

ovino de carne:

aspectos claves



COORDINADOR: Carlos Buxadé Carbó



7.2. CALIDAD DE LA CANAL OVINA

RAFAEL DELFA
ALFREDO TEIXEIRA

ÍNDICE

0. Introducción
1. Factores que determinan la calidad de la canal
 - 1.1. Peso canal
 - 1.2. Grado de engrasamiento
 - 1.3. Morfología o estado de conformación
 - 1.4. Composición de la canal
2. Diferentes sistemas utilizados para la descripción de los caracteres de la canal
 - 2.1. Sistemas de Notación o de Calificación de los caracteres de la canal
 - 2.2. Sistemas Descriptivos Codificados
 - 2.3. Tipificación
 - 2.4. Sistemas de Grading o formación de categorías comerciales
3. Clasificación de canales ovinas
 - 3.1. Clasificación de canales ovinas en España
 - 3.2. Clasificación de canales ovinas en la Unión Europea
4. Resumen y primeras conclusiones

Principales fuentes consultadas

0. Introducción

La **canal ovina** en España fue definida por Orden del 18 de Septiembre de 1975, como el cuerpo del animal sacrificado, sangrado, desollado, eviscerado, separada la cabeza a nivel de la articulación occípito-atloidea y sin extremidades, que se cortarán a nivel de las articulaciones carpo-metacarpiana y tarso-metatarsiana. Conservará la cola, los pilares, la porción periférica carnosa del diafragma, los testículos, los riñones y la grasa de riñonada y de la cavidad pélvica; las mamas se separarán en las hembras adultas.

A pesar de que dicha norma de calidad para canales de ovino era de obligado cumplimiento, y debido a que por exigencias ancestrales ligadas a los gustos y hábitos de los consumidores continuaba siendo habitual, en el mercado nacional de la carne, la presencia de canales de lechales encorambradas, con cabeza, asadura, epiplón y mesenterio, en 1987, por Orden de 24 de Septiembre, se modificaba la anterior definición, añadiendo a la misma que las canales de animales lechales, ternascos y pascuales podrán presentarse con cabeza y/o asadura, y que las canales de animales lechales podrán ser recubiertas por el epiplón (telilla).

En lo que respecta a la legislación en la Unión Europea la situación es muy similar, dado que el Reglamento (CEE) N° 2137/92 del Consejo de 23 de Julio de 1992 y a efectos de la clasificación de canales define la canal ovina, como el cuerpo entero del animal sacrificado tal como se presenta después de las operaciones de sangrado, eviscerado y desollado, sin cabeza (separada a nivel de la articulación occípito-atloidea), patas (separadas a nivel de las articulaciones carpo-metacarpiana o tarso-metatarsiana), cola (separada entre la sexta y la séptima vértebra caudal), ubres, órganos sexuales, hígado ni asadura. Los riñones y la grasa de riñonada se incluyen en la canal. No obstante, los Estados miembros podrán admitir presentaciones distintas cuando no se use la presentación de referencia. Con lo que quedan admitidas las demás presentaciones anteriormente expuestas para la legislación española.

Respecto al término «**calidad**», podemos indicar que se trata de un concepto subjetivo, relativo y dinámico, variando tanto en el espacio, como en el tiempo.

De entre las numerosas definiciones que se han propuesto para definir la calidad vamos a enunciar la efectuada por Hammond (1952) por considerarla filosóficamente incontrovertible y tener una aplicación universal: «Aquello por lo cual, el consumidor, está dispuesto de forma regular y consistente a pagar a un precio superior».

Colomer-Rocher (1973) aplica dicha definición a la canal, haciéndolo de la siguiente manera: «Conjunto de características cuantitativas y cualitativas, cuya importancia relativa confiere a la canal una máxima aceptación y un mayor precio frente a los consumidores o frente a la demanda del mercado».

1. Factores que determinan la calidad de la canal

Podemos afirmar sin temor a equivocarnos que el peso de la canal, grado de engrasamiento, morfología o estado de conformación y composición de la canal regional, tisular y química, constituyen el conjunto de factores específicos o fundamentales, determinantes de la calidad de la canal. Dichos factores, como expondremos posteriormente, son los criterios básicos, mensurables objetiva o subjetivamente en que se basan los sistemas de clasificación de canales (Colomer-Rocher, 1986; Delfa *et al.*, 1991a).

