar el mismo.

En este escenario, la ganadería del futuro debería ser “una ganadería de precisión”, al igual que la agricultura de hoy. Esta forma de encarar la producción ganadera implica conocer y cuantificar claramente las variables que afectan la productividad e ingreso de los diferentes procesos que ocurren dentro de los sistemas de producción, y evaluar sus interacciones; además de generar los productos que estén acorde a los requerimientos de los diferentes mercados de destino.

En los últimos años, la calidad de la canal y carne se ha tornado un factor de competitividad clave tanto para la comercialización en el exterior como en el mercado local. La calidad de producto, evaluada por el consumidor final, depende en buena parte de la estrategia de producción, pero también del manejo en frigorífico y posterior a la faena. Generalmente, los trabajos experimentales referidos al proceso de engorde, se han concentrado en temas puntuales (efecto de un tipo de alimento, carga, etc.), donde los estudios de investigación presentan más una foto particular del proceso bajo estudio con sus efectos mediatos, pero este enfoque poco aporta a la búsqueda de generar toda la película “desde el pasto al plato”, incorporando los efectos de una etapa sobre la otra, y las interacciones resultantes.

Para poder evaluar de mejor forma lo que sucede con el proceso de invernada, se realizó este trabajo experimental combinando estrategias de recría y terminación con animales de la raza Aberdeen Angus, procedentes de diferentes orígenes. El objetivo ha sido estudiar el efecto de diferentes manejos de la alimentación durante la recría y terminación, y su efecto sobre etapas posteriores del desarrollo del animal, procurando generar indicadores de productividad durante todo el proceso de invernada, acompañados de una evaluación económica y de una caracterización de calidad del producto obtenido por cada estrategia de manejo.

Este trabajo, de largo aliento, implicó un importante desafío para todos los actores involucrados y un crecimiento compartido en los conocimientos y experiencias en las discusiones de trabajo. Por lo tanto, este equipo de trabajo agradece a las autoridades del INIA y de la SRRN y en especial a la directiva de la Sociedad de Criadores de Aberdeen Angus y sus productores colaboradores.

Antecedentes

El sector agropecuario del País ha experimentado en los últimos diez años una gran transformación, motivada básicamente por los cambios en las relaciones de precios de los productos y del valor de la tierra (o su costo de oportunidad). Estos fenómenos tienen como abanderado principal el proceso de expansión de la agricultura, y dentro de ella la siembra directa y el cultivo de soja. Uruguay es uno de los países que ha experimentado el crecimiento más explosivo del cultivo, pasando de menos de 12.000 Has en el año 2.000 a más de 800.000 Has en el año 2010 (DIEA; 2.011), lo que ha

¹ Responsable Técnico, Unidad Experimental y Demostrativa de Young (Convenio INIA-SRRN).

² Ing. Agr. (PhD), Director del Programa de Producción de Leche, INIA

³ Ing. Agr. (PhD), Programa de Carne y Lana, INIA

⁴ Ing. Agr., Programa de Producción de Carne y Lana, INIA La Estanzuela

⁵ Ing. Agr. (PhD), Director del Programa de Producción de Carne y Lana, INIA

ocasionado una reducción del área destinada a la ganadería, particularmente afectado las tierras de mayor productividad dedicadas al engorde bovino

Esta reducción del área ganadera, ha sido acompañada además por un desplazamiento hacia suelos de menor productividad o mayor estacionalidad en la oferta forrajera. Pero paralelamente a este proceso adverso al negocio ganadero, se ha registrado un escenario de precios favorables para el desarrollo del negocio. Por lo tanto, en estos años, se ha observado una considerable evolución del negocio ganadero, siendo aplicadas ahora muchas de las tecnologías que por años fueron ofrecidas por la investigación nacional, pero evidentemente no era el momento adecuado de uso de acuerdo a la racionalidad empresarial de la mayoría del sector ganadero nacional. Además, la demanda para las carnes uruguayas se ha modificado, por la apertura de nuevos mercados, el incremento del porcentaje exportado, mejores precios unitarios y la evolución favorable de la demanda hacia un producto saludable (de mayor calidad de producto y procesos) que se identifica con la producción natural

Estos eventos acompañados por los precios favorables de la carne, han permitido una readecuación de la producción y el incremento de la demanda de nuevos conocimientos de parte de todos los actores involucrados en la cadena cárnica: productores, industria, investigación, distribución, comercio y consumidores (Brito y col.; 2011, y Montossi y col.; 2011).

En general, la investigación ha trabajado con ensayos puntales, donde se evalúa el efecto de una determinada práctica, así se generan los indicadores técnicos, por ejemplo de eficiencia de conversión, ganancia de peso, calidad de carne ante diferentes tipos de dietas. Si bien estos ensayos tienen la ventaja de brindar información concreta sobre lo que sucede en una etapa del desarrollo del animal, el proceso de producción de carne tiene la particularidad, de involucrar además las interacciones entre factores que se van combinando a lo largo de la vida del animal, los cuales pueden tener efectos acumulativos y traducirse en diferencias en una etapa posterior del desarrollo del animal e incluso en el tipo de res a obtener para la industria (V.H Oddy y cols.; 2001; D.L. Robinson y cols.; 2001; L.M. Café y cols.; 2009; y B.L. Mc Intyre; 2009).

