GOBIERNO de CANTABRIA
CONSEJERÍA DE GANADERÍA, PESCA Y DESARROLLO RURAL

INFORMACIÓN TÉCNICA
CIFA 1/2014

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN AGRARIAS CIFA

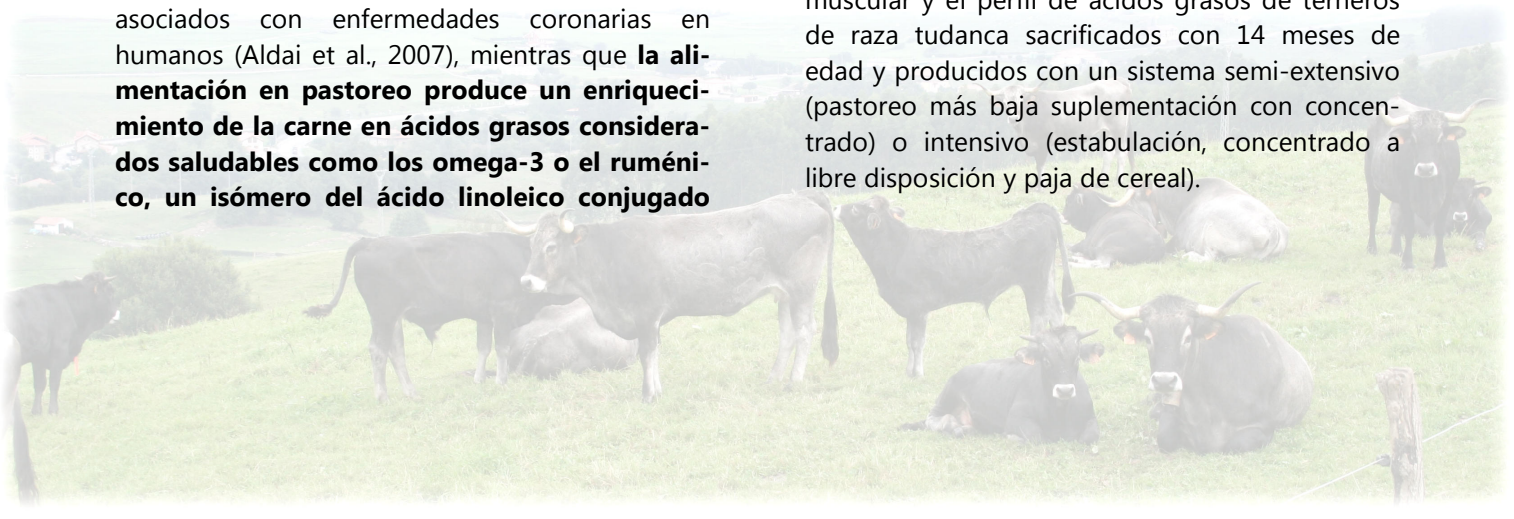
D. L.: SA-409-2014

¿Cómo influye la alimentación del ganado en el perfil de ácidos grasos de la carne de vacuno de razas rústicas?

M.J. Humada[1]; E. Serrano[1]; C. Cimadevilla[2]
[1]Centro de Investigación y Formación Agrarias (CIFA). Dirección General de Desarrollo Rural del Gobierno de Cantabria. [2]Dirección General de Ganadería del Gobierno de Cantabria.

El acabado de los terneros de razas rústicas (las más representativas en Cantabria son en la actualidad la Tudanca, la Monchina y la Asturiana de la Montaña) en las explotaciones de origen, puede realizarse mediante sistemas que van, desde los basados en el pastoreo hasta los que maximizan la utilización de concentrados. En este sentido, la utilización de dietas formadas mayoritariamente por concentrados y con un alto contenido energético permite alcanzar ganancias altas de peso y aumentar los niveles de grasa intramuscular. A su vez, **un mayor contenido en grasa intramuscular se asocia con una mejora en algunas características sensoriales de la carne como su terneza y jugosidad.** Sin embargo, también es sabido que la alimentación de los rumiantes con dietas ricas en concentrado produce un incremento en la carne del contenido en algunos tipos de ácidos grasos, como los saturados o los trans, asociados con enfermedades coronarias en humanos (Aldai et al., 2007), mientras que **la alimentación en pastoreo produce un enriquecimiento de la carne en ácidos grasos considerados saludables como los omega-3 o el ruménico, un isómero del ácido linoleico conjugado (CLA), muy valorado nutricionalmente en los últimos tiempos** (Enser et al., 1998; Realini et al., 2004).