A su vez, sobre los factores fundamentales anteriormente enumerados, influyen otros que podríamos denominar generales, y que podemos diferenciarlos en intrínsecos o propios del animal, como la base genética, individuo, sexo y edad, y extrínsecos, como el sistema de explotación, alimentación, transporte, ayuno, condiciones de conservación, tiempo de maduración, mercado, preparación de la canal, comercialización, etc. (Sañudo y Campo, 1996; Teixeira *et al.*, 1996a).

1.1. Peso de la canal

Se trata de un factor cuantitativo, medible muy fácilmente con errores mínimos y cuya variación origina los diferentes tipos de canales producidos en España (lechal, ternasco, cordero pascual), condicionando de manera implícita el valor económico de la canal según los gustos de los diferentes mercados de la carne.

Existe una gran disparidad en los pesos de la canal entre los países de la Unión Europea, sobre todo entre países del Norte y los países del área Mediterránea (España, Grecia, Italia, Portugal y Sur de Francia) productores de canales mucho más livianas, por proceder en gran parte de razas ovinas de aptitud lechera.

El peso de la canal está altamente correlacionado con la **composición tisular** de la canal, con la **composición química** y con la **composición regional** o anatómica, adquiriendo pues una gran importancia respecto a todas ellas. Así cuan-

do el peso de la canal aumenta, con **respecto a la composición tisular**, el peso del músculo, hueso y grasa aumentan en valor absoluto. No sucediendo lo mismo en valor relativo ya que, en este caso, la proporción de grasa aumenta, la de hueso disminuye y la de músculo permanece prácticamente constante.

Dichas conclusiones fueron expuestas por Tulloh (1963) al calcular el crecimiento relativo de cada uno de los 3 componentes de la canal respecto al peso de la canal total, utilizando los datos de disección de ganado bovino, ovino y porcino (Cuadro 1).

CUADRO 1
Coefficientes de alometría

	Músculo	Hueso	Grasa
Bovino	0,857	0,652	1,801
Ovino	0,976	0,678	1,594
Porcino	0,966	0,783	1,496

Fuente: Tulloh, 1963.

No obstante, dado que las velocidades de desarrollo de los tres componentes de la canal son diferentes, cuando se calculan sus coeficientes de alometría, se debe de especificar la fase de desarrollo a que corresponden, así como el genotipo para el que han sido calculados, debido a que cada raza tiene un modelo de desarrollo o velocidad de formación de los componentes del cuerpo y de la canal que es función de formato del animal. Las razas de gran formato o peso adulto elevado, son razas tardías, depositando sus tejidos corporales a velocidades más lentas que las razas de pequeño formato o peso adulto bajo que son más precoces.

Como conclusión y debido a las diferentes velocidades de formación de los tejidos anteriormente expuestas, podemos indicar que para cada genotipo existe un peso óptimo de sacrificio, para el cual la proporción de músculo sea la máxima, la de hueso la mínima y la de grasa la suficiente para conferir a la canal la calidad óptima.

Respecto a la composición química, conforme el peso vivo vacío (peso vivo sacrificio - peso del contenido digestivo) aumenta, todos los componentes químicos del cuerpo aumentan en valor absoluto. No sucediendo lo mismo en valor relativo, ya que el porcentaje de proteínas y cenizas permanece relativamente constante y el de los lípidos aumenta inversamente, al porcentaje de agua que disminuye. sin embargo, cuando se considera el cuerpo vacío libre de grasa, se observa una constancia en la proporción de los componentes químicos a partir de un peso determinado, tal como demostró Moulton (1923), concluyendo con que los lípidos son los que alteran la proporción de los otros com-

ponentes químicos del cuerpo, y al punto en el cual la concentración de proteínas, minerales y agua llega a ser prácticamente constante en el cuerpo libre de grasa, lo denominó madurez química.

