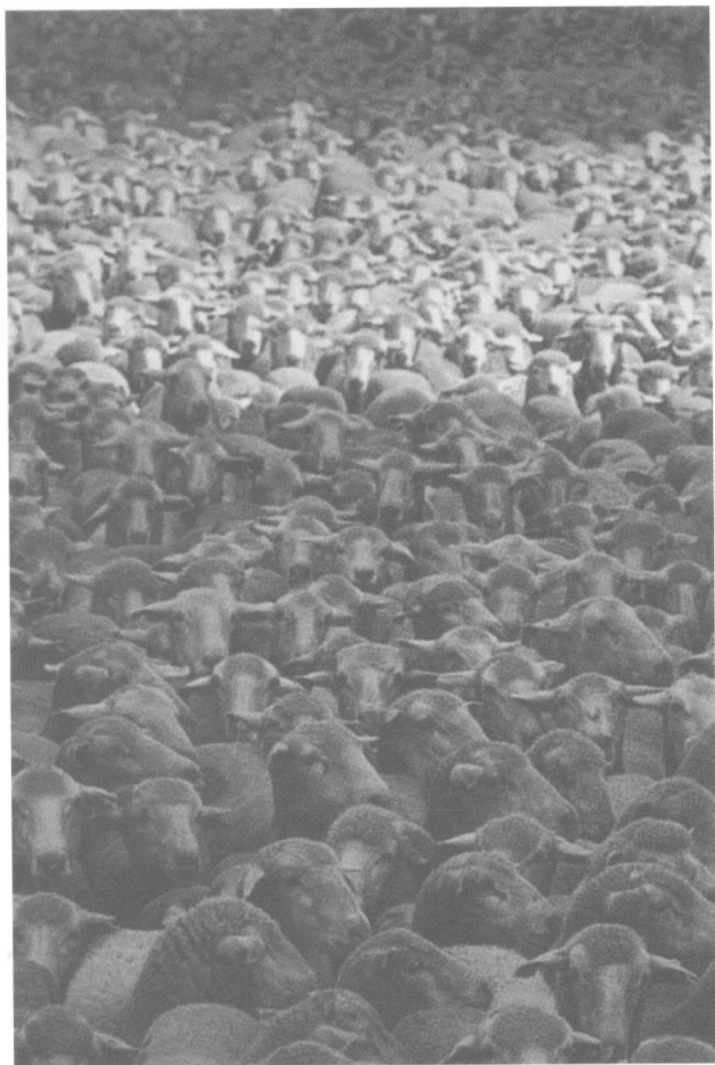


Actas de las XXI Jornadas Científicas de la Sociedad Española de  
**Ovinotecnia y Caprinotecnia**



Logroño, 3, 4 y 5 de octubre de 1996

**ACTAS DE LAS XXI JORNADAS CIENTÍFICAS  
DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA  
DE OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA**

**Diseño y maquetación**

Roberto Nalda

**Imprenta**

Gráficas Quintana

© Fundación Caja Rioja y Autores

I.S.B.N.:

D.L.:

## EFECTO DEL PESO DE SACRIFICIO EN LA CALIDAD DE LA CARNE DE CORDERO DE RAZA LACHA

HORCADA A.  
BERIAIN M.J.  
PURROY A.  
LIZASO G.  
CHASCO J.  
MENDIZÁBAL J.A.  
MENDIZÁBAL F.J.

E.T.S.I.A. Universidad Pública de Navarra. Campus de Arrosadía. Pamplona 31006.

### RESUMEN

En 57 corderos machos de raza Lacha sacrificados con 12, 18, 24 y 36 kg de peso vivo (PV) y aproximadamente 25, 70, 90 y 130 días de edad respectivamente, se han determinado varios parámetros relacionados con la calidad de la carne (pH, Capacidad de retención de agua, dureza, contenido de mioglobina, y medidas físicas del color) y con la composición química (humedad, proteína total, grasa intramuscular y cenizas) del músculo *longissimus dorsi*. Así mismo, se ha estudiado la naturaleza y composición de la grasa intramuscular (IM) del músculo *longissimus dorsi* y de la grasa subcutánea (SC) que rodea al mismo.

