



Foto: INIA

CONSUMO RESIDUAL DE ALIMENTO EN NOVILLOS HEREFORD: ¿está asociado a la calidad del producto?

Ing. Agr. PhD. Santiago Luzardo¹, Lic. en Lab Clin. Guillermo De Souza², Ing. Agr. PhD. Gustavo Brito², Lic. Bioq. MSc. Pablo Peraza², Ing. Agr. PhD Elly A. Navajas²

¹Sistema Ganadero Extensivo y Área Agroalimentos - INIA

²Sistema Ganadero Extensivo - INIA

La mejora de la eficiencia de conversión constituye una alternativa para reducir los costos de producción, por menor consumo de alimento, sin afectar el desempeño, ni la calidad de la canal y la carne, como se muestra en este estudio realizado en la raza Hereford.

INTRODUCCIÓN

Mejorar la eficiencia de conversión del alimento es un factor clave en los sistemas ganaderos para reducir los costos de alimentación y mejorar la rentabilidad (Baker *et al.*, 2006), asociado con la sostenibilidad de la producción de carne. El consumo residual de alimento (RFI, su sigla en inglés) es una de las metodologías para calcular la eficiencia en el uso

del alimento del ganado vacuno en crecimiento, y se define como la diferencia entre el consumo real y esperado de alimento de un animal en función de su nivel de producción (Koch *et al.*, 1963). El RFI es una característica moderadamente heredable que permite la mejora genética mediante la selección (Pravia *et al.*, 2022), y ha sido incorporado en la evaluación genética de la raza Hereford (https://www.geneticabovina.com.uy/eval_raza.php?r=1&i).



Foto: Santiago Luzardo

Figura 1 - Medición de la fuerza de corte (estimador de la terneza).

Si bien se ha observado que animales más eficientes consumen un 15-20 % menos de alimento que aquellos menos eficientes, es importante conocer si otras características no se ven afectadas. En este contexto, el objetivo de este estudio fue evaluar la asociación entre el RFI de animales en terminación y las características de calidad de la canal y la carne de novillos Hereford.

EFICIENCIA EN LA TERMINACIÓN Y FAENAS

El consumo individual de alimento fue medido en novillos en terminación durante 70 días, utilizando un sistema automatizado GrowSafe™ (GrowSafe Systems Ltd., Alberta, Canadá). A partir de este sistema y el desempeño de los novillos (peso, ganancia diaria y deposición de grasa subcutánea) se calculó el RFI. Los animales fueron categorizados en tres grupos: los de baja (alto RFI), media (medio RFI) y alta (bajo RFI) eficiencia de conversión del alimento. Estas mediciones se realizaron en la Central de Pruebas de Kiyú (San José, Uruguay) perteneciente a la Sociedad de Criadores de Hereford del Uruguay. Se realizaron seis faenas en los años 2022 y 2023 (tres faenas por año) en las que se evaluaron características de calidad de la canal y la carne en un total de 139 novillos Hereford.

CALIDAD DE CANAL

Los novillos de los tres grupos de RFI no difirieron ($P > 0,05$) en el peso vivo final, el peso de la canal caliente, el rendimiento de la canal, el área del ojo de bife y el espesor de grasa subcutánea (Cuadro 1), lo que concuerda con lo reportado por investigaciones

Cuadro 1 - Características asociadas a la calidad de la canal y la carne, según grupo de consumo residual de alimento (RFI, su sigla en inglés).

Variable	Consumo residual de alimento (RFI)		
	Alto (Baja Efic.)	Medio (Media Efic.)	Bajo (Alta Efic.)
Peso vivo final (kg)	543,6	532,2	534,8
Peso canal caliente (kg)	293,9	288,3	290,2
Rendimiento de canal (%)	54,1	54,4	54,3
Marmoreo (escala USDA) ¹	499	497	483
Área del ojo de bife (cm ²)	63,3	64,3	66,2
Espesor de grasa sub. (mm)	14,7	14,9	14,8
Peso de cortes (kg):			
- Pistola	59,4	58,6	59,0
- 7 cortes del trasero ²	34,7	34,5	35,1
- Cuadril, bife angosto y lomo	13,3	13,2	13,3
Color de la carne (5 días de maduración)			
L*	38,1	38,3	38,5
a*	22,4	22,3	22,3
b*	11,1	11,1	10,9
Fuerza de corte (kg)	3,59	3,73	3,45
Grasa intramuscular (%)	4,61 ^a	4,26 ^{ab}	3,85 ^b

¹Escala USDA de marmoreo, codificada de la siguiente manera: "slight" = 300 a 399, "small" = 400 a 499.

