



ENGORDE DE VACAS DE REFUGO.

Sistemas de alimentación, productividad y calidad del producto

Ing. Agr. Ximena Lagomarsino¹,
Ing. Agr. (PhD) Gustavo Brito²,
Ing. Agr. (PhD) Fabio Montossi³

¹Programa Nacional de Producción de Carne y Lana

²Director Regional INIA Tacuarembó

³Director Nacional

INTRODUCCIÓN

La faena de vacas en nuestro país representa una actividad muy importante alcanzando, en el promedio de los últimos 10 años, un 45% del total de animales faenados, de los últimos 10 años un 45% del total de animales faenados, de los cuales 37% son vacas entre 6 y 8 dientes (INAC, 2013). A su vez, el 41% de las vacas faenadas provienen de la región de Basalto (INAC, 2014) lo que revela la importancia de incluir esta categoría entre los estudios de investigación como estrategia de mejora de la productividad y eficiencia de los sistemas ganaderos.

Diversos estudios nacionales han demostrado, en novillos, que el manejo eficiente de pasturas y la suplementación incrementan la productividad de los sistemas ganaderos, mejorando la performance animal y la calidad de la canal y la carne. Sin embargo, es muy escasa la información de investigación nacional y regional referida al engorde de vacas de descarte.

Durante los últimos años, se han venido realizando experimentos por parte de INIA en la región Basalto con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes niveles de asignación de forraje y suplementación en el engorde de vacas de refugio de la raza Hereford. Se utilizaron pasturas mejoradas mezcla de avena y raigrás, con diferentes niveles de suplementación con afrechillo de arroz durante el período invernal. Se evaluó el efecto de estos factores sobre la performance y la calidad de la canal y la carne.

USO DE VERDEOS INVERNALES Y SUPLEMENTACIÓN EN VACAS DE DESCARTE

Este estudio fue llevado a cabo durante dos años consecutivos en la Unidad Experimental Glencoe – INIA

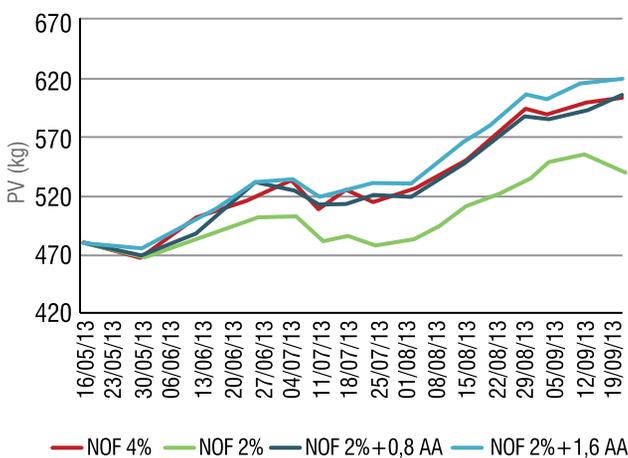
Cuadro 1 - Descripción de los tratamientos experimentales aplicados.

Tratamiento	Pastura (NOF como %PV)	Suplementación (% de PV)
1	4%	0
2	2%	0
3	2%	0,8
4	2%	1,6

Nota: NOF = Nivel de Oferta de Forraje; PV = Peso Vivo

Tacuarembó, situada en la región de Basalto y en este artículo se presentan los resultados obtenidos durante el primer año de estudio (16 de mayo al 23 de setiembre de 2013).

Se utilizaron 40 vacas de descarte de la raza Hereford, las cuales pastorearon una mezcla de *Avena Bizantina* cv. INIA Halley y raigrás espontáneo proveniente de siembras anteriores. En los tratamientos que correspondía el suministro de suplemento, fue utilizado afrechillo de arroz sin desgrasar.



Nota: NOF = Nivel de Oferta de Forraje (en % del peso vivo); AA = Afrechillo de Arroz.

Figura 1 - Evolución de peso vivo durante período experimental.

En el Cuadro 1 se presentan las estrategias de alimentación utilizadas producto de la combinación de diferentes niveles de asignación de forraje y niveles de suplementación.

Al inicio del ensayo los animales de los tratamientos suplementados tuvieron un período de acostumbramiento al consumo del mismo (10 días), aumentando diariamente la suplementación hasta lograr la proporción de peso vivo (PV) requerida (0,8 o 1,6% PV, según tratamiento).

El suplemento se suministraba una vez al día a primera hora de la mañana. A su vez, todos los animales recibieron bloques de sal mineral y agua a voluntad. El área destinada para pastoreo se asignaba según el nivel de oferta de forraje, ajustándose cada 14 días, teniendo en cuenta el peso vivo de los animales y la disponibilidad de forraje.

