USO EFICIENTE DE LA MANO DE OBRA: SUPLEMENTACION INVERNAL INFRECUENTE DE TERNEROS SOBRE PRADERAS

Ing. Agr. Ximena Lagomarsino
Ing. Agr. PhD. Juan Manuel Soares de Lima
Ing. Agr. PhD. Fabio Montossi

Programa Nacional de Producción de Carne y Lana

EL CONTEXTO

Varios trabajos de investigación realizados por el equipo del Programa Nacional de Producción de Carne y Lana de INIA han demostrado la importancia del uso de suplementación invernal en el primer año de vida de terneros para promover su crecimiento y desarrollo posterior, particularmente en situaciones de pastoreo sobre campo natural.

Los principales objetivos productivos relacionados con la intensificación del sistema de recría y engorde en sistemas ganaderos son:

• Lograr al comienzo del primer invierno de vida de los terneros un peso aproximado de 160-180 kg,

• Obtener ganancias tales que permitan llegar a los 14 -15 meses de edad, con un novillito con un peso vivo promedio igual o superior a los 300 kg,

• Esto permitiría obtener un producto con la opción de elegir diferentes destinos: sistema de engorde en confinamiento, venta de ganado en pie o terminación dentro del mismo predio o su venta a productores dedicados a la invernada.

Sin embargo, el logro de estos objetivos conlleva necesariamente una intensificación en el uso de los recursos disponibles, así como la necesidad de promover una aplicación más eficiente de los mismos, entre los que se destaca el uso de la mano de obra.

En base a ello, desde hace varios años en INIA se comenzó la búsqueda de estrategias de manejo que faciliten el uso eficiente de la mano de obra con el objetivo de obtener una mayor adopción de la tecnología de la suplementación estratégica, tanto para ganado bovino como ovino.

Existen antecedentes nacionales de investigación previa con esta orientación, como los realizados en forma

pionera abordando la suplementación infrecuente en INIA La Estanzuela (La Manna *et al*., 2007) en sistemas intensivos de producción de carne, y luego este enfoque fue aplicado en INIA Tacuarembó por el grupo de producción animal (Luzardo *et al*., 2012) a nivel de la ganadería extensiva, sobre campo natural. Ambos estudios presentaron resultados auspiciosos, ya que permitieron hacer un uso más eficiente de la mano de obra en la suplementación tanto de terneros como de novillos sin comprometer necesariamente el crecimiento de los animales.

Siguiendo esta línea de investigación durante los años 2011 y 2012, en la Unidad Experimental Glencoe de INIA Tacuarembó, se evaluó la conveniencia de aplicar esta tecnología en la recría de terneros sobre pasturas mejoradas y la suplementación con afrechillo de arroz en la región del Basalto.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS TRABAJOS REALIZADOS

El objetivo general de estos estudios fue evaluar el efecto de la suplementación infrecuente sobre la recría invernal de terneros Hereford a pastoreo sobre una pradera mejorada en la región de Basalto.

El suplemento utilizado fue afrechillo de arroz sin desgrasar. La elección del mismo surge de estudios previos, donde se compararon diferentes alternativas de suplementos y los resultados mostraron que el afrechillo de arroz es una buena alternativa económica y biológica para la mejora del proceso de recría invernal.

El periodo de acostumbramiento al consumo de suplemento tuvo una duración de 10 días.

La base forrajera utilizada fue una pradera sembrada en el año 2009 con trébol blanco (cv. Zapicán), *Lotus corniculatus* (cv. INIA Draco) y festuca (cv. Quantum); a su vez presentaba raigrás espontáneo proveniente de la regeneración de siembras previas.

En ambos años (2011 y 2012), el trabajo fue dividido en dos etapas, la primera durante el periodo invernal donde se aplicaron 4 tratamientos y la segunda durante la primavera en donde los animales recibían el mismo manejo (Cuadro 1).

Adicionalmente, los terneros tuvieron acceso ilimitado al consumo de agua y a suplementos minerales en forma de bloques con el objetivo que estos cubrieran sus necesidades. Se aplicó el paquete sanitario recomendado para esta categoría. En cuanto a las condiciones climáticas, principalmente en lo que se refiere a temperatura y precipitaciones, es importante resaltar que al comienzo del experimento del año 2011 las mismas fueron más favorables que en el año 2012.