²7 cortes del trasero: lomo + bife angosto + cuadril + nalga de adentro + nalga de afuera + bola de lomo + colita de cuadril.

Valores con letras diferentes dentro de cada fila indican diferencias significativas ($P < 0,05$).

El objetivo de este estudio fue evaluar la asociación entre el consumo residual de alimento de animales en terminación y las características de calidad de la canal y la carne de novillos Hereford.

previas (Baker *et al.*, 2006; Cruz *et al.* 2010; Pravia *et al.*, 2018). Sin embargo, en un trabajo realizado con novillos Angus (Herd *et al.* 2014) observaron un mayor espesor de grasa subcutánea a nivel de las 10^a/11^{va} costillas en animales de baja eficiencia (alto RFI) en comparación con los de alta eficiencia (bajo RFI).

Respecto al peso de los cortes, tampoco se encontraron diferencias (P > 0,05) entre los tres grupos de eficiencia en el corte pistola izquierdo, el peso de la sumatoria de los siete cortes principales del trasero y del “*rump & loin*” (cuadril, bife angosto y lomo) (Cuadro 1). Los resultados obtenidos sobre la calidad de la canal en el presente estudio no evidencian que las características medidas estén afectadas por el RFI.

CALIDAD DE CARNE

En cuanto a la calidad de la carne, no se observaron diferencias (P > 0,05) en el nivel de marmoreo ni el color instrumental de la carne entre los tres grupos de novillos (Cuadro 1).

Cuadro 2 - Valoración de la terneza, flavor y aceptabilidad global de la carne por parte de los consumidores (n=100), según grupo de consumo residual de alimento (RFI, en inglés).

P-valorVariable	Consumo residual de alimento (RFI)		
	Alto (Baja Efic.)	Medio (Media Efic.)	Bajo (Alta Efic.)
Terneza ¹	6,69	7,00	7,28
Flavor ¹	6,71	6,84	6,89
Aceptabilidad global ¹	6,60	6,90	7,05

1: Escala de 9 puntos: (1) me desagrada extremadamente, (2) me desagrada mucho, (3) me desagrada moderadamente, (4) me desagrada ligeramente, (5) ni me gusta ni me desagrada, (6) me gusta ligeramente, (7) me gusta moderadamente, (8) me gusta mucho y (9) me gusta extremadamente. No se registraron diferencias significativas (P > 0,05) entre los tres grupos de RFI para ninguna de las tres características valoradas por los consumidores.

Esto coincide con el estudio realizado previamente por el INIA (Pravia *et al.*, 2018). El color de la carne constituye la principal característica sobre la que los consumidores basan su decisión de compra (Faustman y Cassens, 1990), considerando el color rojo brillante como indicador de su frescura y salubridad (Hunt *et al.*, 2004).

Una vez que la carne se cocina, la terneza es el atributo más importante que influye en la experiencia sensorial del consumidor (Miller *et al.*, 2001). La terneza se puede estimar a través de la medición de la fuerza de corte de la carne que es una medida instrumental, en donde menores valores de fuerza de corte están asociados a mayores niveles de terneza. En el presente estudio, los valores de fuerza de corte no fueron significativamente diferentes (P > 0,05) entre los tres grupos de novillos (Cuadro 1), lo que confirma los hallazgos anteriormente reportados por Pravia *et al.* (2018) y concuerda también con lo observado en novillos cruza (Blank *et al.*, 2017).

Si bien no hubo diferencias significativas (P > 0,05) en las características de calidad de la carne entre los novillos de los tres grupos de RFI, sí se observó un efecto significativo (P < 0,05) del año en las coordenadas del color de la carne (L*, a* y b*), lo que podría estar asociado a las dietas que fueron diferentes en uno y otro año.

A pesar de no detectar diferencias (P > 0,05) en el grado de marmoreo entre los tres grupos de novillos, los animales más eficientes (bajo RFI) presentaron un menor contenido de grasa intramuscular que aquellos menos eficientes (Cuadro 1). Estos hallazgos concuerdan con lo reportado por Blank *et al.* (2017), aunque otros estudios han encontrado resultados disímiles, por lo que no son concluyentes respecto a la relación entre el RFI y el contenido de grasa intramuscular. En el año 2023 se realizó un panel de consumidores (n=100) para conocer el grado de aceptabilidad sensorial, en el que los participantes valoraron la terneza, sabor y aceptabilidad global de la carne proveniente de los novillos de los tres grupos de RFI (Cuadro 2). Los consumidores calificaron de forma similar (P > 0,05) las tres características de la carne en los tres grupos de RFI, lo que indicó que no encontraron diferencias significativas desde el punto de vista sensorial.