Los resultados obtenidos muestran que la carne procedente de los corderos de 24 kg ha presentado valores de pH final ( $\text{pH}_{24\text{h}}$ ) más elevados que la del resto de los pesos vivos ( $p < 0,01$ ), así como una mayor facilidad para desprender agua que la de los corderos sacrificados con 12 kg de PV ( $p < 0,001$ ). Con el incremento del peso de sacrificio se ha observado en el músculo *longissimus dorsi* un aumento del contenido de grasa IM ( $p < 0,01$ ), de mioglobina ( $p < 0,01$ ), del índice de rojo (coordinada  $a^*$ ) ( $p < 0,001$ ) y un descenso de la luminosidad (coordinada  $L^*$ ) ( $p < 0,001$ ). Respecto a la naturaleza de la grasa se ha observado que con el incremento del peso vivo, el valor de índice de yodo aumentó en la grasa SC ( $p < 0,01$ ), mientras que en la grasa IM disminuyó ( $p < 0,001$ ). Así mismo, se ha observado que en ambos depósitos grasos (IM y SC) el contenido de ácidos grasos insaturados totales aumentó ( $p < 0,001$ ) debido principalmente al incremento del porcentaje del ácido graso mayoritario oleico ( $C_{18:1}$ ) ( $p < 0,001$ ).

## INTRODUCCIÓN

La raza Lacha es una raza ovina autóctona del País Vasco y Navarra de aptitud lechera, que cuenta con un censo aproximadamente de 757.000 ovejas mayores de 12 meses distribuidas en la Comunidad Autónoma Vasca (255.000 cabezas) (Campaña de Saneamiento Diputaciones Forales, 1993), en Navarra (182.000 cabezas) (Anuario Estadístico Gobierno de Navarra, 1992) y en el Departamento francés de los Pirineos Atlánticos (320.000 cabezas) (Cámaras Agrarias de los Pirineos Atlánticos, 1986).

La producción de carne a partir de las ovejas de raza Lacha supone aproximadamente el 40 p.100 de los ingresos totales de esta raza, siendo el producto típico el cordero lechal (Urarte et al., 1990). Tradicionalmente, los corderos lechales de raza Lacha, sacrificados con 20-30 días de edad y 12 kg de peso vivo han sido considerados como un subproducto, no llevándose a la práctica el cebo de corderos de esta raza. Recientemente, amparado bajo la Denominación de Calidad "Cordero lechal del País Vasco", se ha reconocido la calidad de dicho producto, caracterizado por su color rosa pálido y su sabor característico poco intenso.

En este trabajo se presenta la evolución de diversos parámetros fisicoquímicos relacionados con la calidad organoléptica de la carne de corderos de raza Lacha durante el crecimiento y cebo de los corderos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se han empleado 57 corderos machos de raza Lacha (L) distribuidos en 4 grupos de sacrificio de 15 corderos con pesos de sacrificio de  $11,4 \pm 0,70$  (ML-12);  $18,1 \pm 0,65$  (ML-18);  $24,6 \pm 1,41$  (ML-24) y  $35,3 \pm 1,67$  (ML-36) kg de PV y  $25 \pm 8$ ,  $69 \pm 7$ ,  $87 \pm 12$  y  $131 \pm 12$  días de edad, respectivamente (el grupo ML-36 fue de 12 animales).

Los corderos lechales fueron sacrificados el mismo día del destete por lo que únicamente ingirieron leche materna. El resto de los corderos, es decir aquellos que consumieron alimentos sólidos, fueron destetados con aproximadamente 37 días de edad. Seguidamente pasaron a la nave de cebo donde dispusieron durante los primeros 15 días de pienso concentrado comercial de arranque; a partir de este momento y hasta el sacrificio se les suministró pienso comercial de cebo y paja de cebada, ambos *ad libitum*. Una vez sacrificados los animales y después de permanecer durante 24 horas en refrigeración a 2°C, se extrajo por disección el músculo *longissimus dorsi* y una muestra de grasa subcutánea que recubre al mismo.

