

## Composición de ácidos grasos de corderos lechales y medianos de la raza Corriedale.

C. González<sup>1</sup>, D. Civit<sup>1</sup>, M. Díaz<sup>1</sup>.

*Vet. Arg. ? Vol. XXVII ? Nº 267 ? Julio 2010.*

### Resumen.

El objetivo del trabajo fue medir la concentración de los diferentes ácidos grasos de corderos lechales (Grupo 1) (6 a 7 kg peso de res, 30 días de edad) y corderos medianos (Grupo 2) (15 a 16 kg peso de res, 90 días de edad). Para tal fin, de una población de 150 corderos se seleccionaron 10 corderos machos por grupo a los cuales se les extrajo el músculo *Longissimus dorsi* (LD) para realizar los estudios correspondientes. Se determinaron los porcentajes de los ácidos grasos: 14:00 (mirístico), 15:00 (exanopentanoico), 16:00 (palmítico), 16:01 (palmitoleico), 17:00 (margárico), 17:01 (exanoheptenoico), 18:00 (esteárico), 18:1 cis y 18:1 trans (oleico), 18:2 CLA y 18:2 trans (linoleico), 18:2 n-6cis, 18:3 n-3cis (linolenico), 20:4 n-6 (araquidónico), 20:5 n-3 (eicosapentaenoico, EPA), 22:5 n-3 (docosapentaenoico, DPA), 22:6 n-3 (docosahexaenoico). Así mismo se determinó el porcentaje de ácidos grasos saturados (AGS o SFA) e insaturados, monoenoicos o monoinsaturados (AGM o MUFA), ácidos grasos poliinsaturados o polienoicos (AGP o PUFA), n-3, n-6, relación n-6/n-3, relación PUFA/SFA.

Se observaron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) entre los grupos, para las variables 17:00, 18:00, 18:1 cis, 18:2 CLA, 18:3 n-3 cis, 20:5 n-3, 22:5 n-3, 22:6 n-3, monoenoicos, y polienoicos, n-3 y relación n-6/n-3.

La relación n-6/n-3, porcentaje de n-3, porcentaje de polienoicos (PUFA) y porcentaje de ácido linolenico conjugado (CLA) fueron más favorables para la salud humana en los animales del Grupo 2. Los ácidos grasos linolenico (C18:3 n-3 cis), eicosapentaenoico (EPA) (C20:5 n-3); docosapentaenoico (DPA) (C22:5 n-3) y docosahexaenoico (C22:6 n-3) tuvieron una importante contribución en las diferencias encontradas entre ambos grupos.

*Palabras clave:* Corderos; *Longissimus dorsi*; Acidos grasos; Acido linoleico conjugado (CLA); n-3; AGPI.

### Fatty acids composition of lactating lambs and medium lambs of Corriedale race.

#### Summary.

The objective of the work was measure the concentration of the different fatty acids of lactating lambs (Group 1) (6-7 Kg carcass and 30 days of age) and medium lambs (Group 2) (15-16 Kg carcass and 90 days of age). For this purpose, from a population of 150 lambs were selected 10 male lambs per group to which the muscle *Longissimus dorsi* (LD) was

extracted to perform the necessary studies. The percentages of fatty acids were determined: 14:00 (miristic), 15:00 (exanopentanoic), 16:00 (palmitic), 16:01 (palmitoleic), 17:00 (margaric), 17:01 (exanoheptenoic), 18:00 (estearic), 18:1 cis y 18:1 trans (oleic), 18:2 CLA y 18:2 trans (linoleic), 18:2 n-6 cis, 18:3 n-3 cis (linolenic), 20:4 n-6 (arachidonic), 20:5 n-3 (eicosapentanoic, EPA), 22:5 n-3 (docosapentanoico, DPA), 22:6 n-3 (docosahexanoico), saturated fatty acids (SFA), monounsaturated fatty acids (MUFA), polyunsaturated fatty acids (PUFA), n-3, n-6, relation n-6/n-3, relation PUFA/SFA.

Statistically significant differences were observed between groups for variables ( $p < 0.05$ ): 17:00, 18:00, 18:1 cis, 18:2 CLA, 18:3 n-3 cis, 20:5 n-3, 22:5 n-3, 22:6 n-3, monounsaturated fatty acids, y polyunsaturated fatty acids, n-3, n-6, n-6/n-3 relation and relation PUFA/SFA.