Respecto a las regiones corporales y piezas comerciales obtenidas de la canal, con la edad y aumento de peso, las diferentes regiones corporales, así como las piezas comerciales, aumentan de peso en valor absoluto. No sucediendo lo mismo en valor relativo, dado que cada una de las regiones anatómicas o partes del cuerpo se desarrolla o crece a velocidad diferente y por tanto varía con el peso y la edad.

A este respecto, Colomer-Rocher y Espejo (1973) calcularon los coeficientes de alometría de las piezas comerciales de la canal ovina, obtenidas mediante un despiece normalizado, en 80 canales de ovinos de raza Rasa Aragonesa de las cuales 40 procedían de machos enteros y 40 de hembras, y cuyos pesos de canal estaban comprendidos entre 9,9 y 17,3 kg. Los resultados muestran que en ambos sexos la pierna, espalda y badal tienen un coeficiente alométrico inferior a 1, lo que indica su precoz madurez o desarrollo. Por el contrario, el coeficiente alométrico del costillar y bajos es superior a 1, índice de desarrollo tardío. En lo que concierne al cuello se observa que su coeficiente alométrico es superior a 1 en los machos e inferior a 1 en las hembras. En lo que respecta al sexo, los coeficientes de alometría del costillar y bajos indican que estas piezas de madurez tardía se desarrollan más tarde en las hembras que en los machos. Por el contrario las piezas de madurez precoz, espalda, pierna y badal, se desarrollan antes en las hembras que en los machos. Por consiguiente a medida que aumente el peso de la canal los porcentajes de espalda, pierna y badal disminuyen en ambos sexos, pero esta reducción es mayor en las hembras que en los machos. Por el contrario, a medida que aumenta el peso de la canal el porcentaje de costillar y bajos aumenta y aumenta más en las hembras que en los machos.

Tal como indican Colomer y Espejo (1973), conociendo estas realidades biológicas, el carnicero puede esperar diferencias de porcentajes según el peso y los sexos de las canales que despieza.

1.2. Grado de engrasamiento

La **grasa** es de todos los componentes de la canal el que presenta mayores variaciones cualitativas y cuantitativas. Normalmente, existe en el consumidor europeo una aversión por el exceso de grasa en todos los alimentos, a la cual la carne de ovino no es excepción. Por este motivo, la tendencia actual es de producir canales magras, pero con un óptimo engrasamiento, particularmente un ligero grado de tejido de cobertura, que permita una buena presentación, conservación y que dé protección a las piezas pierna y espalda.

La cantidad de grasa está estrechamente relacionada con el peso vivo y con el peso de la canal. El peso elevado implica una mayor deposición de grasa, como se puede verificar por el análisis del cuadro 2.

CUADRO 2

Influencia del peso vivo y peso de la canal en el engrasamiento

Peso vivo (kg.)	33	35	42	46	54	62
Peso canal (kg.)	12	13	17	19	24	31
Grasa subcutánea (g.)	158	326	1.332	1.370	2.978	5.586
Grasa intermuscular (g.)	600	1.070	1.724	1.934	2.772	4.366
KKCF (g.)	116	274	704	978	1.758	2.628

Fuente: Teixeira *et al.*, 1989.

Así mismo, la velocidad de crecimiento, cuando es alta, conlleva un mayor desarrollo del tejido adiposo. No obstante, para el mismo peso vivo y peso de canal, el grado de engrasamiento es función del sexo, raza del animal y tipo de alimentación.

1.2.1. Reparto de la grasa en la canal

La grasa se reparte en la canal de la siguiente manera:

- a) Grasa subcutánea o grasa de cobertura, localizada en el tejido conjuntivo subcutáneo.
- b) Grasa intermuscular, localizada entre los músculos.
- c) Grasa pélvica y renal, localizada en la región sublumbar, cubriendo los riñones y región pélvica.
- d) Grasa intramuscular, que se encuentra infiltrada en los músculos.

Todos estos tipos de grasa de la canal, a excepción de la grasa intramuscular, que solamente puede ser evaluada por procesos químicos, pueden ser obtenidos por disección.