Cuadro 1 - Tratamientos experimentales.

Estación	Tratamiento	Suplementación[1]	AF (%PV)
Invierno	T	No corresponde (testigo)	2,5
	TLD	0,8% del PV, todos los días.	
	LaV	1,12% del PV, de lunes a viernes.	
	DpM	1,6% del PV, día por medio.	
Primavera	Igual manejo	No corresponde	4,0

[1]: Más allá de la distribución diferencial del suplemento en el tiempo, el nivel de suplementación total ofertado para todos los tratamientos a lo largo de la semana fue igual, alcanzando el 0,8% del PV de los animales.

Cuadro 2 - Características del forraje ofrecido y remanente según año (2011 y 2012) y estación productivas (invierno y primavera).

Año	2011				2012			
Estación	Invierno		Primavera		Invierno		Primavera	
Pastura	Ofrecido	Remanente	Ofrecido	Remanente	Ofrecido	Remanente	Ofrecido	Remanente
Forraje disponible (kgMS/ha)	3400	1450	6500	3100	1500	900	2600	1500
Altura (cm)	21	5	44	11	10	4	21	9
% leguminosas	32	22	10	2.5	4	1	16	5
% de raigrás	62	62	85	94	70	57	67	71

CARACTERÍSTICAS DE LA BASE FORRAJERA UTILIZADA

En el Cuadro 2 se presentan las características principales del forraje ofrecido y remanente durante los dos periodos de estudio empleados para ambos años. Entre años podemos encontrar diferencias notorias en cuanto a disponibilidad de materia seca (ofrecida y rechazada) y en la calidad del forraje. Durante el primer año de estudio se dispuso de una pradera de tercer año de edad, con una muy buena disponibilidad de forraje de alto valor nutricional y alta proporción de leguminosas. En el segundo año de estudio, las condiciones fueron muy contrastantes y la disponibilidad de forraje fue significativamente inferior a la lograda en el primer año, lo mismo ocurrió con el aporte de leguminosas, con el correspondiente aumento en la proporción de raigrás espontáneo y malezas.

Como se observará más adelante, estas diferencias entre años repercutieron directamente en la respuesta animal obtenida según tratamientos y eficiencia de conversión del alimento lograda.

RESULTADOS DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Año 2011

Al inicio del experimento los animales no presentaron diferencias significativas de PV entre tratamientos, siendo el mismo en promedio de 186,4 kg. Esta tendencia se mantuvo por un tiempo hasta el comienzo de la primavera donde se comenzaron a observar diferencias entre los tratamientos suplementados y el grupo testigo (Figura 1).

Las ganancias de PV fueron consideradas muy buenas durante todo el periodo experimental, superando los 600 gramos por animal por día (g/a/d). No existieron diferencias en la respuesta animal entre las diferentes formas de aplicar el nivel de suplementación del 0,8% del PV a lo largo de la semana. En trabajos similares con novillos a asignaciones de forraje (AF) del 4% del PV sobre pasturas mejoradas y suplementación con grano de maíz, no se observaron diferencias entre diferentes frecuencias de suplementación (Fernández ***et al***., 2005). Las medidas tomadas por ultrasonido (área de ojo de bife y espesor de grasa) presentaron la misma respuesta que la ganancia de PV.

En la primavera, donde los animales se manejaron en las mismas condiciones (4% AF) sobre la misma pradera mejorada, no se registró un importante efecto de crecimiento compensatorio que permitiera compensar las importantes diferencias logradas durante el periodo invernal, entre los tratamientos suplementados y el tratamiento testigo. Se observan durante el periodo de estudio altas cargas animales por unidad de superficie (medida como terneros/ha o unidades ganaderas).