The relation n-6/n-3 ( $P = 0.001$ ), percentage of n-3, percentage of polyunsaturated (PUFA), percentage of linoleic acid (CLA) ( $P = 0.012$ ) were more beneficial for human health those belonging to Group 2.

The fatty acids linolenic (C18:3 n-3 cis), eicosapentanoic (EPA) (C20:5 n-3), docosapentanoic (DPA) (C22:5 n-3) and docosahexanoic (C22:6 n-3) had an important contribution in the differences that were found between both groups. *Keywords:* Lambs; *Longissimus dorsi*; Fatty acids; Conjugated linoleic acid (CLA); n-3; PUFA.

*1Facultad de Ciencias Veterinarias de la UNCPBA, Pinto 399, 7000 Tandil.*

*E-mail [carlos\\_gonzalez\\_pagani@yahoo.com.ar](mailto:carlos_gonzalez_pagani@yahoo.com.ar)*

## **Introducción.**

La presencia de grasa intramuscular tiene gran importancia en la calidad de la carne ya que participa en la determinación de la textura, jugosidad, sabor y flavor. La cantidad de grasa y composición de los ácidos grasos es uno de los criterios de aceptabilidad ya que un exceso de la misma o una inadecuada composición de ácidos grasos se relaciona habitualmente con la incidencia de enfermedades cardiovasculares. Los ácidos grasos se diferencian por su longitud y grado de insaturación denominándoseles, ácidos grasos saturados (AGS o SFA), si no tienen doble enlace entre sus átomos de carbono, monoinsaturados o monoenoicos (AGM o MUFA) cuando tienen un doble enlace y, cuando tienen más de un doble enlace, poliinsaturados o polienoicos (AGP o PUFA) (Beriaín et al., 2005)<sup>1</sup>.

Los ácidos grasos n-6 son AGP derivados del ácido linoleico (18:2 n-6), considerado un ácido graso esencial y cuya deficiencia se asocia con algunas enfermedades cutáneas (National Academy of Science, 2003)<sup>9</sup>.

El ácido araquidónico (20:4 n-6), en el que tienen origen las prostaglandinas, las cuales

regulan el tono muscular y la función inmune.

Los ácidos grasos n-3, son AGP derivados del ácido  $\omega$ -linolenico (18:3 n-3). Los ácidos grasos eicosapentaenoico (20:5 n-3) (EPA) y docosahexaenoico (22:6 n-3) (DHA) tienen una gran importancia fisiológica ya que intervienen en la estructura de la membrana del sistema nervioso y de la retina (Nacional Academy of Science, 2003)<sup>9</sup>. Desde el punto de vista nutritivo, es deseable una relación n-6/n-3 menor a 4 (Ministerio de Salud y Seguridad Social del Reino Unido, 1994)<sup>7</sup>. En la carne de rumiantes existe una mezcla de ácidos grasos conjugados que presentan isomería geométrica y posicional respecto al ácido linoleico (C18:2 n-6). Se trata de ácidos grasos del ácido linoleico (CLA) que se originan como productos intermedios, por la actividad microbiana del rumen en el proceso de deshidrogenación del ácido linoleico hacia el ácido esteárico (C 18:0). El isómero 9-cis y 11-trans es el CLA.

La cantidad de formación de ácido esteárico depende de las condiciones del rumen (pH, tipo y concentración de sustrato, grado de dilución, etc.) (Jenkins, 1993)<sup>6</sup>. El ácido trans-vacénico (C18:1 11 trans) que es un metabolito intermedio del proceso de biohidrogenación del CLA hacia el ácido esteárico, que no es transformado en esteárico y es transportado hacia la sangre, y luego hacia los tejidos, donde es desaturado y convertido en el 9-cis, 11-trans CLA (Giinari y Barman, 1999)<sup>4</sup>. El CLA puede prevenir enfermedades cardiovasculares, cancerígenas o la adiposidad (Parodi, 1997)<sup>12</sup>. Entre los factores que determinan la composición porcentual de ácidos grasos se destaca la alimentación de los animales (leche, concentrado y pasto). El objetivo del presente trabajo fue comparar la composición de ácidos grasos de corderos lechales (6 a 7 kg peso de res) y corderos medianos (15 a 16 kg peso de res) criados al pie de la madre en un sistema pastoril.

