



# EFECTO DEL DESTETE SOBRE EL PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS DE CORDEROS DE RAZA MERINA

## RESUMEN

Con la finalidad de estudiar el efecto de la prolongación del aporte de leche materna a los corderos de la raza Merina Española sobre las características de la grasa intramuscular y subcutánea, se han empleado 16 corderos machos de raza Merina Española distribuidos en dos lotes: corderos no destetados y que han permanecido con la madre hasta el día de su sacrificio y corderos destetados con 12 kg de peso vivo y que desde ese momento han ingerido únicamente alimento concentrado. El perfil lipídico de la grasa intramuscular y subcutánea se determinó por cromatografía gaseosa. Los corderos que fueron destetados con 12 kg de peso vivo y que fueron alimentados con alimento concentrado hasta el día de su sacrificio presentaron mejor conformación que los corderos que fueron alimentados con leche materna y alimento concentrado hasta el día de su sacrificio. Los corderos que recibieron leche materna hasta el día de su sacrificio presentaron mayor contenido de ácidos grasos deseables para la salud humana (9cis-11trans CLA y serie n-3).

## INTRODUCCIÓN

Actualmente el consumidor de carne de cordero, manifiesta una creciente inquietud por conocer las características del producto que ingiere. Este interés se centra fundamentalmente en los efectos que la grasa tiene sobre la salud humana más que sobre la relación que ésta tiene sobre el sabor y aroma característico de la carne. En concreto, en el caso de la grasa de cordero, la presencia de elevados contenidos de ácidos grasos de naturaleza satu-

rada se relaciona con el aumento del riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, recientes estudios han demostrado que los rumiantes poseen la capacidad de sintetizar determinados ácidos grasos beneficiosos para la salud humana como son los ácidos grasos conjugados derivados del ácido graso linoléico, conocidos como CLA. Estos ácidos grasos han mostrado efectos anticarcinogénicos, anticolesterolémicos y antiaterosclerosis, además de participar en la modulación del sistema inmune (Pariza et al., 2001) en modelos animales y sobre células humanas in vitro. Además, la relación de ácidos grasos n3 y n6 en la grasa de cordero, se suele encontrar dentro de los niveles aconsejados por diferentes organismos que se ocupan de la vigilancia de la salud humana para la prevención de aparición de enfermedades cardiovasculares (COMA, 1984).

La raza Merina, tras el declive del mercado lanero y la crisis sufrida en los años 70, ha reorientado su aptitud hacia producción cárnica. Así, el Esquema de Selección llevado a cabo por la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Merino se ha orientado hacia la mejora de los parámetros de producción cárnica en la raza. Junto a este esfuerzo por mejorar genéticamente los caracteres productivos de la raza, en la explotación ganadera se realizan también otras estrategias para mejorar las características de la carne, y en concreto de la grasa que demanda el consumidor. Entre ellas se encuentra el estudio de la influencia que tiene el aporte de leche materna sobre la composición de la grasa de los corderos.

El objetivo del presente trabajo ha sido analizar cómo influye la prolongación del aporte de leche materna en la alimentación de los corderos hasta el momento del sacrificio en las características de la grasa subcutánea e intramuscular de los corderos de la raza Merina Española.



## MATERIAL Y MÉTODOS

Con objeto de comparar la influencia del aporte de leche materna sobre las características de la grasa, 16 corderos machos de raza Merina Española fueron agrupados en dos lotes del modo siguiente:

I. Lote de corderos sin destetar: 8 corderos machos fueron mantenidos con sus madres hasta el momento de su sacrificio y recibieron además de la leche materna alimento concentrado a voluntad una vez que alcanzaron los 12 kg de peso vivo. El acceso de los corderos a las madres no fue restringido en ningún momento. Los corderos fueron sacrificados con un peso vivo medio de 21,97 kg.

II. Lote de corderos destetados: 8 corderos machos fueron destetados con aproximadamente 12 kg de peso vivo y continuación recibieron alimento concentrado hasta su sacrificio. Los corderos fueron sacrificados con un peso vivo medio de 21,73 kg.