Si bien el trabajar con combinaciones de estrategias de producción es un proceso complejo, brinda la posibilidad de ver de forma dinámica los efectos acumulados y finales sobre el animal. Ello brinda un mejor conocimiento del desarrollo integral del animal y permite caracterizar las diferencias entre tipos de negocios y comparar su resultado económico (V.H. Oddy y cols.; 2001).

Objetivos

Objetivo general: Evaluar el impacto bio-económico de la combinación de diferentes estrategias de alimentación y manejo durante la recría y terminación sobre el crecimiento y calidad del producto final de novillos Aberdeen Angus en sistemas intensivos de invernada.

Objetivos específicos:

- Evaluar el resultado económico-productivo a nivel de sistema de invernada por aplicar diferentes estrategias de alimentación y manejo que provoquen diferentes tasas de ganancia de peso en el primer invierno de la recría; y valorar sus efectos posteriores en la fase de terminación. Generar curvas de respuesta animal para los diferentes componentes del crecimiento asociados de las diferentes combinaciones de manejo aplicados.
- Estimar la eficiencia de conversión generadas por la aplicación de la combinación de las diferentes estrategias de alimentación y manejo aplicadas en la recría y terminación.
- Evaluar las diferencias en calidad de producto, como consecuencia del manejo de los animales.
- Cuantificar el grado de aceptabilidad de las carnes por parte de los consumidores y expertos en análisis sensorial.
- Evaluar los efectos de los sistemas aplicados sobre aspectos de carne y salud humana.

Materiales y Métodos

Lugar: Unidad Experimental de Young UEDY (Convenio: INIA-SRRN).

Período de ensayo: Invierno del año 2009 al Otoño del año 2011.

Los animales se manejaron de forma grupal (35 animales por tratamiento), ajustándose la cantidad de alimento ofrecido mensualmente de acuerdo a la evolución del peso vivo, y las características de los alimentos.

Registros y mediciones:

- Pesadas cada 30 días para determinar la ganancia de peso y ajustar la asignación del alimento.
- Composición del crecimiento: altura al anca, ancho de cadera, diámetro torácico, y largo de lomo.
- Evolución de área de ojo de bife y engrasamiento (por ultrasonido).
- A la faena se evaluó:
 - Calidad de canal, clasificación INAC.
 - Composición de ácidos grasos, terneza, pH, color, marbling, etc.
 - Proporción y peso de cortes valiosos.
 - Calidad sensorial y aceptabilidad por consumidores.

Tratamientos Aplicados: Se representan a continuación según la proporción de diferentes tipos de alimento durante los diferentes procesos de recría y terminación:

Cuadro 1. Detalle del manejo en los distintos períodos.

Ganancia de Peso (GPV) Tratamientos	Período 1 Primavera (Oc-15/Nv/09)	Período 2 Primav (15/Nv-Dic/09)	Período 3 Verano (En-Mz/10)	Período 4 Ot-Inv-Prim (Ab-Nv/10)	Período 5 Ver-Ot (Dc/10-Ab/11)
Alta GPV Trat. 1	Pastura + Grano + SPE Sg + Fardo Sin Restricción GPV: 0,8-1,0 Kg/d	Pastura	Pastura+Grano Sin Restricción GPV: 0,8 Kg/d	Pastura	Corral
Alta GPV Trat. 2			Pastura Con Restricción GPV: 0,2 Kg/d		
Baja GPV Trat.3	Pastura +Grano Sin Restricción GPV: 0,8 Kg/d		Corral		
Baja GPV Trat.4	Pastura Con Restricción GPV: 0,2 Kg/d				Corral

Cuadro 2. Caracterización del valor nutricional promedio de los alimentos ofrecidos.

	Campo Natural Mejorado	Pradera (Gramíneas + Leguminosas)	Verdeos (avena y raigrases)	Fardo (Cola cosecha de cereales)	Silo Planta Entera Sorgo	Grano Húmedo Sorgo	Ración Corral
Materia Seca	40%	28%	35%	83%	35%	74%	90%
Proteína Cruda	12%	17%	13%	7%	8%	8%	16%
Digestibilidad de la Materia Orgánica	58%	63%	65%	40%	63%	84%	85%
Energía Metabolizable (Mcal/Kg MS)	2,20	2,32	2,37	1,60	2,20	3,24	2,91

Manejo del Ganado

Período 0: En el primer período se manejó un solo lote para que los animales se acostumbraran al tipo de alimentación, manejo y reducir problemas de comportamiento de animales provenientes a un amplio rango de orígenes.

Tabla 1. Detalle de tratamientos realizados.

Lote (Tratamiento)	Manejo en Período 1	Manejo en Período 3
ALTA-ALTA	ALTA Ganancia	ALTA Ganancia
ALTA-BAJA	ALTA Ganancia	BAJA Ganancia
BAJA-ALTA	BAJA Ganancia	ALTA Ganancia
BAJA-BAJA	BAJA Ganancia	BAJA Ganancia

Período 1: Se lotearon con una selección al azar de los animales de acuerdo al peso vivo y orígenes, quedando dos grupos con 69 novillos de 177 ± 33 Kgs. cada uno. A uno de los grupos se le asignó una mayor oferta de alimento y de mejor calidad procurando una alta ganancia de peso vivo (Lote de ALTA), y al otro lote se le asignó una pastura de menor calidad en forma restringida y se le suplementó con fardos, con el objetivo de que tuvieran una baja ganancia de peso (Lote de BAJA).