A semejanza de las regiones corporales, los depósitos adiposos crecen todos cuantitativamente con relación al peso y edad, pero a velocidades distintas. En términos biológicos fue Hammond (1932) quien estableció por primera vez el orden cronológico de deposición de la grasa. De acuerdo con el citado autor, la grasa intermuscular es la primera en depositarse, seguida de la subcutánea y, por último, la intramuscular.

Trabajando con ovejas adultas de la raza Rasa Aragonesa con condición corporal desde 1,5 a 4,5 Teixeira *et al.*, 1989, verificaron que el depósito graso con mayor peso para cambiar la condición corporal de 1 a 2 es el de grasa intermuscular, mientras que en los demás rangos de condición corporal son el peso de grasa subcutánea y grasa pélvica más renal. Por otro lado, el depósito de grasa pélvica más renal empieza a ser importante en el conjunto total de grasa del animal, a partir de clases de condición corporal superiores a 2,5.

1.2.2. Distribución de la grasa en la canal

No existe mucha información publicada sobre la distribución de la grasa en las diferentes regiones de la canal. De acuerdo con Kempster (1980), la mayoría de los trabajos indican bajos coeficientes de incremento para los depósitos de la pierna y espalda, en relación con el lomo y el costillar. Con relación a las variaciones entre razas, el citado autor refiere que son prácticamente inexistentes.

Respecto a la distribución de la grasa en cada pieza Kempster *et al.* (1987) indican que el crecimiento de la grasa subcutánea e intermuscular de la canal siguen, generalmente, los siguientes pasos: un crecimiento relativamente rápido en el lomo, pecho y costillar, y un crecimiento lento de la grasa intermuscular en la espalda.

1.3. Morfología o Estado de Conformación

La Asociación Europea de Producción Animal definió en 1974 la **conformación**, como el espesor de la carne y de la grasa subcutánea, con relación a las dimensiones del esqueleto. Entendiendo como carne, el conjunto de tejido muscular y la grasa intermuscular.

En relación a su importancia debemos indicar que Kempster y Cuthbertson (1977), realizando una revisión sobre las características de las canales procedentes de los principales tipos de corderos británicos, concluyeron que aún existiendo diferencias en la conformación, a porcentaje de grasa subcutánea constante, entre los grupos formados por distintos genotipos, éstas generalmente no eran indicativas de diferencias en el contenido magro o distribución del peso de magro en piezas de alto precio.

A este respecto Sañudo y Campo (1996) exponían que la buena morfología, tiene una dudosa importancia real debido a sus escasas o nulas relaciones con el porcentaje de trozos de primera categoría (Ley de la Armonía Anatómica: en animales del mismo peso y parecido grado de engrasamiento, el porcentaje de trozos de 1ª categoría es similar cualquiera que sea la morfología) o con la calidad sensorial de la carne.

Así mismo Kempster *et al.* (1976) encontraron que la puntuación de la conformación no mejoraba materialmente la predicción del contenido magro de las canales cuando se añadía a la puntuación de grasa subcutánea en regresión múltiple, y la evaluación de la conformación era incluida en el esquema del Meat and Livestock Commission inglés, principalmente como un índice de espesor del músculo y no del contenido en magro.

Como conclusión podemos enunciar, sin temor a equivocarnos, que la conformación mejora con el incremento de peso y del grado de engrasamiento, pero para grados de engrasamiento semejantes y un mismo peso de canal, dependerá esencialmente del genotipo.

Finalizando este apartado dedicado a la conformación no podemos olvidar que los resultados de diferentes trabajos de investigación demuestran que las canales con mejor conformación, al mismo peso y estado de engrasamiento, parecen tener unas relaciones músculo/hueso más altas y por lo tanto superiores porcentajes de magro. A este respecto Kempster y Cuthbertson (1977) justifican un estudio detallado de la conformación, particularmente porque existe la posibilidad de encontrar en la población nacional ovina mayor número de canales en los extremos de la clasificación por estado de conformación que las normalmente encontradas en una prueba de investigación y además porque los hallados en su revisión fueron anulados.