Los parámetros relacionados con la composición química y la calidad organoléptica de la carne determinados en el músculo *longissimus dorsi*, han sido los siguientes:

- pH con un electrodo de penetración en la región craneal a 0', 45', y 24 horas postsacrificio.
- Contenido en proteína (Kjeldahl, UNE 55-020).
- Contenido en grasa (método Soxhlet, ISO-1443-1973).
- Humedad (ISO-1442-1973).
- Contenido en cenizas (ISO-R-936).
- Capacidad de retención de agua (CRA) (Graw y Hamm, 1953).
- Extracción y cuantificación de los pigmentos totales (Hornsey, 1956).
- Dureza (resistencia al corte con una célula Warner - Bratzler) (medido en el músculo *bicipitis femoris*).
- Extracción de la fracción lipídica (Bligh y Dyer, 1959).

Para el estudio de la calidad de la grasa subcutánea e intramuscular se han determinado los siguientes parámetros:

- Índice de yodo (ISO 3961-1979).
- Identificación de los ácidos grasos totales por cromatografía de gases (HP-5890) con columna HP-FFAP (Cross-Linked)

Los resultados obtenidos se han sometido a un test de comparación de medias (t-Test).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la tabla I figuran los resultados correspondientes a la composición química y a la calidad organoléptica de la carne del músculo *longissimus dorsi*. En ella se observa que la carne procedente de los corderos de mayor peso presentaron mayor contenido de grasa de infiltración ( $p < 0,01$ ), lo que coincide con el hecho ampliamente constatado de que durante las fases de crecimiento y cebo de los corderos, aumenta la deposición de grasa en su organismo (Kempster, 1981). Así mismo, se observó un descenso del contenido de proteína ( $p < 0,05$ ) y de agua ( $p < 0,05$ ). Los valores de pH fueron los esperados para el ganado ovino; no obstante, los valores de pH últi-

mo ( $\text{pH}_{24\text{h}}$ ) más elevados se presentaron en la carne de los corderos sacrificados con 24 kg.

**TABLA I**  
Parámetros relacionados con la composición química y calidad organoléptica de la carne de los corderos machos (M) de raza Lacha (L) sacrificados con 12, 18, 24 y 36 kg determinados en el músculo *Longissimus dorsi*.

	ML-12	ML-18	ML-24	ML-36	
Proteína	20,47	19,31	19,53	19,71	*
Grasa	1,93	2,36	2,76	3,56	**
Humedad	76,17	76,87	76,03	75,30	*
Cenizas	1,00	1,07	1,04	1,27	ns
$\text{pH}_{24\text{h}}$	5,69	5,78	5,77	5,62	**
CRA (%) +	21,02	24,24	24,51	24,63	***
Dureza ( $\text{kg/cm}^2$ )	2,53	2,55	2,38	2,87	ns
Mioglobina (mg/g)	2,51	2,78	3,04	3,56	**
L*	47,15	42,02	41,18	41,31	***
a*	7,63	9,07	9,57	10,87	***
b*	9,18	7,36	7,23	7,02	ns

(ns= $p>0,05$ ; \* $p<0,05$ ; \*\* $p<0,01$ ; \*\*\* $p<0,001$ )

+ CRA: Capacidad de retención de agua, (% de agua desprendida).

En la misma tabla se puede observar que la carne procedente de los corderos de mayor peso presentó menor capacidad de retención de agua ( $p<0,001$ ) (Bruwer et al., 1987); Respecto al color del músculo *longissimus dorsi* se observó que el incremento del peso de sacrificio de los corderos supuso un aumento del contenido del pigmento responsable del color de la carne (mioglobina) ( $p<0,01$ ) y del índice de rojo (coordenada a\*), así como un descenso de la luminosidad (L\*) ( $p<0,001$ ), lo que podría explicar que la carne procedente de los corderos de raza Lacha evoluciona hacia tonos más rojizos y oscuros con el incremento del peso vivo. Sin embargo, no se han observado diferencias significativas en la dureza de la carne con el incremento de peso de sacrificio de los corderos