Las razas rústicas son razas precoces en las que, aún utilizando sistemas de pastoreo y niveles bajos de suplementación con concentrado como los exigidos, por ejemplo, en la reglamentación que regula la producción ecológica (Reglamentos (CE) 834/2007 y 889/2008) y edades de sacrificio relativamente tempranas, **se pueden conseguir niveles de grasa intramuscular compatibles con una buena calidad sensorial de la carne**. En este sentido, desde el Centro de Investigación y Formación Agrarias (CIFA) en colaboración con la Dirección General de Ganadería del Gobierno de Cantabria se ha desarrollado una prueba experimental con el objetivo de estudiar la calidad de la canal, el contenido en grasa intramuscular y el perfil de ácidos grasos de terneros de raza tudanca sacrificados con 14 meses de edad y producidos con un sistema semi-extensivo (pastoreo más baja suplementación con concentrado) o intensivo (estabulación, concentrado a libre disposición y paja de cereal).



¿Cómo se llevó a cabo la prueba?

Para llevar a cabo esta prueba, **16 terneros se mantuvieron en pastoreo con sus madres hasta el destete con 5 meses de edad. Después del destete, 7 terneros se acabaron en un sistema semi-extensivo y 9 en un sistema intensivo hasta que alcanzaron la edad de sacrificio (14 meses**). El grupo semi-extensivo permaneció en pastoreo en una parcela mejorada (especies dominantes: raigrás inglés, holco y trébol blanco) desde el 21 de septiembre hasta el 1 de diciembre en el que se inició un periodo de estabulación invernal que duró hasta el 26 de febrero, fecha de inicio del segundo periodo de pastoreo que duró hasta el sacrificio, el 30 de junio.

Durante las etapas de pastoreo los animales del grupo semi-extensivo se suplementaron con 0,5 kg de cebada y concentrado hasta completar una cantidad equivalente al 1% del peso vivo. Durante el periodo de estabulación invernal estos animales dispusieron de silo de hierba a libre disposición y se suplementaron con 0,5 kg de cebada y 1,5 kg de concentrado.

Después del destete, los animales del sistema intensivo se estabularon y se alimentaron con concentrado y paja a libre disposición hasta el sacrificio.

Foto 1. Lote de terneros tudancos estabulados

El concentrado comercial suministrado a todos los animales estaba compuesto de maíz (40,4%), cebada (12,9%), granos de destilería de maíz (11%), soja (10,7%), cascarilla de soja (7,3%), harina de colza (6,5%), paja tratada con hidróxido sódico (6%), carbonato cálcico (2,4%), aceite de palma (1,2 %), melaza (1%), bicarbonato sódico (0,5%) y cloruro sódico 0,4%. Todos los animales se pesaron una vez al mes, al principio y al final de cada etapa productiva y el día antes del sacrificio.

Consumos, ganancias de peso y calidad de la canal

El consumo de concentrado por animal del lote intensivo fue unas tres veces superior al del grupo semi-extensivo (Tabla 1). **La ganancia media diaria de peso del lote intensivo se situó en torno a 1000 g/día desde el destete al sacrificio y la del lote semi-extensivo pasó de unos 800 g/día durante la invernada a más de 1300 g/día durante el pastoreo presacrificio.** Los animales del lote intensivo presentaron un peso de canal superior (+26 kg) a los del lote semi-extensivo pero no se observaron diferencias en las notas de engrasamiento (2-, en la escala de 1 a 5 utilizada comercialmente) y conformación de la canal (O, en la escala SEUROP) obtenidas en el matadero.