## **Materiales y Métodos.**

### **Animales:**

Se criaron 150 corderos de la raza Corriedale desde su nacimiento hasta el sacrificio en un sistema pastoril de la zona de Tandil. Se pesaron cada 15 días y a los 30 días se sacrificaron 20 corderos con un peso vivo entre 14 a 15 kg (corderos lechales) y a los 90 días de edad se sacrificaron 20 corderos los cuales pesaban entre 30 y 32 kg de peso vivo (corderos medianos) (Dedominicis y González, 2008)<sup>3</sup>. De los 20 corderos lechales se tomaron 10 reses que pesaron entre 6 y 7 kg (Grupo 1) y de los 20 corderos medianos se tomaron 10 reses que pesaron entre 15 y 16 kg (Grupo 2). Teniendo en cuenta la curva de producción de leche de las ovejas Corriedale (Moore, 1966)<sup>8</sup> el porcentaje de materia seca de la leche de ovejas Corriedale (González, C. 2003, no editado) y las necesidades nutritivas de los corderos (NRC, 1998)<sup>10</sup> se estimó que los corderos consumían

aproximadamente, 100%, 99%, 65%, 50%, 40%, 30%, 24%, 21%, 19%, 17%, 13% y 11% de leche durante la 1<sup>o</sup>, 2<sup>o</sup>, 3<sup>o</sup>, 4<sup>o</sup>, 5<sup>o</sup>, 6<sup>o</sup>, 7<sup>o</sup>, 8<sup>o</sup>, 9<sup>o</sup>, 10<sup>o</sup>, 11<sup>o</sup> y 12<sup>o</sup> semanas respectivamente. El resto de los requerimientos fue complementado con el consumo de pasto. Se realizó este cálculo por la importancia que tiene la alimentación en la composición de ácidos grasos.

#### Análisis químico:

Después de 1 día de oreo se realizó la extracción del músculo *Longissimus dorsi* a cada animal, se envasaron al vacío y se congelaron a  $-20^{\circ}\text{C}$  hasta su análisis. Las metodologías utilizadas para la extracción de la grasa, conservación de las muestras, separación de las fracciones lipídicas, metilación de ácidos grasos e identificación fueron las propuestas por Beriain et al. (2005)<sup>1</sup>.

#### Determinaciones:

Se realizó la determinación porcentual de los siguientes ácidos grasos: 14:00 (mirístico), 15:00 (exanopentanoico), 16:00 (palmítico), 16:01 (palmitoleico), 17:00 (margárico), 17:01 (exanoheptenoico), 18:00 (esteárico), 18:1 cis y 18:1 trans (oleico), 18:2 CLA y 18:2 trans (linoleico), 18:2 n-6cis, 18:3 n-3cis (linolenico), 20:4 n-6 (araquidónico), 20:5 n-3 (eicosapentaenoico, EPA), 22:5 n-3 (docosahexaenoico, DPA), 22:6 n-3 (docosahexaenoico). Así mismo se determinó el porcentaje de ácidos grasos insaturados, monoenoicos o monoinsaturados (AGM o MUFA), ácidos grasos poliinsaturados o polienoicos (AGP o PUFA), n-3, n-6, relación n-6/n-3, relación PUFA/SFA.

#### Análisis estadístico:

En todos los casos se utilizó el test t para detectar si existen diferencias significativas entre los dos grupos. Para realizar el análisis se utilizó el programa InfoStat, versión 20085.

### Resultados.

En la Tabla 1 se muestran los principales valores descriptivos para cada grupo y los p valores de la comparación.

Se observaron diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) entre los grupos, para las variables 17:00, 18:00, 18:1 cis, 18:2 cla, 18:3 n-3 cis, 20:5 n-3, 22:5 n-3, 22:6 n-3, n-3, relación n-6/n-3, monoenoicos, y polienoicos.

Tabla 1: Composición de ácidos grasos de corderos lechales (G1) y medianos (G2) (n=10)