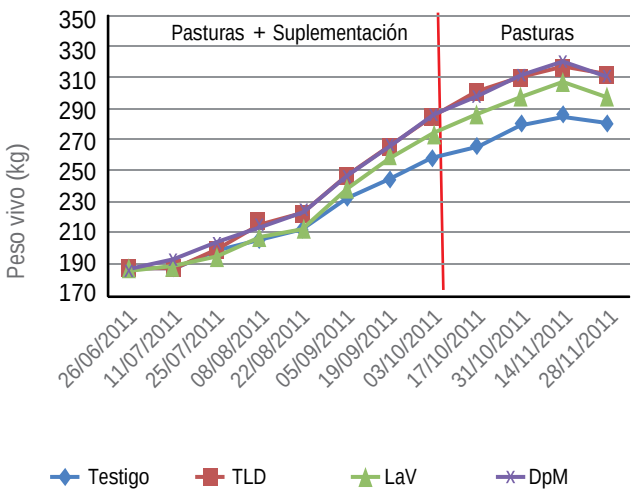

Figura 1 - Evolución de peso vivo (kg) según tratamiento (invierno y primavera) en el año 2011 (línea roja identifica el fin del ensayo y comienzo del manejo conjunto posterior).

Cuadro 3 - Resultados del producción animal obtenidos en el año 2011.

	Tratamiento			
	Testigo	TLD	LaV	DpM
PV inicial (kg)	186,7	186,3	186,7	186,5
PV fin suplementación (kg)[1](99 días)	259,2	284,7	275	287,4
PV final (kg)[2] (155 días)	281,9	313,7	298,8	312,5
Ganancia media diaria (kg/a/día)[1]	0,734	1,000	0,901	1,007
Ganancia media diaria (kg/a/día)[2]	0,627	0,824	0,736	0,808
Área de ojo de bife final (cm^2)	37,5	40,5	42,2	41,6
Espesor de grasa subcutánea final (mm)	2,34	2,74	2,65	2,92
Espesor de grasa P8 final[3] (mm)	2,35	2,89	2,84	2,93
Carga (terneros/ha)	6,3	5,7	6,1	5,7
Unidades ganaderas (UG/ha)	3,7	3,5	3,7	3,6
Eficiencia de conversión (kg supl/kg PV adicional)	-	6,7	11,5	6,1
Producción de PV (kg/ha) período de suplementación invernal	452,4	557,7	539,6	567,8
Producción de PV (kg/ha) período total[2]	560,9	704,9	648,0	701,4

[1] Final del periodo de suplementación (invierno). [2] Final del periodo de experimentación (invierno + primavera). [3] P8 Espesor de grasa a la altura del cuadril.

Debido a las buenas ganancias de PV promedio que se obtuvieron con estas estrategias de alimentación, se alcanzaron excelentes productividades por unidad de superficie (kg PV/ha) al final de la evaluación.

Las eficiencias de conversión del alimento con respecto al testigo fueron moderadas. Esto se debe principalmente a la alta disponibilidad y valor nutritivo del forraje ofrecido y a la asignación de forraje utilizada (Cuadro 3).

Año 2012

En este segundo año de evaluación los animales comenzaron con un PV promedio de 184 kg, sin encontrarse diferencias entre tratamientos. A medida que fue transcurriendo el periodo de estudio, se observó un marcado efecto de la suplementación, independiente de su frecuencia de suministro, con respecto al tratamiento testigo (Figura 2), donde las ganancias de PV en el grupo testigo se encontraron en los 400 g/a/d aproximadamente. En cambio, en los tratamientos suplementados, estas superaron los 600 g/a/d. Nuevamente, como sucedió en el año 2011, no presentaron diferencias entre las diferentes modalidades de suministro (frecuencias) de una misma cantidad de suplemento.

En cuanto a las medidas tomadas en el área del ojo de bife, este fue, en general, inferior en el tratamiento que no recibió suplemento. No se observó un efecto marcado de la suplementación en el grado de engrasamiento de los animales. En estas condiciones de menor abundancia de forraje durante el año 2012, nuevamente el crecimiento compensatorio del tratamiento testigo durante la primavera no fue lo suficientemente importante como para alcanzar los tratamientos suplementados. La carga animal durante el periodo experimental fue inferior al año anterior debido a la menor disponibilidad de forraje.

Las eficiencias de conversión fueron similares al año 2011. La producción de PV por unidad de superficie fue superior en los tratamientos que recibieron afrechillo con respecto al testigo.