Este manejo se realizó durante 68 días, en la primera primavera (setiembre a noviembre de 2009). Las condiciones de producción de forraje en el período del ensayo fueron de baja oferta de forraje (para ambos tratamientos), como consecuencia de un importante déficit hídrico de ese año.

Período 2: A la salida de la primavera y en el verano se volvieron a juntar los animales manejando un solo lote (Noviembre 2009 a Marzo 2010). El objetivo de esta etapa fue nivelar el desarrollo de los animales y permitir la expresión del crecimiento compensatorio.

En este período los animales fueron manejados en campo natural mejorado (bajo), praderas mezcla (de gramíneas y leguminosas) y avena.

Período 3: Los animales fueron reasignados considerando los tratamientos anteriores para generar en definitiva cuatro combinaciones de ganancias esperadas (detalle en Tabla 1). Para esto los animales fueron asignados al azar, contemplando la distribución de peso vivo y orígenes. El período duró 66 días, en los meses de marzo a mayo 2010.

Al grupo de alta ganancia de peso, se le asignó una pastura de pradera mezcla y por el bajo volumen de oferta se suplementaron con: ensilaje de planta entera de sorgo y grano húmedo de sorgo (1,5 y 3 Kg. MS/animal/día, respectivamente). Este lote tuvo una oferta de alimentos promedio del 3,1% del peso vivo. Mientras que el grupo de baja ganancia fue alimentado a base de un campo natural (de calidad media a baja), suplementado con faros de cola de cosecha y grano húmedo de sorgo (a razón de 2,5 y 1,5 Kgs MS/animal/día, respectivamente). Para este lote la oferta de alimento total fue del 3% del peso vivo.

Período 4: En esta etapa se volvieron a juntar los animales en un único lote, manejándose los animales en pasturas de buena calidad (praderas y verdes) y con suplementación invernal y de acostumbramiento a la dieta de corral procurando la unificación del manejo y expresión de crecimiento compensatorio en aquellos casos que fuera posible. La finalización de esta etapa se marcó con el ingreso al corral de terminación.

En este período los animales consumieron praderas mezclas, campo natural mejorado, ensilaje de planta entera y grano húmedo de sorgo, y fardos (0,5; 1,2 y 1,5 Kgs MS/anim/día respectivamente).

Período 5: La terminación a corral se realizó utilizando una dieta concentrada. El consumo promedio de alimento en base seca fue del 2,6% del peso vivo, suministrándose un 40% de ensilaje y un 60% de ración comercial de corral.

Resultados

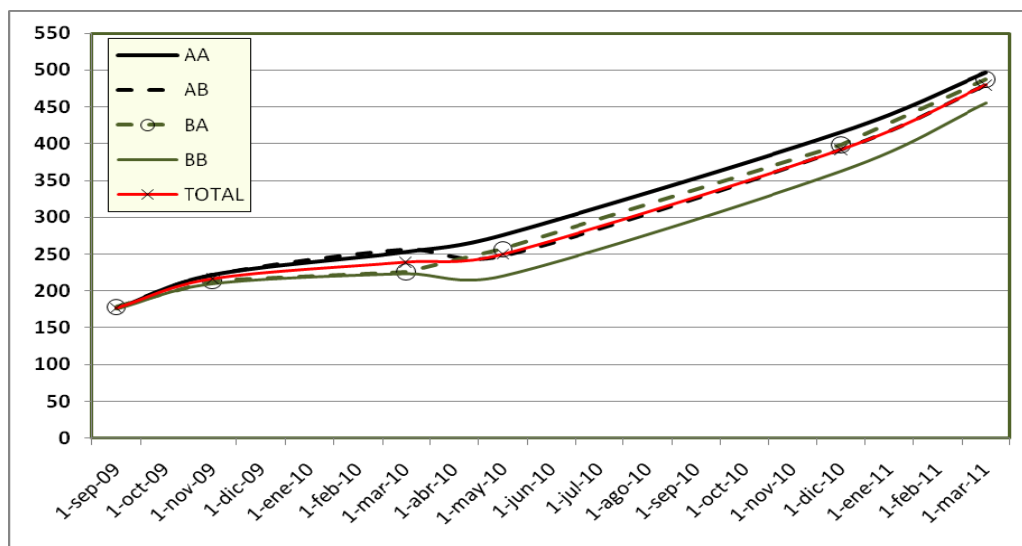


Gráfico 1. Evolución del peso vivo por tratamiento (Kgs/animal).

	04/09/09	11/11/09	25/03/10	31/05/10	20/12/10	17/03/11	Diferencia
AA	176	222	253	276	416	497	109%
AB	177	222	256	248	392	479	105%
BA	178	214	226	257	398	488	107%
BB	175	209	223	220	363	456	100%
TOTAL	177	216	239	250	392	480	

Como se aprecia en el Gráfico 1, las diferencia entre tratamientos extremos (BB vs. AA) fueron del orden del 9%, con valores intermedios para los tratamientos AB (5%) y BA (7%).