<i>Acidos grasos</i>	<i>G1</i>		<i>G2</i>		<b>P valor</b>
Variable	Media	E.E.	Media	E.E.	
14:00	4.19	0.21	4.65	0.23	0.1648
15:00	0.39	0.02	0.44	0.02	0.1322
16:00	20.15	0.35	20.46	0.47	0.6065
16:01	2.04	0.08	2.25	0.15	0.2682
<b>17:00</b>	<b>1.01 a</b>	<b>0.02</b>	<b>1.18b</b>	<b>0.04</b>	<b>0.0029</b>
17:01	0.45	0.01	0.48	0.03	0.5360
<b>18:00</b>	<b>15.90 a</b>	<b>0.40</b>	<b>13.70 b</b>	<b>0.63</b>	<b>0.0149</b>
<b>18:1 cis</b>	<b>35.10 a</b>	<b>0.64</b>	<b>31.19 b</b>	<b>1.16</b>	<b>0.0144</b>
<b>18:1 trans</b>	<b>2.89</b>	<b>0.37</b>	<b>2.59</b>	<b>0.32</b>	<b>0.5663</b>
<b>18:2 CLA</b>	<b>0.80 a</b>	<b>0.06</b>	<b>1.40 b</b>	<b>0.16</b>	<b>0.0122</b>
18:2 trans	1.97	0.06	2.12	0.15	0.3606
18:2n-6cis	10.28	0.56	8.52	0.59	0.0554
<b>18:3 n-3cis</b>	<b>1.24 a</b>	<b>0.07</b>	<b>3.97 b</b>	<b>0.39</b>	<b>0.0010</b>
20:4 n-6	2.20	0.19	2.65	0.26	0.1965
<b>20:5 n - 3</b>	<b>0.30 a</b>	<b>0.03</b>	<b>1.69 b</b>	<b>0.17</b>	<b>0.0004</b>
<b>22:5 n -3</b>	<b>0.42 a</b>	<b>0.04</b>	<b>1.29 b</b>	<b>0.11</b>	<b>0.0004</b>
<b>22:6 n-3</b>	<b>0.25 a</b>	<b>0.04</b>	<b>0.93 b</b>	<b>0.09</b>	<b>&lt;0.0001</b>
insaturados	58.39	0.47	59.59	0.38	0.0735
<b>monoenoicos</b>	<b>40.54 a</b>	<b>0.66</b>	<b>36.53 b</b>	<b>1.12</b>	<b>0.0115</b>
<b>n - 6 / n -3</b>	<b>6.73 a</b>	<b>0.36</b>	<b>1.73 b</b>	<b>0.16</b>	<b>&lt;0.0001</b>
<b>n-3</b>	<b>2.20 a</b>	<b>0.10</b>	<b>7.88 b</b>	<b>0.66</b>	<b>0.0004</b>

En la Tabla 2 se observan los porcentajes de ácidos grasos saturados (SFA), ácidos grasos monoinsaturados (MUFA), ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) y la relación PUFA/SFA de los grupos G1, G2.

Acidos Grasos	G1	G2
SFA	41,63	40,41
MUFA	40,54	36,54
PUFA	17,86	23,07
PUFA/SFA	0,43	0,57

### Discusión.

El mayor porcentaje de ácidos grasos esteárico (15,90% vs. 13,70%) y oleico-cis (35,10% vs. 13,70%) del grupo G1 respecto al grupo G2 se debió probablemente al contenido de ácidos grasos saturados de la leche y mayor consumo porcentual de la misma por parte de los corderos del grupo G1 (Sañudo et al., 2007)<sup>14</sup>. El mayor porcentaje de CLA (1,40% vs. 0,80%), n-3 (7,88% vs. 2,20%) y menor relación n-6/n-3 (1,73 vs. 6,73) del grupo G2 respecto al grupo G1, se debió probablemente a que los animales del grupo G2 (de 90 días de edad) estaban consumiendo el 90% de su ración, expresado en materia seca (MS) de pasto y el 10% de MS de leche. La relación n-6/n-3 del grupo G2 es semejante a la encontrada por García et al. (2008)<sup>2</sup> en el cordero Merino patagónico (1,73 vs. 1,99). La mayor contribución en el aporte de ácidos grasos n-3 del grupo G2 fue a partir del ácido linolénico (3,97% vs. 1,24%). Respecto al ácido araquidónico los porcentajes fueron similares en ambos grupos y a los del cordero Merino patagónico reportados por García et al. (2008)<sup>2</sup>. Así mismo fueron significativamente ( $P < 0.05$ ) más altos los porcentajes n-3 de EPA, DPA y ácido docosahexaenoico del grupo G2 respecto al grupo G1.

Santos-Silva et al. (2002)<sup>13</sup> demostraron que el 90,9% de la variación en la composición de los ácidos grasos del músculo *Longissimus dorsi* está explicado por el sistema o tipo de alimentación.