En la Figura 1 se muestra la evolución del peso vivo de los animales desde el comienzo del período experimental hasta el momento previo a la faena, y en el Cuadro 2 se describen los indicadores físicos obtenidos. Los animales de cada tratamiento comenzaron con un peso vivo similar de $480,2 \pm 10,1$ kg. A medida que el experimento fue avanzando, se comenzaron a observar diferencias entre las diferentes estrategias de alimentación.

Los tratamientos que recibieron suplemento (0,8 o 1,6% PV) y el tratamiento que recibió la mayor oferta de forraje (NOF 4%) no presentaron diferencias entre

Cuadro 2 - Indicadores físicos obtenidos según tratamiento aplicado.

Variable	T 1	T 2	T 3	T 4	P
Peso vivo inicial (kg)	480,6	480,2	480,5	479,5	ns
Peso vivo final (kg)	605,2a	539,3b	608,4a	620,8a	*
Ganancia de peso vivo (kg/a/d)	0,95a	0,52b	1,01a	1,13a	**
AOB final (cm ²)	68,2	66,5	70,0	68,2	ns
EGS final (mm)	9,99a	6,13b	10,29a	10,33a	**
GM (%)	3,27	3,25	3,37	3,35	ns
Producción de PV/ha (kg/ha)	450	692	691	744	-

Nota: AOB = área de ojo de bife. EGS = Espesor de grasa subcutánea. GM = Grado de marmoreo. a y b: medias con letras diferentes entre columnas son significativamente diferentes entre sí (* = $P < 0.05$ y ** = $P < 0.01$; ns = no significativo).

Cuadro 3 - Características de la canal según tratamiento aplicado.

Variable	T 1	T 2	T 3	T 4	P
Peso de Canal Caliente (kg)	290,2ab	266,2b	295,8a	309,3a	*
Corte Pistola (kg)	68,7a	62,4b	68,4a	71,2a	*
Rump & Loin (kg)	13,9a	12,4b	13,9a	14,6a	*
Lomo (kg)	2,2	2,1	2,1	2,3	ns
Bife (kg)	5,7a	4,9b	5,7a	6,1a	*
Cuadril (kg)	6,1a	5,4b	6,1a	6,3a	*

Nota: a y b: medias con letras diferentes entre columnas son significativamente diferentes entre sí (* = $P < 0.05$ y ** = $P < 0.01$; ns = no significativo).

sí, pero fueron superiores al tratamiento que recibió la menor oferta de forraje sin suministro de suplemento (NOF 2%). Estos resultados concuerdan con estudios nacionales realizados con novillos, en donde el uso de la suplementación permitió mejorar la eficiencia de la utilización de forraje sin perjudicar las ganancias de peso de los animales o, inclusive, mejorando las mismas, determinando variaciones en la producción de carne por unidad de superficie.

Se midieron por ultrasonografía: área de ojo de bife (AOB), espesor de grasa subcutánea (EGS) y grado de marmoreo (GM). El EGS presentó las mismas tendencias observadas que en los resultados de las ganancias diarias. El AOB y el GM, no presentaron diferencias significativas entre tratamientos. Aunque se observó una tendencia a obtener menores valores cuando el NOF fue menor (2%) y no se agregó suplemento (Cuadro 2).

Terminado el periodo de estudio a nivel de campo (comienzo de la primavera), los animales de todos los tratamientos fueron a faena en un frigorífico comercial en donde se realizaron diferentes mediciones en la canal y en los principales cortes de valor, para evaluar algunos parámetros que determinan la calidad de la canal (Cuadro 3).

Siguiendo las mismas tendencias que en las mediciones realizadas en el animal *in vivo*, los grupos de animales que consumieron afrechillo de arroz (0,8 o 1,6% PV) y el grupo al que se le asignó el mayor nivel de

oferta de forraje alcanzaron pesos más altos de canal caliente, del corte pistola y de los cortes de mayor valor (lomo, bife y cuadril = Rump & Loin), en comparación con los animales que se encontraron durante todo el invierno a una asignación de forraje del 2% PV.

En la planta frigorífica fue extraída una muestra del bife angosto para realizar estudios sobre la calidad de la carne (pH, terneza y composición química) en el Laboratorio de Calidad de la Canal y la Carne de INIA Tacuarembó.

Los resultados de pH a las 48 horas pos faena y terneza con 7 y 21 días de maduración obtenidos en cada tratamiento se presentan en el Cuadro 4.

Las características organolépticas de la carne están especialmente influenciadas por el pH final que alcance. En condiciones normales, el mismo desciende de valores cercanos a 7.0 a 5.5 – 5.6 luego de 48 horas de maduración, considerándose valores normales los menores a 5,8. Cuando los valores se encuentran por encima de 5,8, el deterioro de la carne se produce más rápido.