Estos resultados deben considerarse en el contexto de la crianza que recibieron los animales desde la concepción hasta el destete, donde operaron restricciones que podrían estar condicionado su potencial productivo en los procesos de recría y engorde como lo muestra la bibliografía internacional (D. L. Robinson y cols.; 2001 y L. M. Cafe y cols., 2009). Este tema es motivo de estudio para el INIA, tanto en aspectos de reproducción como de crecimiento. Estos animales, para evitar la influencia de estos efectos previos, por diseño del ensayo, fueron asignados al azar proporcionalmente a cada tratamiento.

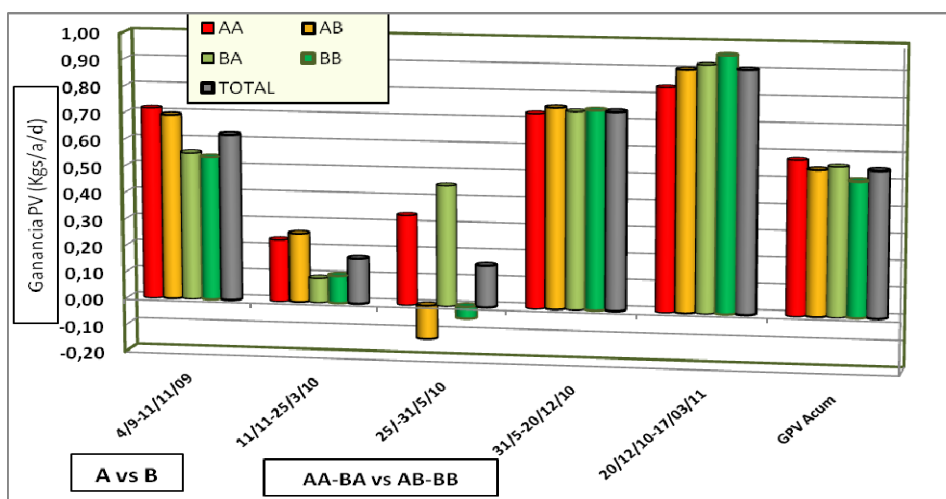


Gráfico 2. Ganancia de peso vivo por tratamiento (Kgs/animal/día).

Período	4/9-11/11/09	11/11-25/3/10	25/31/5/10	31/5-20/12/10	20/12-17/03/11	GPV Acum (kg/a/d)
AA	0,72	0,23	0,34	0,73	0,84	0,58 ± 10
AB	0,69	0,26	-0,13	0,75	0,90	0,54 ± 12
BA	0,55	0,09	0,45	0,74	0,92	0,56 ± 9
BB	0,54	0,10	-0,04	0,74	0,96	0,51 ± 10
TOTAL	0,62	0,17	0,16	0,74	0,90	0,55 ± 11

Cuadro 3. Promedio de las distintas variables de crecimiento previo a la faena (17/03/11).

	Largo (cm)	Circunferencia Torax (cm)	Ancho Cadera (cm)	Altura Cruz (cm)	Altura Anca (cm)	Espesor Grasa (mm)	Condición Corporal (Máx 8)
AA	119 ± 5	187 ± 5	48 ± 2	125 ± 3	128 ± 4	6,64 ± 4,6	6,56 ± 0,46
AB	117 ± 5	185 ± 6	49 ± 2	124 ± 3	127 ± 3	7,41 ± 3,8	6,56 ± 0,53
BA	113 ± 20	181 ± 32	47 ± 8	120 ± 21	123 ± 22	7,43 ± 3,9	6,43 ± 1,23
BB	114 ± 30	183 ± 48	49 ± 13	123 ± 32	125 ± 33	8,82 ± 3,2	6,45 ± 1,66
TOTAL	116 ± 18	184 ± 29	48 ± 8	123 ± 19	126 ± 20	7,59 ± 3,9	6,50 ± 1,1

En general, se aprecia una menor variabilidad para todos los parámetros de crecimiento en los animales que tuvieron una mejor asignación de alimentos en la etapa inicial.

Además los novillos del tratamiento AA fueron de mayor tamaño que los de BB, pero al terminarlos todos juntos los de AA presentaron un menor engrasamiento que los de BB.

Cuadro 4. Análisis económico de los tratamientos.

	Producción Período (Kgs/Nv)	Ef. Conversión (Kg MS/Carne)	Costo Alimentación (U\$/Kg)	Peso Medio Kgs 2ª Balanza	Precio U\$/Kg 2ª Balanza	Margen (U\$/Nov)	Margen 100 =Base
AA	324	17,00	1,55	258	4,20	336	113
AB	314	17,50	1,53	249	4,19	314	106
BA	322	16,73	1,53	248	4,22	335	113
BB	291	17,83	1,60	245	4,18	296	100

Si bien pueden haber parámetros técnicos que no muestren diferencias importantes entre los tratamientos, como la eficiencia de conversión, la sumatoria de esta variable, con las diferencias en kilos por novillo en 2ª balanza y las diferencias de precios por kilo entre tratamientos, llevan a que el resultado económico entre tratamientos marquen una diferencia significativa entre los contrastantes (AA y BB), de un 13%.

En el caso del tratamiento BA, se considera que se ha registrado un crecimiento compensatorio que permitió compensar el desarrollo del animal y obtener resultados similares al tratamiento de AA.