En la tabla 2 se recogen los parámetros relacionados con la naturaleza y composición de la grasa IM del músculo *longissimus dorsi*. En ella se observa que los corderos de mayor peso presentaron menor valor de índice de yodo como consecuencia del menor contenido de ácidos grasos poliinsaturados ( $p<0,05$ ) (fundamentalmente ácido linoléico ( $\text{C}_{18:2}$ ) y linolénico ( $\text{C}_{18:3}$ )). En la tabla 3 se observa que en la grasa subcutánea de dicho músculo, los corderos de mayor peso presentaron mayor valor de índice de yodo como consecuencia del incremento del contenido de ácido linoleico ( $\text{C}_{18:2}$ ) ( $p<0,001$ ) y del ácido graso mayoritario oleico ( $\text{C}_{18:1}$ ) ( $p<0,001$ ). En ambas tablas se observa que el contenido de ácidos grasos de cadena impar de átomos de

carbono (pentadecanoico ( $C_{15,0}$ ) y heptadecanoico ( $C_{17,0}$ ) de la grasa intramuscular y subcutánea aumentó con el incremento del peso vivo como consecuencia del consumo de alimento sólido y de la actividad de los microorganismos del rumen que sintetizan ácido propiónico (precursor de los ácidos grasos de cadena impar de átomos de carbono) a partir del alimento concentrado (Molenat y Thériez, 1973; Rule et al., 1991). En las mismas tablas (2 y 3) se puede observar que el contenido de ácidos grasos deseables ( $\Sigma$  ácidos grasos insaturados + esteárico) (Huerta Leidenz et al., 1993) aumentó con el peso vivo como consecuencia del incremento del contenido de ácidos grasos de naturaleza insaturada (fundamentalmente de ácido oleico ( $C_{18,1}$ ) y de ácido esteárico ( $C_{18,0}$ ) y descenso del contenido de ácidos grasos de cadena corta y saturada (láurico ( $C_{12,0}$ ) y mirístico ( $C_{14,0}$ )).

**TABLA 2**

Naturaleza y composición en ácidos grasos totales (%relativo) de la grasa intramuscular del músculo Longissimus dorsi de los corderos machos (M) de raza Lacha (L) sacrificados con 12, 18, 24 y 36 kg.

	ML-12	ML-18	ML-24	ML-36	
$C_{12,0}$	0,75	0,56	0,42	0,15	***
$C_{14,0}$	9,08	5,97	4,00	3,25	***
$C_{15,0}$	0,50	0,63	0,57	0,45	**
$C_{16,0}$	22,56	23,97	24,92	24,19	ns
$C_{16,1}$	1,92	2,09	2,25	2,01	ns
$C_{17,0}$	0,99	1,43	1,30	1,62	**
$C_{18,0}$	12,87	15,83	15,54	13,55	***
$C_{18,1}$	42,72	37,73	41,72	48,40	***
$C_{18,2}$	4,29	5,00	4,64	4,13	**
$C_{18,3}$	0,93	0,88	0,60	0,34	***
$C_{20,0}$	0,09	0,08	0,31	-	*
$C_{20,4}$	1,22	1,71	1,26	1,05	ns
$\Sigma$ saturados	46,64	48,75	47,79	43,48	***
$\Sigma$ insaturados	52,79	49,52	51,26	56,20	***
$\Sigma$ monoinsaturados	44,90	40,38	44,16	50,37	***
$\Sigma$ poliinsaturados	6,79	7,25	6,18	5,71	***
$\Sigma$ deseables	66,08	66,55	67,61	69,84	*
Indice de Yodo	63,65	61,65	58,81	59,73	*

(ns= $p>0,05$ ; \* $p<0,05$ ; \*\* $p<0,01$ ; \*\*\* $p<0,001$ )



TABLA 3

Naturaleza y composición en ácidos grasos totales (%relativo) de la grasa subcutánea de los corderos machos (M) de raza Lacha (L) sacrificados con 12, 18, 24 y 36 kg.