La terneza es considerada como uno de los principales parámetros que determinan la satisfacción del consumidor. Para el presente experimento la misma fue determinada a través de un método objetivo que predice el valor de terneza o fuerza de corte (F) en forma cuantitativa. Estudios internacionales han demostrado que la carne vacuna tiene una mayor aceptabilidad por parte

Cuadro 4 - Características de calidad de carne según tratamiento aplicado.

Variable	T 1	T 2	T 3	T 4	P
pH 48 hs	5,65	5,63	5,63	5,61	ns
Terneza 7 días (kgF)	4,66	4,77	5,61	4,86	ns
Terneza 21 días (kgF)	3,54	3,47	3,65	3,63	ns

Nota: a y b: medias con letras diferentes entre columnas son significativamente diferentes entre sí (ns = no significativo).

de los consumidores cuando los valores de fuerza de corte se encuentran por debajo de 4,5 kgF y que los grados de satisfacción por el producto aumentan cuando son menores a 3,6 kgF.

En el presente estudio, los valores de pH se encontraron dentro de los valores recomendables (menor a 5,8) y no se observaron diferencias según las estrategias de alimentación utilizadas. A su vez, la terneza no se vio afectada por el tratamiento. Sin embargo, existe una diferencia según los tiempos de maduración (7 y 21 días). Cuando la muestra fue madurada por un período de 7 días el 60% de las muestras se encontraban en valores por encima de 4,5 kgF para los tratamientos 1, 2 y 3, y el 70% para el tratamiento 4. Cuando la maduración aumentó a 21 días, en los tratamientos basados exclusivamente sobre pasturas, el 100% se encontró por debajo de este valor y en los tratamientos con suplementación el 90% de las muestras.

La calidad de la carne está determinada por factores organolépticos (terneza, color, flavor, jugosidad), así como por su composición química, principalmente en lo que se refiere a cantidad y tipo de ácidos grasos depositados, debido a sus efectos en la salud humana. Las recomendaciones para una dieta saludable para los humanos promueven un menor consumo de grasas saturadas (AGS) y un incremento en el consumo de carnes con mayor contenido de ácidos grasos insaturados (AGM y AGP), teniendo gran importancia la relación de ácidos grasos omega6/omega3 (n6/n3) en la dieta y el contenido de ácido linoleico conjugado (CLA) por sus propiedades anticancerígenas. Las recomendaciones del Departamento de Salud del Reino Unido (1994) para las relaciones de AGP/AGS y n6/n3, son de valores superiores a 0,45 y por debajo de 4,0, respectivamente.

En el Cuadro 5 se presentan los resultados obtenidos en cuanto a la composición de ácidos grasos de la carne en cada uno de los tratamientos aplicados.

El contenido total de ácidos grasos saturados e insaturados no presentó diferencias según el tipo de alimen-

tación, y la relación insaturados/saturados se encontró por debajo de los niveles requeridos en todos los casos. A su vez, la relación n6/n3, fue menor a 4 en todos los tratamientos, siendo mejores aún los resultados, como era de esperar, en los sistemas exclusivamente pastoriles. El contenido de CLA tampoco presentó diferencias entre tratamientos.

CONCLUSIONES

Este es el primero de los trabajos enfocados en la mejora de la productividad de los sistemas que engordan vacas de refugio, pero INIA seguirá aportando más información a partir de trabajos que se vienen realizando en los últimos años. De la información recabada se destaca:

- Es posible obtener ganancias cercanas al 1 kg/animal/día, con la excepción de sistemas de alta carga (2% NOF) sin suplementación, donde las ganancias se reducen un 50%.
- Se logra terminar a las vacas de acuerdo a los pesos finales de faena y grados de terminación requeridos por los frigoríficos exportadores.
- Se alcanzaron altos niveles de productividad por unidad de superficie (450 a 740 kgPV/ha) en un período de aproximadamente 4 meses.
- Niveles de alta carga con suplementación (2% NOF + 0,8% PV) permiten lograr niveles de productividad similares que asignaciones de 4% NOF sin suplementación.
- A altas cargas (2% NOF) no se observaron grandes diferencias por incrementar la suplementación de 0,8 al 1,6% PV.
- Niveles del 2% de NOF sin suplementación pueden llegar a ser limitantes para el objetivo de terminación de vacas en engorde, particularmente si se presentan limitantes como condiciones climáticas adversas y de manejo de pasturas y animales.

Cuadro 5 - Composición de ácidos grasos de la carne según tratamiento aplicado.

Variable	T 1	T 2	T 3	T 4	P
AGS (%)	46,93	45,95	45,75	46,47	ns
ÁGM (%)	49,25	49,09	50,04	48,59	ns
ÁGP (%)	3,37	4,47	3,77	4,34	ns
CLA (%)	0,46	0,50	0,44	0,37	ns
Relación AGP/AGS	0,08	0,10	0,08	0,09	ns
Relación n6/n3	2,04b	1,88b	3,50a	3,72a	**

Nota: AGS: Ácidos grasos saturados; AGM = Ácidos grasos monoinsaturados; AGP = Ácidos grasos poliinsaturados; CLA = Ácido linoleico conjugado; a y b: medias con letras diferentes entre columnas son significativamente diferentes entre sí (P<0.01; ns = no significativo).