En el matadero las canales fueron pesadas a las 24 horas del sacrificio (PCF). En este momento se determinó el valor de pH en el músculo longissimus dorsi y se realizó la valoración del estado de conformación y grado de engrasamiento de las canales según los patrones fotográficos propuestos por la Unión Europea (Reglamento CEE nº 461/93). Posteriormente se tomó una porción del músculo longissimus dorsi pars thoracis para determinar la composición de la grasa intramuscular y una porción de grasa localizada en la base de la cola para el análisis de la composición de ácidos grasos de la grasa de cobertura.



Tabla 1. Parámetros descriptivos de las canales de corderos de raza Merina utilizados para el estudio

Sistema	n	Edad (días)	Peso Canal (kg)	Rto (%)	pH	Conformación	Grado Engrasamiento
Sin destete	8	58±0,23	10,60±0,18	48,30±0,13	5,57±0,03	3,87±0,24	8,87±0,22
Con destete	8	65±0,17	11,21±0,16	51,21±0,14	5,62±0,01	4,87±0,23	8,75±0,25
Significación		**	*	**	ns	**	ns

Rto: rendimiento comercial - Significación: ns: p>0,05; \*: p<0,05; \*\*: p<0,01

Las muestras de grasa fueron envasadas a vacío y congeladas a -20°C antes de ser analizadas. La identificación de los diferentes ácidos grasos (perfil lipídico) de los dos depósitos de grasa se determinó utilizando un cromatógrafo de gases modelo Varian Star 3400CX (Varian Associates, Inc., California, USA) equipado con un detector de ionización de llama (FID) y con una columna capilar BPX-70 (120 m, 0,25 mm i.d., 0,2 μm, SGE, Australia). Para el análisis por cromatografía, las muestras fueron preparadas según la metodología descrita por Aldai et al. (2006). El ácido tricosenoico (C23:0) se empleó como patrón interno. Los diferentes ácidos grasos de las muestras se identificaron por comparación con los tiempos de retención que presentan los patrones FA mix Supelco 37 y CLA mix (Sigma Chemical Co. Ltd., Poole, UK). Los resultados fueron expresados como porcentaje de cada ácido graso identificado en relación al total de ácidos grasos saponificables presentes en la grasa. Los diferentes ácidos grasos identificados se agruparon en las siguientes relaciones: ácidos grasos saturados, mono-insaturados y poli-insaturados. Se calcularon las relaciones poli-insaturados/saturados y n3/n6 debido a su probada influencia sobre la salud humana.

El tratamiento estadístico de los resultados se realizó con el paquete estadístico Statistica 7.0 for Windows (StatSoft, Inc. 2004, www.statsoft.com). Las variaciones debidas al sistema de producción (animales destetados frente a animales no destetados) sobre las características de la canal y de la composición de ácidos grasos se ha analizado mediante un análisis de la varianza.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados correspondientes a las características de la canal de los corderos de ambos lotes se pueden observar en la tabla 1. Las canales de los corderos que fueron destetados con 12 kg de peso vivo han presentado mayor peso de canal y mejor rendimiento que las de los corderos que han permanecido con sus madres hasta el momento del sacrificio (p<0,05). También, las canales estos corderos han presentado mejor nota de conformación según los patrones fotográficos de la CEE (4,87 vs 3,87). Sin embargo, el nivel de engrasamiento no se vio afectado por el sistema de producción (p>0,05) y los corderos que permanecieron con la madre alcanzaron el peso de sacrificio alrededor de una semana antes (p<0,01). Este dato es positivo desde el punto de vista económico al obtener corderos con menor gasto de concentrado, pero se debería hacer un análisis sobre el incremento de la ingesta de concentrado por parte de las ove-



Jas. El valor de pH de la carne se encuentra dentro de los valores esperados para la carne de cordero de estas características.