Obviamente éste no es el caso de los genotipos producidos en los países del sur de la U.E. o Mediterráneos ya que los animales son sacrificados a pesos muy inferiores a los producidos en los países del norte y lo que es más importante, las variaciones encontradas respecto al estado de conformación, a peso de canal y grado de engrasamiento constantes, dentro de nuestras razas rústicas e incluso entre razas son muy pequeñas.

1.4. Composición de la canal

La valoración de la composición de la canal, es decir, la determinación de la proporción de piezas que de ella se obtienen, así como de la cantidad de músculo, grasa y hueso que cada una de las piezas proporcionan, son los criterios más importantes que dilucidan la calidad de la canal. La medida de la composición de la canal podemos contemplarla desde tres apartados:

- a) Composición regional o anatómica.
- b) Composición tisular o histológica.
- c) Composición química.

1.4.1. Regional o anatómica

Su estudio se realiza mediante la utilización del despiece. Según la legislación vigente, el **despiece** es la acción de separar determinadas partes anatómicas de la canal, en base a divisiones establecidas por intereses comerciales.

En nuestra opinión, despiece, es el arte de carnicería que consiste en separar de la canal mediante cortes, regiones anatómicas de distinto valor comercial. En teoría las regiones anatómicas separadas deberían integrar grupos musculares homogéneos de similar calidad y de idéntica preparación culinaria. Esencialmente existen dos tipos de despieces:

- a) Comerciales varían según países, regiones, provincias e incluso localidades, ya que fundamentalmente están inspirados en las tradiciones culinarias.
- b) Normalizados, cada país ha propuesto un despiece normalizado con fines de investigación o de formación de escandallos.

Los despieces de referencia normalizados deben de cumplir, según Boccard y Dumont, 1955, una serie de condiciones:

- a) Reposar sobre bases anatómicas definidas, muy concretas y fáciles de identificar.
- b) Ser simples y fácilmente reproducibles, prestándose a un trabajo en serie.
- c) Asemejarse en lo posible al despiece comercial tradicional más común y empleado en el país.
- d) Respetar grupos musculares de función y calidad similar, lo que permite estudiarlos tanto en valor absoluto como los coeficientes de alometría (Delfa, 1991).

En el cuadro 3 se presentan los resultados obtenidos por Delfa *et al.* (1992c), del despiece normalizado de la media canal corregida de los principales tipos de canales ovinas producidas en España.

1.4.2. Tisular o histológica

Es el tipo de composición más importante, ya que es, sin duda alguna la que más influye en la calidad comercial de la canal. El análisis directo de los tejidos de la canal se basa en la disección completa, aislándose o separándose mediante la utilización del bisturí tres grupos de tejidos: tejido adiposo, muscular y óseo. En la especie ovina, como dicen Sañudo y Campo, 1996, esta composición merece un particular interés ya que al consumidor le llegan indiscriminadamente estos tres tejidos y los tres son pagados a idéntico precio, regulado únicamente por la pieza en la que se ubiquen.

Además del interés que presenta el estudio de la composición tisular de las diferentes piezas anatómicas en los planos zootécnico, tecnológico y económico, según Boccard *et al.*, 1966, puede también contribuir a la elaboración de un método indirecto de la medida de la composición corporal.

Para Boccard y Dumont, 1976, es importante considerar la composición tisular de la canal por la gran variabilidad que ella presenta y sus consecuencias sobre el valor carnicero. Su conocimiento permitirá establecer un balance preciso de las aptitudes de los animales según su formación de tejidos, tratándose de apreciar los tipos genéticos o de controlar los sistemas de producción.

Bajo el aspecto científico, una correcta metodología de disección y despiece normalizado, permite obtener datos de valor biológico inapreciable que, en modo alguno, pueden ser obtenidos con el análisis químico de la canal (Cuadro 4). Los estudios sobre el crecimiento diferencial de los depósitos grasos respecto a la grasa total y los concernientes a la grasa en las diferentes regiones anatómicas de la canal con relación a sus respectivos depósitos grasos, sólo han sido posibles gracias a los trabajos de disección. Si esta técnica se complementa con la separación de la grasa visceral es posible determinar el reparto de la grasa en el cuerpo del animal en sus diferentes depósitos adiposos, grasa subcutánea, intermuscular, pélvica, renal, omental y mesentérica.