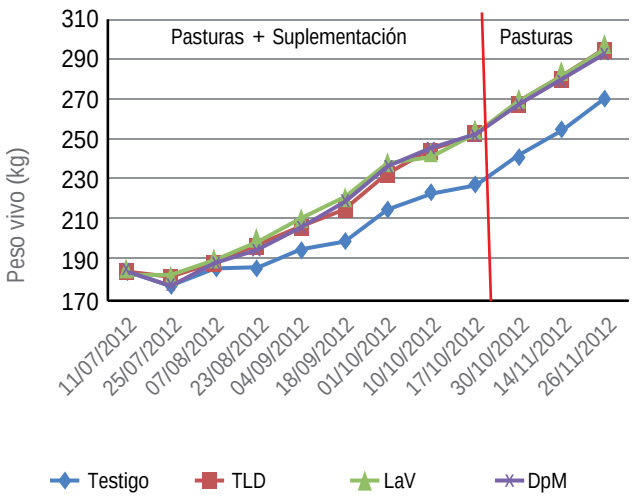

Figura 2 - Evolución de peso vivo (kg) según tratamiento (invierno y primavera) en el año 2012 (línea roja identifica el fin del ensayo y comienzo del manejo conjunto posterior).

Cuadro 4 - Resultados del producción animal obtenidos en el año 2012.

	Tratamientos			
	Testigo	TLD	LaV	DpM
Variable				
PV lleno inicial (kg)	183,8	183,4	183,9	183,8
PV lleno final (kg)[1] (91 días)	222,8	244	242,6	245,7
PV lleno final (kg)[2] (168 días)	265,2	285,7	287,1	284,6
Ganancia media diaria (kg/a/día)[1]	0,440	0,673	0,603	0,660
Ganancia media diaria (kg/a/día)[2]	0,501	0,646	0,642	0,613
Área de ojo de bife final (cm^2)	39,7	40,6	43,0	42,4
Espesor de grasa subcutánea final (mm)	2,14	2,00	2,16	2,10
Espesor de grasa P8 final[3] (mm)	2,24	2,30	2,84	2,40
Carga (terneros/ha)	4	4	4	4
Unidades ganaderas (UG/ha)	2,14	2,25	2,24	2,26
Eficiencia de conversión (kg supl/kg PV adicional)	-	6,7	8,0	6,6
Producción de PV (kg/ha) período suplementación invernal	156,0	242,4	234,8	247,6
Producción de PV (kg/ha) período total[2]	325,6	409,2	412,8	403,2

[1] Final del periodo de suplementación (invierno). [2] Final del periodo de experimentación (invierno + primavera). [3] P8 espesor de grasa a la altura del cuadril.

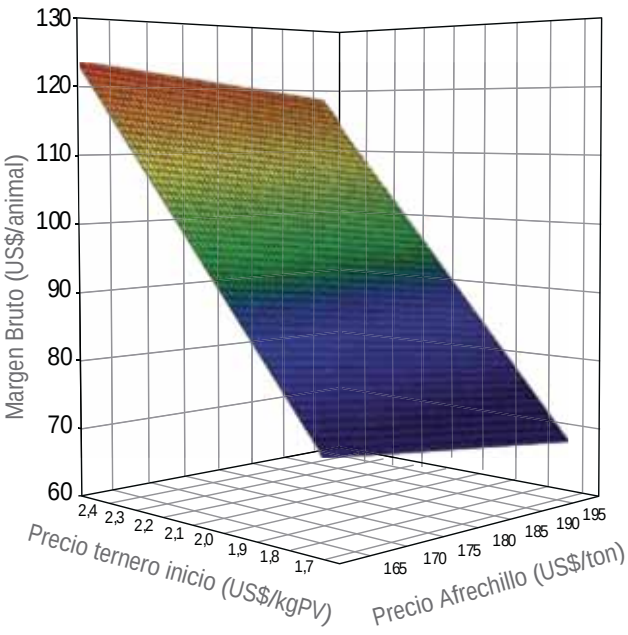

Figura 3 - Margen bruto logrado por animal (US$/animal) en función del precio del ternero y del suplemento para el tratamiento de suplementación día por medio (DpM).

Las eficiencias de conversión logradas en ambos años no son muy destacadas, evidenciando una importante sustitución de forraje por concentrado, posiblemente asociado al nivel moderado de AF (2,5%) utilizado y su alto valor nutricional, especialmente en el año 2011. Se debe destacar que el objetivo es generar ganancias diarias altas para poder disponer de un animal de más de 300 kg previo al verano.