En cuanto a la calidad de la canal y la carne, se generó información valiosa que demuestra que se puede obtener un producto cárnico que es capaz de satisfacer las exigencias de los mercados con diferentes necesidades o preferencias.

A su vez, de las características de la calidad de la canal evaluada se presentaron mejores resultados cuando fue incluido suplemento en el sistema de engorde o se le asignaba a los animales un mayor nivel de oferta de forraje.

En comparación con los tratamientos a pastoreo (2 y 4% NOF), el incremento de la oferta de forraje logró aumentar el peso de la canal y los cortes de mayor valor. La incorporación de suplementos en niveles de oferta de forraje menores determinó también incrementos en la productividad de todo el sistema de engorde de vacas.

En cuanto a las características de calidad de carne evaluadas, los diferentes sistemas de alimentación no presentaron diferencias sustanciales.

La composición total de ácidos grasos saturados e insaturados y su relación, no presentó diferencias entre tratamientos. En la relación n6/n3, se encontraron diferencias a favor de los tratamientos exclusivamente pastoriles. Sin embargo, todos los sistemas de alimentación presentaron valores dentro de los rangos recomendados para promover la salud humana, demostrando que la carne de vacas de descarte (al igual que lo estudiado en novillos) proveniente de sistemas pastoriles como los nuestros, puede cumplir con las más altas exigencias de los mercados internacionales.

Se concluye que, a través del uso eficiente de la pastura y/o a través de la inclusión de la suplementación en sistemas pastoriles en alta carga, es posible mejorar la performance animal, logrando mejores ganancias de peso vivo de vacas de invernada, por lo que en períodos de altos precios de la categoría vaca gorda, la inclusión de esta actividad en los predios ganaderos, tendría un significativo impacto en el margen neto de los establecimientos.

BIBLIOGRAFÍA

1 - Brito, G.; Lagomarsino, X.; Olivera, J.; Trindade, G.; Arrieta, G.; Pittaluga, O.; del Campo, M.; Soares de Lima, J.; San Julián, R.; Luzardo, S.; F. Montossi. 2008. Effect of different feeding systems (pasture and supplementation) on carcass and meat quality of Hereford and Braford steers in Uruguay. 54th ICoMST, Cape Town, South Africa.

2 - Brito, G. 2010. La Terneza de la carne: ¿Importa comercialmente? Montevideo, Uruguay. Revista INIA pp. 8 – 11.

3 - Brito, G.; Luzardo, S.; Montossi, F.; San Julián, R.; Cuadro, R.; Risso, D. 2014. Engorde de novillos Hereford mediante diferentes

asignaciones de forraje y niveles de suplementación: su efecto en la calidad de la canal y la carne. En: Alternativas tecnológicas para los sistemas ganaderos del Basalto. Serie Técnica n° 217. Tacuarembó, INIA: pp. 155-167).

4 - del Campo, M.; Brito, G.; Soares de Lima, J.; Vaz Martins, D.; Sañudo, C.; San Julián, R.; Hernández, P.; Montossi, F. 2008. Effects of feeding strategies including different proportion of pasture and concentrate, on carcass and meat quality traits in Uruguayan steers. Meat Science (80), 753–760.

5 - Instituto Nacional de Carnes (INAC). 2013. Anuario estadístico.

6 - INAC. 2014. Informe estadístico año agrícola julio 2013-junio 2014. Montevideo: INAC. 83 p.

7 - Lagomarsino, X.; Brito, G. 2014. Efecto de la suplementación con subproductos industriales sobre campo natural de Basalto en la recría de novillos de sobreaño y su posterior terminación. En: Alternativas tecnológicas para los sistemas ganaderos del Basalto. Serie Técnica n° 217. Tacuarembó, INIA: pp. 169-182..

8 - Luzardo, S.; Montossi, F.; San Julián, R.; Cuadro, R.; Risso, D.F.; Brito, G. 2008. Effect of feeding regimes on the performance, carcass and meat quality of Hereford steers in Uruguay. In: 54th International Congress of Meat Science and Technology. Cape Town, South Africa.

9 - Montossi, F.; Soares de Lima, J.; Brito, G.; Berretta, E. 2014. Impacto en lo productivo y económico de las diferentes orientaciones productivas y tecnologías propuestas para la región del Basalto. En: Alternativas tecnológicas para los sistemas ganaderos del Basalto. Serie Técnica n° 217. Tacuarembó, INIA: pp. 557-568.