La ganancia media diaria de peso del lote intensivo se situó en torno a 1.000 g/día desde el destete al sacrificio y la del lote semi-extensivo pasó de unos 800 g/día durante la invernada a más de 1.300 g/día durante el pastoreo presacrificio

El mayor consumo de concentrado del lote intensivo sí se tradujo en un mayor peso de la grasa perirrenal (grasa de riñonada; 2,74 kg en el lote intensivo frente a 1,14 kg en lote semi-extensivo) **y en un mayor contenido en grasa intramuscular de la carne** (2,7% en el lote intensivo frente a 1,3% en el lote semi-extensivo, Tabla 2).

Tabla 1. *Parámetros productivos y características de la canal.*

	Semiex	Intens.	p
Consumo pienso (kgMS/animal)	494	1493	---
Ganancia peso destete-sacrific (g/d)	---	1086	---
Ganancia de peso invernada (g/d)	876	---	---
Ganancia de peso pastoreo (g/d)	1355	---	---
Peso vivo final (kg)	350	385	***
Peso de la canal fría (kg)	187	213	***
Engrasamiento de la canal	2-	2	ns
Conformación de la canal	(O)	(O)	ns
Peso de grasa perirrenal (kg)	1,14	2,74	***

p = probabilidad estadística: ns = diferencias no significativas, p> 0,1; *** = diferencias muy altamente significativas, p ≤ 0,001.

Perfil de ácidos grasos

Respecto a los **ácidos grasos saturados**, es bien conocido su impacto en el incremento del colesterol sanguíneo. El ácido esteárico es el único ácido graso saturado que no contribuye al incremento del colesterol sérico (Hegsted et al., 1965; Leheska et al., 2008). En este trabajo, aunque no se observaron diferencias en el porcentaje total de ácidos grasos saturados (Tabla 2), los niveles más bajos de mirístico y palmítico y los más altos de esteárico se obtuvieron en los animales del lote semi-extensivo.

Tabla 2. *Contenido en grasa intramuscular del músculo Longissimus thoracis y contenido en ácidos grasos saturados (% del total de ácidos grasos cuantificados (%peso/peso)).*

	Semiex	Intens.	p
Grasa intramuscular (%)	1,3	2,7	**
Mirístico	1,4	1,8	*
Palmítico	19,1	21,3	**
Esteárico	17,6	16,3	*
Suma A. G. Saturados	39,8	40,9	ns

p = probabilidad estadística: ns = diferencias no significativas, p> 0,1; * = diferencias significativas, p ≤ 0,05; ** = diferencias altamente significativas, p ≤ 0,01.

Por su parte, la tabla 3 muestra que el sistema de producción tuvo un impacto claro sobre los porcentajes de **ácidos grasos monoinsaturados** totales y de tipo cis. Los animales del lote intensivo presentaron valores más altos de moinsaturados del tipo cis que los del lote semi-extensivo. Esta diferencia se debió principalmente a un mayor % en el grupo intensivo de ácido oleico (18:1). Un mayor contenido en ácido oleico es positivo, considerando que este ácido graso incrementa las concentraciones de HDL-colesterol y disminuye las de LDL-colesterol en plasma, lo que disminuye el riesgo de enfermedades coronarias (Katan et al., 1994).

Los animales del lote intensivo presentaron porcentajes más altos de ácidos grasos monoinsaturados de tipo trans, de isómeros trans del 18:1 (*t*-18:1) y, dentro de estos, del ácido graso t10-18:1. En los humanos, se considera que el incremento del contenido de isómeros *t*-18:1 en la dieta es negativo pues tienen el mismo efecto potenciador de niveles altos de colesterol que los ácidos grasos saturados (Mensink & Katan, 1993). Sin embargo es necesario puntualizar que no todos los isómeros *t*-18:1 tienen la misma actividad biológica. En concreto, el *t*11-18:1 no se asocia con incrementos del riesgo cardiovascular y algunos autores le atribuyen incluso efectos positivos sobre la salud (Field et al., 2009). El porcentaje de *t*11-18:1 fue superior en el lote semi-extensivo (1,99 vs 1,00).