Consideraciones generales

Este trabajo conjunto procuró evaluar los aspectos económico productivos de diferentes estrategias de la producción de carne, pero más importante que eso, es el haber logrado el involucramiento de diferentes organizaciones en la discusión desde el planteo del trabajo hasta sus resultados finales; ya que han sido parte del proyecto organizaciones de criadores, invernadores, la industria y la investigación.

Es así que esta experiencia más allá de pretender aportar herramientas tecnológicas para mejorar la competitividad de la cadena de producción de carne nacional, ha procurado brindar una visión ampliada de “una experiencia del campo al plato”, y obteniendo resultados que servirán de herramienta para la toma de decisión para la puesta en práctica de diferentes estrategias productivas orientadas a diferentes resultados económicos o tipo de producto.

Agradecimientos

En especial a la SCAA por la buena disposición y por aceptar el desafío de trabajar juntos por más de una generación de terneros en el desarrollo de ésta “película” de la invernada.

En particular a las cabañas que aportaron los terneros en este primer año: El Curupí del Salvador, El Yunque, La Ganadera, Sierra de los Olivos, Rancho Luna y Gustavo Berriel.

Referencias Bibliográficas

- Robinson, D. L.; V. H. Oddy, R. W. Dicker and M. J. McPhee: Post-weaning growth of cattle in northern New South Wales 3. Carry-over effects on finishing, carcass characteristics and intramuscular fat. Australian Journal of Experimental Agriculture, 2001, 41, 1041–1049
- Oddy, V. H.; G. S. Harper, P. L. Greenwood and M. B. McDonagh: Nutritional and developmental effects on the intrinsic properties of muscles as they relate to the eating quality of beef. Australian Journal of Experimental Agriculture, 2001, 41, 921–942.
- Cafe, L. M.; D. W. Hennessy, H. Hearnshaw, S. G. Morris and P. L. Greenwood: Consequences of prenatal and preweaning growth for feedlot growth, intake and efficiency of Piedmontese and Wagyu-sired cattle. Animal Production Science, 2009, 49, 461–467. Disponible en: www.publish.csiro.au/journals/an
- Wilkins, J. F.; W. A. McKiernan, J. Irwin, B. Orchard and S. A. Barwick: Performance of steer progeny of sires differing in genetic potential for fatness and meat yield following post-weaning growth at

different rates. 1. Growth and live-animal composition. *Animal Production Science*, 2009, 49(6) 515–524. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1071/EA08268>

Davies, B. L.; A. R. Alford and G. R. Griffith: Economic effects of alternate growth path, time of calving and breed type combinations across southern Australian beef cattle environments: feedlot finishing at the New South Wales experimental site. *Animal Production Science*, 2009, 49, 535–541. Disponible en: www.publish.csiro.au/journals/an

Baldi, F.; G. Banchemo, A. La Manna, E. Fernández, E. Pérez: Efecto del manejo nutricional post-destete y durante el período de terminación sobre las características de crecimiento y eficiencia de conversión en sistemas de cría y engorde intensivo. INIA, Serie: Actividades de Difusión N° 645. Mayo de 2011 (p 1-15).

Montossi, F. y cols.: INIA. Serie Actividades de Difusión 645; 2011. Durazno, Uruguay.

Dirección Nacional de Estadística Agropecuaria (DIEA); 2011: Disponible en: <http://www.mgap.gub.uy/portal/hgxpp001.aspx?7,5,60,O,S,0,MNU;E;28;5;MNU>

Evaluación del Impacto de Diferentes Estrategias de Alimentación y Manejo de la Recría y la Terminación sobre las Características de la Canal y de la Carne en Animales de la Raza Aberdeen Angus

Gustavo Brito¹; Donald J. Chalkling² y Alejandro La Manna³

Enmarcado en las acciones para incrementar la productividad de los sistemas ganaderos de esta región intensiva del Litoral Oeste se definían: a) la incorporación del engorde a corral en el proceso de invernada, tanto en la recría como en la terminación y b) la evaluación del efecto de los regímenes alimenticios post destete sobre la productividad en la etapa final del engorde. Pero estas diferentes alternativas de manejo alimenticio en las etapas de recría y principalmente en la de terminación, no sólo estarán afectando la eficiencia del proceso de engorde los animales si no que también tendrán incidencia en características relacionadas al rendimiento carnicero y a la calidad de la carne, entre otros, terneza, color y contenido de grasa intramuscular.

Este trabajo tuvo como uno de sus objetivos estudiar el efecto de las dietas post destete y en el período de terminación del animal en su composición de canal y en atributos de la carne, según la combinación de tratamientos descrita anteriormente por G. Brito y colaboradores (Cuadro 1).

Metodología

En planta frigorífica, los animales fueron identificados individualmente, de forma de poder controlar las mediciones a realizar. Las primeras mediciones corresponden al registro del peso de canal caliente y de la clasificación y tipificación según el Sistema Oficial (INAC, 1997) vigente. Posteriormente, al enfriado de la canal en cámara (48 hs después del sacrificio) se registraron: peso de la canal enfriada, peso de la media res izquierda y derecha, medidas morfométricas (longitudinal de canal, perímetro de la pierna) de la canal, peso corte pistola, espesor de grasa subcutánea, área del ojo del bife. En el desosado se procedió a registrar el peso de los principales cortes provenientes del corte pistola, siguiendo el estándar de Reino Unido (UK), de los recortes de carne y grasa y de los huesos. Esta información permite conocer en detalle la composición de la canal en cuanto a sus principales componentes y el rendimiento carnicero (expresado como proporción de cortes valiosos, en este caso provenientes de los cortes del trasero).