EVALUACIÓN ECONÓMICA DE RESULTADOS PRODUCTIVOS LOGRADOS

Para el análisis económico se utilizan precios actuales (junio 2014, www.acg.com.uy). En función del momento de finalización de la suplementación (octubre) se asumen precios finales que corresponden a la categoría de novillos de sobreaño.

En la Figura 3, se presentan para las ganancias promedio de los 2 años de ensayo, los márgenes brutos a obtener por animal en función de diferentes combinaciones de precios del ternero (se toma el precio del ternero de 140 kg PV como referencia) y precios del afrechillo de arroz para el tratamiento de suplementación día por medio (DpM; que fue seleccionado por su mejor respuesta económica dentro de los tratamientos suplementados utilizados).

Como se puede observar, se verifica una alta sensibilidad del margen bruto al precio del ternero, de mucha mayor magnitud que la variación asociada al precio del afrechillo de arroz. Del punto de vista ilustrativo, los mayores márgenes económicos se identifican con el color

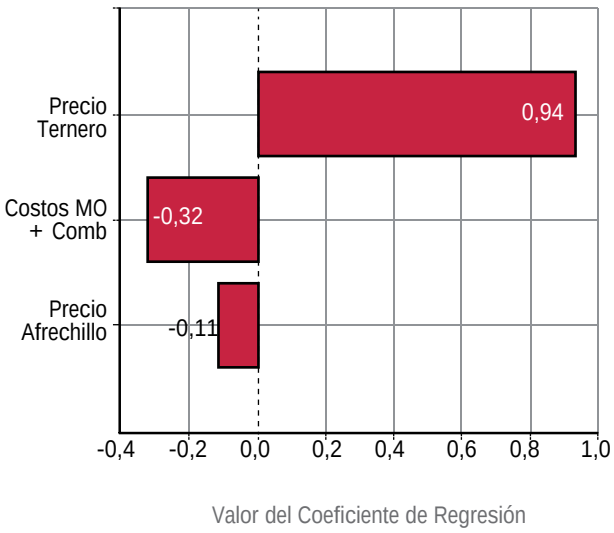

Figura 4 - Sensibilidad del margen bruto logrado mediante suplementación infrecuente (DpM) a la variación del precio del ternero, afrechillo de arroz y a los costos directos operativos de suplementar.

naranja intenso y los menores con el azul intenso, y los restantes colores y matices son valores intermedios entre ambos.

Es de destacar que bajo el supuesto aquí considerado de que la relación entre el ternero liviano y el ternero pesado es lineal (en otras palabras no se modifica la relación liviano/pesado), los márgenes más altos se obtienen con altos precios del ternero. Se observan márgenes brutos positivos en todas las combinaciones simuladas, resaltando los valores de más de 100 US$/animal, cuando en general, el valor del ternero al inicio de la suplementación supera los 2 US$/kg y el precio de la tonelada de afrechillo de arroz es menor a 180 US$.

En lo que respecta a la frecuencia de suplementación, los costos operativos representan un alto peso en los costos totales. Ello se asocia a que se utilizan bajas cantidades de suplemento (0.8% del PV) de un alimento de bajo costo relativo frente a otras alternativas de granos o sus subproductos en el mercado.

En la Figura 4, se presentan los coeficientes de regresión asociados a la incidencia de 3 variables sobre el margen bruto por animal logrado:

a) precio del ternero de 140 kg PV (mínimo 1.60 US$/kg; mediana 2.30 US$/kg; máximo 2.50 US$/kg),

b) precio del afrechillo de arroz (mínimo 160 US$/t; mediana 180 US$/t; máximo 200 US$/t) y

c) costos operativos (mano de obra + combustible; siendo mínimo, mediana y máximo asumidos de 10, 13 y 18 US$/animal, respectivamente).

Los coeficientes indican la magnitud de su efecto sobre la variable económica analizada (margen bruto).

Como se observa en la Figura 4, el precio del ternero define fuertemente la variabilidad del margen bruto de esta tecnología (mayor precio=>mayor margen), seguido por los costos operativos (mayor costo=>menor margen) y en último lugar aparece el precio del afrechillo de arroz (mayor precio=>menor margen).