Tabla 3. *Contenido en ácidos grasos monoinsaturados (% del total de ácidos grasos cuantificados (%peso/peso)) del músculo Longissimus thoracis.*

	Semiext	Intens	p
A. G. Monoinsaturados cis	30,8	34,3	*
A. G. Monoinsaturados trans	4,4	6,7	***
A.G. Monoinsaturados totales	35,2	41,0	**

p = probabilidad estadística: ns= diferencias no significativas, p> 0,1; t= tendencia a diferencias significativas, p ≤ 0,1; *= diferencias significativas, p ≤ 0,05; **= diferencias altamente significativas, p ≤ 0,01; ***= diferencias muy altamente significativas, p ≤ 0,001.

Como se puede ver en la tabla 4, el porcentaje de **ácidos grasos poliinsaturados de tipo omega-3** fue superior en los animales del lote semi-extensivo (7,1% vs 1,2%).

Los valores más altos de los principales ácidos omega-3 correspondieron al lote semi-extensivo. Este resultado es esperable considerando que el pasto tiene un alto contenido en 18:3n-3 (linolénico) que una vez consumido por los animales en transformado en parte en otros ácidos omega-3. Estos ácidos grasos se asocian con efectos positivos para la salud en humanos derivados de su papel en la prevención de enfermedades cardiovasculares, depresión y cáncer (Simopoulos, 1991).

Tabla 4 *Contenido en ácidos grasos poliinsaturados omega-6 y omega-3 (% del total de ácidos grasos cuantificados (%peso/peso)) del músculo Longissimus thoracis y cociente omega-6/omega-3.*

	Semiext	Intens.	p
A. G. omega-6	14,6	14,5	ns
A. G. omega-3	7,1	1,2	***
omega-6/omega-3	2,1	12,8	***

p = probabilidad estadística: ns= diferencias no significativas, p> 0,1; ***= diferencias muy altamente significativas, p ≤ 0,001.

El ratio **ácidos grasos omega-6/omega-3** se usa para caracterizar el valor nutriticional de las grasas. Se recomienda aumentar los niveles de ácidos grasos omega-3 de forma que el ratio omega-6/omega-3 se sitúe entre 4 y 1 (Department of Health, 1994). Se sabe que la alimentación de los rumiantes con dietas ricas en forraje disminuye el ratio omega-6/omega-3 (French et al., 2000). De nuevo, en términos de salud humana, el valor de la relación omega-6/omega-3 fue más favorable en lote semi-extensivo (2,1) que en el lote intensivo (12,8).

El porcentaje de ácidos grasos poliinsaturados de tipo omega-3 fue superior en los animales del lote semi-extensivo (1,1% vs 1,2%).

En la Tabla 5 se muestra el **perfil de isómeros del ácido linoleico conjugado (conocido como CLA por sus siglas en inglés).** Este tipo de ácidos grasos (isómeros del CLA) se encuentran en los productos derivados de los rumiantes (leche y carne). Además del contenido total en CLA de un alimento, es importante conocer la importancia relativa de los distintos isómeros porque el efecto de estos sobre la salud difiere de unos a otros (Pariza et al. 2001).

Los animales acabados en pastoreo presentaron valores más altos de CLA que los acabados en el sistema intensivo (8,1 vs 4,6 mg/g de ácidos grasos totales). Dentro de los isómeros del CLA el más importante cuantitativa y cualitativamente (actividad biológica como anticancerígeno) es el ruménico (c9,t11-CLA; denominado así por ser producido por las bacterias ruminales en la panza de los rumiantes). Los animales del lote semi-extensivo presentaron valores significativamente más altos de ruménico que los del lote intensivo (4,9 vs 2,1 mg/g de ácidos grasos totales, respectivamente).