En aspectos relacionados a calidad de carne, se midió el color en grasa subcutánea en forma subjetiva utilizando la escala de AUSMeat (0 a 8), el color de la carne (objetiva por colorimetría) tras oxigenación de la superficie de la muestra (aprox. 20 min) y nivel de marmoreo (cantidad y distribución de la grasa intramuscular).

Se extrajo una muestra del músculo *longissimus dorsi* (bife angosto) para análisis de dureza de la carne con diferente días de maduración, y se realizaron posteriores determinaciones químicas del contenido de grasa intramuscular, del grado de oxidación, del valor nutricional de la carne (minerales y vitaminas) y de los principales componentes aromáticos.

Cuadro 1. Definición de Tratamientos*

Tratamiento
AA
AB
BA
BB

*Por definición de tratamiento ver Brito y colaboradores en esta publicación.

¹ Ing. Agr. (Ph.D), Programa de Producción de Carne y Lana, INIA

² Ing. Agr. (MBA), Responsable Técnico, Unidad Experimental y Demostrativa de Young (Convenio INIA-SRRN)

³ Ing. Agr. (Ph.D), Director del Programa de Producción de Leche, INIA

Resultados

Calidad de Canal

En el Cuadro 2 se resume a modo descriptivo los pesos de canal caliente y enfriada del total de animales medidos en planta frigorífica (n=132). El promedio del peso de canal caliente (PCC) fue de 250,33 kg.

Cuadro 2. Promedios, desvíos estándares (DE), máximos (Max) y mínimos (Min) de PCC y peso de enfriada (PCE) en términos de kilogramos de los animales provenientes de todos los tratamientos.

Variable	Nº observaciones	Media	DE	CV	Min	Max
PCC	132	250,33	19.21	7.67	199,60	299,20
PCE	132	244.84	18.67	7.63	195.30	291.90

En el Cuadro 3, se presenta la información de PCC por tratamiento, presentando promedios y la distribución según rangos de peso de canal caliente, corregido por el peso vivo inicial. Más de la mitad (53%) de las canales evaluadas tuvieron un peso ≥ 250 kg. Los animales provenientes del tratamiento AA presentaron las canales más pesadas seguidas por los novillos que estuvieron en el tratamiento BA, no difiriendo significativamente entre ellos ($P < 0,05$). Las canales más livianas provinieron de los animales asignados al tratamiento BB (237,83 kg), presentando una diferencia de 21 kg con respecto a las canales del tratamiento AA.

Cuadro 3. Promedios de peso de canal caliente, distribución según rangos de pesos y rendimiento en segunda balanza en kilogramos según tratamiento.

	Tratamientos				
	AA	AB	BA	BB	
PCC (kg)	258,70	248,87	255,02	237,83	
Significancia *	a	b	ab	c	
Rangos PCC	% canales				
< 230	0,76	4,55	1,52	8,33	15,15
$\geq 230 < 250$	5,30	12,12	8,33	6,06	31,82
≥ 250	17,42	8,33	16,67	10,61	53,03
Rend. 2ª o 4ª (%)*	50,16a	49,52ab	49,82a	48,89bc	

Nota: *Letras diferentes entre tratamientos, en una misma fila, difieren al 5%.

Utilizando el peso vivo vacío a la salida de la Unidad Experimental de Young, se estimó el rendimiento en segunda o cuarta balanza (peso vivo vacío/peso canal caliente). Hubo un efecto del tratamiento sobre esta variable ($P < 0,03$), no así de la fecha de faena. Se encontraron diferencias ($P < 0,05$) entre el tratamiento BB y los tratamientos AA y BA. Al analizar la distribución según rangos de peso de canal caliente, se puede observar una cierta tendencia que la señalada para el rendimiento en 2ª o 4ª balanza. Los novillos en los tratamientos AA y BA presentaron una mayor proporción de canales mayores a 250 kg que los otros dos tratamientos (74,2 y 62,9%, respectivamente). En el tratamiento AB, el 48,5% de las canales se encuentran en el rango intermedio, mientras que el 33,33% de las canales del tratamiento BB están en el rango inferior de PCC < 230 kg.

La conformación de los animales según el sistema de tipificación de INAC, estuvo enmarcada principalmente en el grado A. El porcentaje de canales tipificadas como A, osciló desde el 65,7% al 77,42%, para los tratamientos BA y AA, respectivamente. Complementando esta información con el índice de compacidad, que se define como el cociente entre el PCC y el largo de la canal, los animales del tratamiento AA y BA presentaron los índices más altos (1,84 y 1,82, respectivamente), siendo las

canales de menor índice las del tratamiento BB (1,71). Esta información objetiva adicional estaría mostrando una mayor similitud de las canales de los tratamientos AA y BA, que lo observado en la asignación de la conformación que se realiza por un método subjetivo.