Se observó que la relación PUFA/SFA del grupo G1 es de 0,43, inferior al límite de 0,45 recomendado por el Departamento de Salud del Reino Unido (1994), mientras que en el grupo G2 es ligeramente superior (0,57).

El aumento del peso de sacrificio incrementó el porcentaje de ácido palmítico y PUFA y disminuyó el de MUFA, lo cual no concuerda con los resultados reportados por Nürenberg et al. (1998)<sup>11</sup>.

### Conclusiones.

En base a los resultados obtenidos en relación a la composición de ácidos grasos, se concluye que el mayor contenido de CLA y la mejor relación n-6/n-3 del grupo G2 respecto al grupo G1 determina que las carnes provenientes de los corderos medianos son más saludables para el ser humano que las de los corderos lechales.

### Bibliografía.

1. BERIAIN, M. J.; SARRIES, M. V.; INDURAIN, G.; INSAUSTI, K. 2005. Análisis de la composición en ácidos grasos de la grasa animal. En: Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Eds.: V. Cañeque y C. Sañudo. Monografías INIA: Serie Ganadera nº 3. España, pp. 282-290.
2. GARCIA, P. T.; CASAL, J. J.; FIANUCHI, S., MAGALDI, J. J.; RODRIGUEZ, J. A.; ÑANCUCHEO, J. A. 2008. Conjugated linoleic acid (CLA) and polyunsaturated fatty acids in muscle lipids of lambs from the Patagonian area of Argentina. *Meat Science* 79: 541-548.
3. DEDOMINICIS, H.; GONZALEZ, C. 2008. Clasificación y tipificación de animales y canales ovinas. En: Aspectos estratégicos para obtener carne ovina de calidad en el cono sur Americano. Ed.: Carlos Sañudo y Carlos González, UNCPBA, AECI y UEP Ley Ovina Prov. de Buenos Aires. pp. 113-128.
4. GRIINARI, J. M.; BARMAN, D. E. 1999. Biosíntesis of conjugated linoleic acid and its incorporation into meta and milk in ruminants. En: Advances in conjugated linoleic acid research. Vol. 1 (M. P. Yurawecs; M. M. Mossoba; J. K. G. Kramer; M. W. Pariza; G. J. Nelson (Eds.) AOCS Press. Champaign EEUU, pp. 180-200.
5. INFOSTAT. 2004. *InfoStat versión 2004. Manual del usuario*, Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Primera Edición, Editorial Brujas. Argentina.  
 InfoStat (2008). *InfoStat versión 2008*. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
6. JENKINS, T. C. 1993. Lipid metabolism in the rumen. *J. Dairy Sci* 76, 3851-3863.
7. MINISTERIO DE SALUD Y SEGURIDAD SOCIAL DEL REINO UNIDO. 1994. Diet and cardiovascular disease. Report on health and social subjects. Ed.: Her Majesty's Stationery Office, Londres, RU.
8. MOORE, R. W. b. 1966. Milk quality in Merino and Corriedale ewes. *Aust. J. Agric. Res.* 17:201.

9. NACIONAL ACADEMY OF SCIENCE. 2003. Dietary reference for energy, carbohydrate, fiber, fatty acid, cholesterol, protein and amino acids (macronutrients). Disponible en <http://books.nap.edu/catalog/10490.html>.

10. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1998. Nutrient requirements of sheep. Tenth Revised Edition.

11. NÜREMBERG, K., WEGNER, J., ENDER, K. 1998. Factors influencing fat composition in muscle and adipose tissue of farm animals. *Livestock Production Science*, 56: 141-156.

12. PARODI, P. W. 1997. Cow's milk fat components as potencial anticarcinogengenesis agents. *J. Nutrit.* 127, pp. 1055-1060.

13. SANTOS-SILVA, J.; BESSA, R. J. B.; SANTOS SILVA, F. 2002. Effect of genotype, feeding sistem and slaughter weight on the quality of tight lambs: ii.: Fatty acid composition of meal. *Livestock Production Science*, 77: 187-194.

14. SAÑUDO, C.; CAMPOS ARRIBAS, M. 2007. Atributos de la calidad de la canal, carne y grasa y factores que lo afectan. En: Aspectos estratégicos para obtener carne ovina de calidad en el cono sur Americano. Ed.: Carlos Sañudo y Carlos González, UNCPBA, AEI y UEP Ley Ovina Prov. de Buenos Aires. pp. 79-90.

---