La **relación entre ácidos grasos poliinsaturados/saturados** es otro índice utilizado para caracterizar el valor nutricional de las grasas y se recomienda que en el conjunto de la dieta su valor se sitúe por encima de 0,45 (Department of Health, 1994). En este sentido, la grasa intramuscular de los animales del lote semi-extensivo (Tabla 5) presentó valores del ratio ácidos grasos poliinsaturados/saturados superiores a los del sistema intensivo (0,60 vs 0,41).

Tabla 5. *Contenido (% del total de ácidos grasos cuantificados (%peso/peso)) en ácido linoléico conjugado y en ácido grasos poliinsaturados y cociente ácidos grasos poliinsaturados/saturados del músculo Longissimus thoracis.*

	Semiext.	Intens.	p
Isómeros trans,trans del CLA	0,14	0,04	***
Isómeros cis,trans / trans,cis del CLA	0,7	0,4	***
Isómeros Acido Linoleico Conjugado (CLA)	0,8	0,4	***
Acidos Grasos Poliinsaturados	23,6	16,8	**
Ácidos grasos poliinsaturados/saturados	0,60	0,41	*

p = probabilidad estadística: *= diferencias significativas, p ≤ 0,05; ***= diferencias muy altamente significativas, p ≤ 0,001.

Resumen

No se observaron diferencias importantes en la calidad de la canal entre tratamientos; la carne de los animales producidos en pastoreo (sistema semi-extensivo) se distinguió de la producida en el sistema intensivo por tener un menor contenido de grasa intramuscular (pero compatible con una buena calidad organoléptica), de ácidos grasos saturados y monoinsaturados; por tener un mayor contenido de ácidos grasos poliinsaturados, CLA (en concreto de ruménico); por tener un menor valor del ratio ácidos grasos omega-6/omega-3 y por tener un mayor valor del ratio ácidos grasos poliinsaturados/saturados.

Bibliografía

Aldai, N., Nájera, A. I., Dugan, M., Celaya, R., Osoro, K. (2007). Meat Science, 76, 682-691.

Department of Health. (1994). Report of the Cardiovascular Review. London: HMSO., 46.

Enser, M., Hallett, K., Hewett, B., Fursey, G., Wood, J., Harrington, G. (1998). Meat Science, 49, 329-341.

Field, C. J., Blewett, H. H., Proctor, S., & Vine, D. (2009). Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 34, 979–991.

French, P., Stanton, C., Lawless, F., O'Riordan, E., Monahan, F., Caffrey, P. Moloney, A. (2000). J. Anim Sci., 78, 2849-2855.

Hegsted, D., McGandy, R., Myers, M., Stare, F. (1965). American J. of Clinical Nut., 17, 281-295.

Katan, M., Zock, P., Mensink, R. (1994). The American Journal of Clinical Nutrition, 60, 1017-1022.

Kepler, C. R., Hirons, K., McNeill, J., Tove, S. (1966). J. of Biol. Chem., 241, 1350-1354.

Leheska, J. M., Thompson, L. D., Howe, J. C., Hentges, E., Boyce, J., Brooks, J. C., Shriver, B., Hoover, L., & Miller, M. F. (2008). J. Anim Sci., 2007-0565.

Mensink, R., Katan, M. (1993). Progress in Lipid Research, 32, 111-122.

Pariza, M. W., Park, Y., & Cook, M. E. (2001). Progress in Lipid Research, 40(4), 283-298.

Realini, C., Duckett, S., Brito, G., Dalla Rizza, M., De Mattos, D. (2004). Meat Science, 66, 567-577.

Simopoulos, A. P. (1991). The American Journal of Clinical Nutrition, 54, 438-463.

C/ Héroes 2 de mayo, 27
39600 Muriedas CANTABRIA
Tlf. 942 254045
Fax 942 269011
cifa@cifacantabria.org
www.cifacantabria.org

Se autoriza la reproducción íntegra de esta publicación mencionando sus autores y origen: *Información Técnica CIFA. Consejería de Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural del Gobierno de Cantabria.*

Edita:

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y FORMACIÓN AGRARIAS
CIFA