PRINCIPALES REFLEXIONES SOBRE LAS IMPLICANCIAS PRÁCTICAS, PRODUCTIVAS Y ECONONÓMICAS DE LA SUPLEMENTACIÓN INFRECUENTE EN PREDIOS GANADEROS

De la información presentada se destaca:

• Los resultados encontrados en los años contrastantes estudiados en términos de edad, disponibilidad, composición botánica y valor nutritivo de la pastura mejorada y las condiciones climáticas y sobre la base de una AF del 2,5% -sin suplementación- demuestran que es posible obtener ganancias de peso invernales en terneros pesados en el rango de 450 a 700 g/a/d.

• La suplementación con afrechillo de arroz permitió mejorar las tasas de ganancia durante el periodo invernal, y según el año se lograron ganancias promedio del rango de 650 a 970 g/a/d.

• Al utilizar como suplemento afrechillo de arroz sin desgrasar, se recomienda no superar una asignación mayor al 1% del PV en terneros, para evitar trastornos digestivos que afecten la productividad, salud y bienestar animal. También es importante un periodo de adaptación de 7 a 10 días al consumo de este suplemento, para evitar este problema, particularmente con animales dominantes, así como emplear una supervisión cercana.

• Las distintas frecuencias de suministro de suplemento (diario, de lunes a viernes y día por medio) de una misma cantidad semanal de 0,8% del PV de afrechillo de arroz, no determinan diferencias en las ganancias de PV, ni en la composición de los tejidos así como en la producción obtenida por unidad de superficie.

• Con una AF del 4% del PV sobre pasturas mejoradas en primavera, se observó que a pesar de los crecimientos compensatorios, las diferencias de PV entre el testigo a pasturas y los animales suplementados estuvieron en el rango de 20 a 30 kg al fin de la primavera.

• La producción de PV por unidad de superficie con esta categoría eficiente, y sobre pasturas mejoradas y sin uso de suplementos, permite niveles de productividad de 320 a 560 kg PV/ha en un periodo aproximado de 5 a 6 meses. Con el uso de afrechillo de arroz, la producción de PV/ha presenta un marcado aumento llegando a nivel de 400 a 700 kg/ha. Esto promueve sistemas de recría más eficientes (reducción de la edad de faena y aumento de la productividad global del sistema productivo).

• Esta propuesta en sistemas ganaderos extensivos permite producir terneros con más de 300 kg con una edad menor a los 15 meses y ampliar la oferta de productos por parte del productor ganadero.

• En la suplementación tradicional (diaria) los gastos operativos (mano de obra + combustible) elevan sustancialmente los costos, llegando a representar casi un 40% del costo total. Los tratamientos de oferta infrecuente de suplemento “lunes a viernes” y fundamentalmente “día por medio” reducen sustancialmente estos costos y favorecen la viabilidad económica de esta propuesta. Esta también permitiría mejorar la eficiencia del uso de equipamiento e infraestructura y liberar tiempo (ej. los sábados y domingos) para otras actividades laborales y/o recreativas del productor y de sus colaboradores y familia.

• Desde el punto de vista económico, el uso de este tipo de suplementos de bajo costo sobre praderas mejoradas, puede resultar más conveniente cuando se requieren altas ganancias de peso (ej. alcanzar peso de entore a los 15 meses, novillos o vaquillonas para la cuota 481, otros). En caso de buscar ganancias más moderadas, para otros fines productivos y económicos, se abren nuevas oportunidades de mejora de la eficiencia a través del uso de menores AF (<2.5% del PV).

REFERENCIAS

Fernández, E.; La Manna, A.; Mieres, J.; Banchero, G.; Vaz Martins, D. 2005. Efecto de la frecuencia de suplementación en novillos y corderos pastoreando pradera sin restricción de forraje. In: Jornada Producción animal intensiva, Serie de actividades de difusión Nº 406:54.

La Manna, A., Fernández, E., Mieres, J., Banchero, G., Vaz Martins, D. 2007. Suplementación Infrecuente. ¿Es posible trabajar menos y producir lo mismo? En: Revista INIA Nº10. pp. 15 - 18.

Luzardo, S., Montossi, F., Lagomarsino, X. 2012. Uso de la suplementación infrecuente en recrías sobre campo natural. En: Revista INIA Nº28. pp. 8 - 12.