Los consumidores no encontraron diferencias significativas desde el punto de vista sensorial de la carne.

Seleccionar a favor de una mayor eficiencia de conversión tendría un impacto positivo en la ecuación económica de la producción de carne bovina, reduciendo los costos de alimentación y sin afectar negativamente la calidad del producto.

CONCLUSIONES

El presente trabajo e investigaciones previas realizadas por INIA no han hallado una asociación entre el RFI y las características de la canal y la carne en novillos Hereford, excepto en el caso del contenido de la grasa intramuscular y perfil de ácidos grasos en este estudio. Por lo tanto, seleccionar a favor de una mayor eficiencia de conversión tendría un impacto positivo en la ecuación económica de la producción de carne bovina, reduciendo los costos de alimentación y sin afectar negativamente la calidad del producto.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecemos a la Sociedad de Criadores de Hereford del Uruguay por permitirnos realizar el presente estudio utilizando sus instalaciones en la Central de Pruebas de Kiyú (San José, Uruguay) y a los frigoríficos MARFRIG Tacuarembó S.A. y MARFRIG Establecimientos Colonia S.A. por el apoyo en el trabajo realizado en sus instalaciones.

Por mayor información, este trabajo está publicado en la revista científica *Meat and Muscle Biology* (<https://doi.org/10.22175/mmb.18391>).



Figura 2 - Medición instrumental del color de la carne.



Figura 3 - Sesión del panel de consumidores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baker, S.D.; Szasz, J.I.; Klein, T.A.; Kuber, P.S.; Hunt, C.W.; Glaze, J. B. Jr.; Falk, D.; Richard, R.; Miller, J. C.; Battaglia, R.A.; Hill, R.A. 2006. Residual feed intake of purebred Angus steers: effects on meat quality and palatability. *Journal of Animal Science*, 84: 938-945.
- Blank, C.P.; Russell, J.; Lonergan, S.M.; Hansen, S.L. 2017. Influence of feed efficiency classification and growing and finishing diet type on meat tenderness attributes of beef steers. *Journal of Animal Science*, 95: 2986-2992.
- Cruz, G.D.; Rodríguez-Sánchez, J.A.; Oltjen, J.W.; Sainz, R.D. 2010. Performance, residual feed intake, digestibility, carcass traits, and profitability of Angus-Hereford steers housed in individual or group pens. *Journal of Animal Science*, 88: 324-329.
- Faustman, C.; Cassens, R. G. 1990. The biochemical basis for discoloration in fresh meat: a review. *Journal of Muscle Foods*, 1: 217-243.
- Herd, R.M.; Arthur, P.F.; Bottema, C.D.K.; Egarr, A.R.; Geesink, G.H.; Lines, D.S.; Piper, S.; Siddell, J.P.; Thompson, J.M.; Pitchford, W.S. 2014. Genetic divergence in residual feed intake affects growth, feed efficiency, carcass and meat quality characteristics of Angus steers in a large commercial feedlot. *Animal Production Science*, 58: 164-174.
- Hunt, M.C.; Mancini, R.A.; Hachmeister, K.A.; Kropf, D.H.; Merriman, M.; DelDuca, G.; Milliken, G. 2004. Carbon monoxide in modified atmosphere packaging affects color, shelf life, and microorganisms of beef steaks and ground beef. *Journal of Food Science*, 69: 45-52.
- Koch, R. M., L. A. Swiger, D. Chambers, and K. E. Gregory. 1963. Efficiency of feed use in beef cattle. *J. Anim. Sci.* 22:486-494.
- Miller, M.F.; Carr, M.A., Ramsey, C.B.; Crockett, K.L.; Hoover, L.C. 2001. Consumer thresholds for establishing the value of beef tenderness. *Journal of Animal Science*, 79: 3062-3068.
- Pravia, M.I.; Navajas, E.A.; Macedo, F.L.; Clariget, J.; Luzardo, S. 2018. Association between feed efficiency and carcass and meat quality traits in Hereford steers. *Proceedings of the 11th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production* (pp. 604) 11, February 2018, Auckland, New Zealand.
- Pravia, M.I., Navajas, E.A., Aguilar, I., Ravagnolo, O. 2022. Evaluation of feed efficiency traits in different Hereford populations and their effect on variance component estimation. *Animal Production Science*, 62: 1652-1660.