En la tabla 2 se presentan las relaciones de los diferentes ácidos grasos de la grasa intramuscular de los corderos de ambos lotes. En general, el perfil lipídico de la grasa intramuscular de los corderos de raza Merina Española de este estudio se corresponde con la descrita por otros autores para el caso de cordero ligeros (Sañudo et al., 1998). En esta tabla se puede observar que las diferencias entre ambos sistemas de producción respecto a las características de la grasa intramuscular se localizan en el contenido de ácidos grasos mono-insaturados, en la relación y en el contenido de ácido graso. El contenido de mono-insaturados de la grasa intramuscular ha sido supe-

rior en los corderos destetados ( $p < 0,05$ ). Fundamentalmente esta observación se relaciona con el aporte de mono-insaturados proveniente del alimento concentrado. Los corderos que han consumido leche materna durante todo el cebo han presentado significativamente mayor contenido de ( $p < 0,001$ ) y mayor relación n3/n6 ( $p < 0,001$ ) que los animales que recibieron exclusivamente alimento concentrado desde su destete. Este hecho sugiere la idea, reconocida por otros autores (Valvo et al., 2005 y Lanza et al., 2006) de que la leche materna en la ración incrementa el contenido de ácidos grasos reconocidos como beneficiosos para la salud humana como son las series n-3 y 9cis-11trans CLA. No se han observado diferencias significativas entre ambos tratamientos en los valores de ácidos grasos saturados, poli-insaturados ni en la relación poli-insaturados/saturados.

Tabla 2. Composición (%) de ácidos grasos de la grasa intramuscular de corderos de raza Merina con y sin destete.

Sistema	Saturados	Mono insaturados	Poli insaturados	Poli/Sat	n3/n6	9c-11t CLA
Sin destete	43,68±0,78	41,75±0,57	14,51±0,91	0,33±0,85	0,33±0,01	1,59±0,197
Con destete	43,29±1,26	43,62±1,20	13,00±1,25	0,31±1,16	0,29±0,02	0,75±0,06
Significación	ns	*	ns	ns	**	***

Significación: ns:  $p > 0,05$ ; \*:  $p < 0,05$ ; \*\*:  $p < 0,01$ ; \*\*\*:  $p < 0,001$

Poli/Sat: Poli-insaturados/Saturados

En la tabla 3 se pueden observar los valores obtenidos al analizar la grasa subcutánea de ambos lotes. De nuevo, como en la grasa intramuscular, las mayores diferencias debidas al sistema de producción se han presentado en la relación n3/n6 y en el contenido del isómero 9cis-11trans CLA. La presencia de 9cis-11trans CLA en la grasa subcutánea de los corderos que han ingerido leche materna hasta el día de su sacrificio ha sido significativamente superior ( $p < 0,001$ ) a la que han presentado los corderos que fueron destetados con 12 kg de peso. También la relación n3/n6 ha sido superior en los corderos que dispusieron de leche materna hasta el momento de su sacrificio y más cercana a las recomendaciones del COMA para prevenir los riesgos de aparición de enfermedades cardiovasculares.

La relación poli-insaturados/saturados en ambos tratamientos ha presentado valores cercanos a las recomendaciones internacionales propuestas por la British Department of Health (1994) para la prevención de enfermedades cardiovasculares.

El contenido de ácidos grasos saturados se relaciona con un incremento de la firmeza de la grasa. En el caso de la grasa subcutánea, la presencia de ácidos grasos saturados es importante ya que contribuyen a mejorar la consistencia de la grasa de cobertura y a mantener las características atractivas de la canal con una grasa firme. Además, la consistencia de la grasa permite mejorar la conservación de la canal durante la refrigeración, evitando entre otras, la pérdida de peso por evaporación de agua.

Tabla 3. Composición (%) de ácidos grasos de la grasa subcutánea de corderos de raza Merina con y sin destete.