En relación al área del ojo del bife medida por ultrasonido a nivel de la 12-13^a costilla, la cual se relaciona con el grado de muscularidad de las canales como con el rendimiento en cortes posterior al desosado, los tratamientos AA y BA presentaron los mayores valores promedios en área (68,80 y 68,83 cm²), siendo los animales del tratamiento BB, los que tuvieron la menor área (64,61 cm²).

La otra variable que compone el sistema oficial de tipificación es el grado de terminación (Cuadro 4). Los novillos en el tratamiento AA fueron los que presentaron un menor grado de terminación, con un alto porcentaje en el grado 1 (83,87%). Sin embargo, según la medición de espesor de grasa por ultrasonido (EGSu) registrado previo a la faena de los animales no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos.

Cuadro 4. Distribución de las canales por grado de terminación (Sistema Oficial, INAC) en los diferentes tratamientos.

Terminación (%)	AA	AB	BA	BB
1	16,13	33,33	28,57	30,30
2	83,87	66,67	71,43	69,70
EGSu*	7,24	6,95	7,02	6,85

La dentición de los animales estuvo comprendida entre 2 y 6 dientes. El inicio de la etapa de terminación y por ende los distintos momentos de faena, determinan la composición de la misma por dentición. Los animales procedentes de los tratamientos AA y AB, presentaron la menor proporción en la categoría 6 dientes (3,2 y 3%, respectivamente). La distribución para 2 y 4 dientes fue de 26:71; 33:64; 40:49 y 36:58 para los cuatro tratamientos, según el orden asignado en el Cuadro 1.

Peso de Principales Cortes

El predominio de cortes de valor en el cuarto trasero determina que animales con una mayor relación trasero/delantero generen un mayor valor industrial. Siendo aún más específico, se utilizó el corte "pistola" (cuarto trasero que no incluye el asado con vacío), que representa los cortes de mayor valor.

En el Cuadro 5, se presenta la información generada en planta frigorífica, de los principales cortes del trasero. En cuanto al Peso Pistola, nuevamente se observa que los animales de los tratamientos AA y BA, presentaron los mayores pesos y estos fueron significativamente diferentes a los pesos del corte pistola del BB ($P < 0,05$). Esto se traslada a los pesos de los cortes que componen el Rump&Loin donde se da el mismo comportamiento. Para el corte del bife angosto, definiendo en cierta forma un indicador de la discriminación de valor, nos fijamos un peso \geq a 4,5 kg. En promedio, los tratamientos superaron este valor, generando el corte de bife angosto con mayor peso los animales de los tratamientos AA y BA. Pero dada la importancia económica del peso de este corte valioso, se cree necesario estudiar la distribución de los mismos, en términos de la proporción de aquellos que estuvieron por encima del peso mencionado. El 67,7 y el 65,71% de los animales en estos dos tratamientos presentaron un bife angosto \geq 4,5 kg., mientras que solo el 32 y el 34% de los animales de los otros dos tratamientos alcanzaron este peso objetivo.

Cuadro 5. Promedio de los pesos de los principales cortes del Rump & Loin (lomo, bife angosto y cuadril) y distribución según peso del bife angosto (< 4,5 kg o ≥ 4,5 kg) para los cuatro tratamientos.

	Tratamientos			
	AA	AB	BA	BB
Peso Pistola	48,50	46,65	47,79	44,05
Significancia *	a	b	ab	C
Bife (kg)	5,15	4,86	5,14	4,75
Significancia *	a	b	a	bc
Bife (%)				
< 4,5 kg	32,36	63,64	34,29	69,70
≥ 4,5 kg	67,74	36,36	65,71	30,30
R&L (kg)	10,94	10,39	10,86	9,98
Significancia *	a	c	ab	d

Nota: *Letras diferentes entre tratamientos, en una misma fila muestran diferencias significativas al P<0.05

El producto neto comestible para el consumidor incluye el músculo sin hueso y con el *trimming* de grasa necesario (grasa separable). De ello, se desprende el interés de observar la relación que existe entre estos diferentes tejidos, como forma de medir el mérito de una canal de acuerdo a esa composición (Cuadro 6) que está incidiendo directamente en la eficiencia del proceso industrial y en los procesos biológicos de producción. Se desprende del cuadro mencionado, que en estas relaciones porcentuales, las diferencias entre tratamientos se acortaron, aunque los animales de los tratamientos AA y BA presentaron un mayor rendimiento carnicero (P<0,05).

Cuadro 6. Promedios de la proporción de los diferentes componentes de la canal por tratamiento.

%	Tratamientos			
	AA	AB	BA	BB
Corte/pistola	72,82	72,15	72,90	72,22
Significancia *	a	b	a	b
Hueso/pistola	27,17	27,84	27,09	27,77
Significancia *	a	b	a	b

Nota: Corte/pistola: suma de los pesos del cortes del trasero más recorte de carne dividido el peso del corte pistola. (El procedimiento seguido en los cortes fue el estándar para Reino Unido (UK), el cual contempla un 5% de grasa). Hueso/pistola: peso de los huesos del trasero dividido el peso del corte pistola.

*Letras diferentes entre tratamientos, en una misma fila muestran diferencias significativas al P<0.05.