	ML-12	ML-18	ML-24	ML-36	
C <sub>12:0</sub>	1,27	1,08	0,75	0,26	***
C <sub>14:0</sub>	13,81	9,93	6,14	5,48	***
C <sub>15:0</sub>	0,76	0,95	0,93	1,12	***
C <sub>16:0</sub>	25,28	25,86	25,99	24,45	ns
C <sub>16:1</sub>	2,29	2,41	2,67	2,72	ns
C <sub>17:0</sub>	1,18	1,41	1,57	3,17	*
C <sub>18:0</sub>	11,13	13,41	14,10	12,58	***
C <sub>18:1</sub>	42,20	41,00	42,73	47,13	***
C <sub>18:2</sub>	1,56	1,76	2,11	2,77	***
C <sub>18:3</sub>	0,90	0,65	0,56	0,38	***
C <sub>20:0</sub>	0,28	0,29	0,39	0,01	*
C <sub>20:4</sub>	-	-	-	-	-
∑ saturados	52,34	53,68	51,56	47,05	***
∑ insaturados	47,20	46,07	48,11	52,95	***
∑ monoinsaturados	44,68	43,45	45,31	49,80	***
∑ poliinsaturados	2,51	2,43	2,72	3,23	***
∑ deseables	58,32	59,56	62,64	65,53	***
Índice de Yodo	47,50	43,99	45,93	49,58	**

(ns=p>0,05; \*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001)

## CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos, la carne de los corderos de raza Lacha sacrificados con pesos superiores presenta mayor contenido de grasa de infiltración, coloración rosa más intensa y menor Capacidad de retención de agua.

Respecto a la naturaleza y composición de la grasa intramuscular y subcutánea, los corderos de raza Lacha de mayor peso presentan, en general, mayor contenido de ácidos grasos deseables como consecuencia de un mayor contenido de ácidos grasos de naturaleza insaturada y de ácido esteárico (C<sub>18:0</sub>), así como de un menor contenido de láurico (C<sub>12:0</sub>) y mirístico (C<sub>14:0</sub>) de naturaleza saturada.

## BIBLIOGRAFÍA

- BLIGH E.G.; DYER WJ., 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Bioch. and Phys.*, 37: 911-917.
- BRUWER G.G.; NAUDE R.T., DU TOIT M.M.; CLOETE A.; VOSLOO W.A., 1987. An evaluation of the lamb and mutton carcase grading system in the Republic of Sout Africa. 2. The use of fat measurements as predictors of carcase composition. *S. Afr. J. Anim. Sci.*, 17(2): 85-89.
- GRAW R.; HAMM R., 1953. En: *Muscle as Food*. Bechtel P.J. (Ed). Food Science and Technology. A Series of Monograph, 1985. Academic Press. New York
- HORNSEY H.C., 1956. The colour of cooked cured pork. I.- Estimation of the Nitric oxide-Haem Pigments. *J. Sci. Food Agric.*, 7: 534-540.
- HUERTA-LEIDENZ N.O.; CROSS H.R.; SAWELL J.W.; LUNT D.K.; BAKER J.F.; PELTON L.S.; SMITH S.B., 1993. Comparison of fatty acid composition of subcutaneous adipose tissue from mature Brahman and Hereford cows. *J. Anim. Sci.*, 71: 625-630.
- KEMPSTER A.J., 1981. Fat partition and partitioning in the carcasses of casttle, sheep and pigs: a review. *Meat Sci.*, 5: 83-98.
- MOLENAT G.; THERIEZ M., 1973. Influence du mode d'élevage sur la qualité des carcasses d'agneau de bergerie. *Ann. Zootech.*, 22: 279-293.
- RULE D.C.; KOCH D.W.; JONES R.R.; KERCHER C.J.; 1991. *Brassica* and sugar beet forages for lambs-growth performance of lambs and composition of forage and dock-fat fatty acids. *J. Prod. Agric.*, 4: 29-33.
- URARTE E.; GABIÑA D.; ARRANZ J.; ARRESE F.; GOROSTIZA P.; SIERRA I., 1990. Las razas ovinas Latxa y Carranzana. II. Descripción del comportamiento reproductivo de los rebaños en control lechero. *ITEA*, 86 A (1): 3-14.