Sistema	Saturados	Mono insaturados	Poli insaturados	Poli/Sat	n3/n6	9c-11t CLA	Sistema
Sin destete	45,82±1,15	46,67±1,14	7,46±0,35	0,16±0,67		0,12±0,01	1,94±0,18
Con destete	46,75±1,28	47,11±1,21	6,13±0,18	0,14±0,80		0,09±0,01	0,91±0,08
Significación	ns	ns	ns	ns		**	***

Significación: ns:  $p > 0,05$ ; \*\*:  $p < 0,01$ ; \*\*\*:  $p < 0,001$

Poli/Sat: Poli-insaturados/Saturados



Otros autores, como Velasco et al. (2004) han observado que el incremento del periodo de lactación se relaciona con determinados cambios en el perfil lipídico de la carne de cordero. De hecho, el incremento en n3 y CLA se explica fácilmente porque la leche aportada presenta un alto contenido de estos tipos de ácidos grasos, especialmente del isómero de CLA 9cis-11trans.

## CONCLUSIONES

Los resultados de este trabajo indican que en el caso de los corderos de la raza Merina Española, la prolongación del tiempo de consumo de leche materna combinado con el consumo de alimento concentrado permite alcanzar el peso de sacrificio una semana antes que el sistema de destete y mejora las características de la grasa desde el punto de la salud humana debido fundamentalmente al incremento de la relación n3/n6 y los niveles de CLA. Sin embargo, el sistema basado en el destete a los 12 kg de peso vivo y la aplicación de alimento concentrado mejora el aspecto externo de la canal ovina.

## AGRADECIMIENTOS

Este proyecto fue financiado en parte por el proyecto INIA RZ03-019.

## BIBLIOGRAFÍA

Aldai, N., Osoro, K., Barron, L. J. R. and Najera, A. I. 2006. Gas-liquid chromatographic method for analysing complex mixtures of fatty acids including conjugated linoleic acids (cis9trans11 and trans10cis12 isomers) and long-chain (n-3 or n-6) polyunsaturated fatty acids - Application to the intramuscular fat of beef meat. *J. Chromatogr. A* 1110(1-2):133-139.

British Department of Health. 1994. Nutritional aspects of cardiovascular disease. Report on Health and Social Subjects, 46. London.

COMA (Committee on Medical Aspects of Food Policy). 1994. Nutritional aspects of cardiovascular disease. Department of Health Report on Health and Social Subjects, 46. London: HMSO.

Lanza, M., Bella, M., Priolo, A., Barbagallo, D., Galofaro, V., Landi, C. and Pennisi, P. 2006. Lamb meat quality as affected by a natural or artificial milk feeding regime. *Meat Science*, 73 (2), 313-318.

Pariza, M. W., Park, Y. and Cook, M. E. 2001. The biologically active isomers of conjugated linoleic acid. *Progress in Lipid Research*, 40, 283-298.

Reglamento CEE nº 461/93. 1993. Modelo Comunitario de Clasificación de Canales Ovinas.

Sañudo, C., Sierra, I., Olleta, J. L., Martín, L., Campo, M. M., Santolaria, P., Wood J. D. and Nute, G. R. 1998. Influence of weaning on carcass quality, fatty acid composition and meat quality in intensive lamb production systems. *Animal Science*, 66, (1), 175-187.

Valvo, M. A., Lanza, M., Bella, M., Fasone, V., Scerra, M., Biondi, L. and Priolo, A. 2005. Effect of ewe feeding system (grass v. concentrate) on intramuscular fatty acids of lambs raised exclusively on maternal milk. *Animal Science*, 81 (3), 431-436.

Wood, J.D. 1984. Fat deposition and the quality of fat tissue in meat animals. In J.W. Wiseman (Ed.), *Fats in animal nutrition* (407-435). London: Butterworths.

# Asociación Nacional de Criadores de Ganado Merino



**Lagasca, 70 - 4º Izda - 28001 Madrid**

**Tf: 91 431 59 90 - Fax: 91 575 25 56**

**E-mail: [asociacion@razamerina.com](mailto:asociacion@razamerina.com)**