Calidad de Carne

En características asociadas a calidad de carne, se considerarán en esta sección, el color de la carne medidos a través de los parámetros L* (luminosidad), a* (en los tonos del rojo) y b* (en los tonos de amarillo), grado de marbling utilizando la escala del USDA y la terneza de la carne medida con diferente tiempo de maduración.

En cuanto al color de la carne, no se encontraron diferencias entre tratamientos en ninguno de los parámetros medidos.

Referente al nivel de marbling o marmoreo (cantidad y distribución de la grasa intramuscular) se observó un score bajo del mismo, considerando como valor deseable el relacionado a Poco (Small), el cual asegura un grado de calidad Choice, de precio diferencial en algunos mercados como el

americano. En el Cuadro 7, se presentan los promedios para los niveles de marbling según la escala de USDA en los cuatro tratamientos. De acuerdo a este objetivo, solo el 3,03% de total de animales evaluados alcanzo el grado de "Poco". Estos valores determinan que, en promedio, ninguno de los tratamientos presentó el grado de Poco (Small), y por lo tanto caerían en grados de calidad, según Quality Grade de USDA, inferiores al Choice. Solo el 3,03% alcanzaría el grado Choice. Al fijar otro umbral de marbling, Leve (Slight), el 13% de los novillos estudiados fue clasificado en este grado (17 animales), siendo el tratamiento BB el de menor aporte (3,03%) frente al 14 o 18% de los otros tratamientos.

Cuadro 7. Niveles de marbling según escala USDA para cada uno de los tratamientos.

	Tratamientos			
	AA	AB	BA	BB
Marbling	237,77	212,99	221,83	214,80

Nota: Marbling (Sistema USDA), prácticamente desprovisto: 100-199; trazas: 200-299; leve: 300-399; poco: 400-499

En la determinación de dureza (fuerza de corte de una muestra de carne) con dos días de maduración, no se encontraron diferencias entre la carne (bife angosto) de los novillos de los distintos tratamientos (Cuadro 8), siendo todos ellos considerados, en promedio, como tiernos, y de aceptación a niveles de alta exigencia por el mercado internacional

Cuadro 8. Valores promedios de dureza del bife angosto con 2 días de maduración

	Tratamientos			
	AA	AB	BA	BB
Dureza 2 d (kgF)	3,28	3,48	3,59	3,30

Consideraciones finales

Como consideración primaria de los resultados presentados en aspectos vinculados a la calidad de la canal se puede decir que existió, para esta experiencia en particular, un efecto marcado sobre estas características producto de las ganancias de peso logradas durante el proceso de la recría previamente a la entrada al engorde a corral, donde niveles de alimentación altos generando un mayor producto de valor industrial. Este efecto, puede ser atenuado en cierta manera, cuando se aplicaron niveles altos de alimentación durante la fase de terminación.

Referente al peso de canal caliente se constató una tendencia a obtener mayores pesos en los animales procedentes de los tratamientos AA y BA lo que se visualiza en mejor forma estudiando la distribución de las canales por rango de pesos, donde se da la mayor proporción para umbrales de peso ≥ 250 kg. Estas diferencias en el peso de canal caliente también se reflejan también en el peso del corte pistola, en el peso de los cortes del Rump&Loin, en el peso del bife angosto y en la frecuencia de su peso cuando se utiliza el umbral de peso mayor a 4,5 kg, donde estos resultados favorecen siempre a los tratamientos mencionados. Sin embargo, al estudiar el rendimiento carnicero como la proporción de la sumatoria del peso de los cortes del trasero en función del peso pistola, estas tendencias se mantienen pero tienden a disminuir.

No se encontraron diferencias en terminación por medición con métodos objetivos, aunque los animales del tratamiento AA fueron tipificados en un 80% con el grado 2 por un método subjetivo. En cuanto al color de la grasa, tampoco se detectaron diferencias entre tratamientos.

En términos de la calidad de carne, el nivel de marbling observado a nivel de planta frigorífica estuvo en su mayoría en valores bajos de la escala de marbling de USDA, con valores promedios en los tratamientos que corresponden a trazas. Esto permite concluir que para alcanzar el nivel de leve o poco, buscado en determinados mercados, será necesario contemplar otros factores como el componente

genético, acompañado posiblemente de niveles de alimentación aún mayores y/o más energética, pensando en un sistema eficiente de producción de carne de esta calidad.

El color de la carne y de la grasa y la dureza de la carne, medida está última a través de la fuerza de corte con 2 días de maduración, no presentaron diferencias entre tratamientos, dado que el proceso de terminación fue realizado bajo el mismo régimen alimenticio, todos ellos presentando valores muy aceptables para la mayoría de los mercados que abastece el Uruguay.

Los resultados preliminares obtenidos en esta línea de investigación confirman la necesidad de implementar sistemas de recría eficientes, con ganancias de peso que permitan mejorar en el proceso productivo y el rendimiento carnicero de esos animales.

También, la información presentada, demuestra que en sistemas intensivos de invernada y de alto costo, es necesario diseñar y manipular la genética utilizada y la nutrición de la misma, para la obtención de productos de calidad que satisfagan los requerimientos de los diferentes mercados, determinado estos impactos en la eficiencia productiva e industrial. Todos estos elementos contribuyen a la necesidad de una construcción de una ganadería de precisión, reflejo de una ganadería moderna y competitiva.