CUADRO 3

*Resultados del despiece de la media canal corregida de los tipos comerciales:
Lechal, Ternasco, Cebo precoz, Cebo pesado y Ovino mayor*

Piezas	Lechales Churros 11 ♂		Ternascos Rasos 18 ♂		Cebo Precoz Rasos 17 ♂		Cebo Pesado FlxRa 23 ♂		Ovino Mayor Raso 23 ♂	
	Peso (g)	% Respecto de la 1/2 canal corregida	Peso (g.)	% Respecto de la 1/2 canal corregida	Peso (g.)	% Respecto de la 1/2 canal corregida	Peso (g.)	% Respecto de la 1/2 canal corregida	Peso (g.)	% Respecto de la 1/2 canal corregida
	\bar{X} Sd	\bar{X} Sd	\bar{X} Sd	\bar{X} Sd	\bar{X} Sd	\bar{X} Sd	\bar{X} Sd	\bar{X} Sd	\bar{X} Sd	\bar{X} Sd
Pierna I	975,6 ± 77,6	35,0 ± 1,0	1.609,6 ± 44,8	34,7 ± 1,2	2.230,6 ± 129,3	33,3 ± 1,1	3.109,7 ± 250,3	33,2 ± 1,4	2.511,3 ± 320,3	33,3 ± 1,6
Costillar I	555,1 ± 71,9	19,9 ± 1,2	896,9 ± 82,8	19,3 ± 1,2	1.521,1 ± 177,0	22,7 ± 1,5	2.071,3 ± 361,1	21,9 ± 1,8	1.697,5 ± 342,8	22,3 ± 1,7
Badal I	195,1 ± 22,5	7,0 ± 0,5	322,2 ± 21,7	7,0 ± 0,5	473,6 ± 55,1	7,1 ± 0,7	671,9 ± 79,6	7,2 ± 0,6	608,5 ± 80,6	8,1 ± 0,6
Espalda II	608,8 ± 49,6	21,9 ± 0,8	996,8 ± 46,7	21,5 ± 0,6	1.325,5 ± 96,0	19,8 ± 0,8	1.859,7 ± 173,8	19,8 ± 0,6	1.470,0 ± 191,2	19,5 ± 7,7
Cuello III	189,4 ± 24,4	6,8 ± 0,5	333,5 ± 28,5	7,2 ± 0,6	463,1 ± 35,2	6,9 ± 0,4	675,7 ± 86,6	7,2 ± 0,6	534,4 ± 66,7	7,1 ± 0,4
Bajos III	261,9 ± 36,8	9,4 ± 0,8	477,2 ± 42,5	10,3 ± 0,8	682,5 ± 71,7	10,2 ± 0,7	1.006,4 ± 139,3	10,7 ± 0,9	730,3 ± 159,2	9,7 ± 1,0
TOTAL	2.785,9	100	4.636,2	100	6.696,4	100	9.394,7	100	7.552,0	100

Fuente: Delfa et al., 1992c.

CUADRO 4

*Composición de la media canal y relaciones biológicas de los tipos comerciales:
Lechal, Ternasco, Cebo precoz, Cebo pesado y Ovino mayor*

Composición 1/2 canal corregida	Lechales Churros 11 ♂ %		Ternascos Rasos 18 ♂ %		Cebo Precoz Rasos 17 ♂ %		Cebo Pesado Fl × Ra 23 ♂ %		Ovino Mayor Raso 23 ♂ %	
	\bar{X}	Sd	\bar{X}	Sd	\bar{X}	Sd	\bar{X}	Sd	\bar{X}	Sd
Músculo	56,2	1,9	61,1	1,4	56,8	3,1	57,8	2,2	62,7	4,3
Huesos + desechos	23,5	2,0	20,4	1,5	19,1	1,3	17,6	1,3	19,8	2,0
Grasa Total	20,3	3,7	18,5	2,0	24,1	3,9	24,6	3,1	17,5	5,9
TOTAL	100		100		100		100		100	
Grasa Subcutánea	6,4	1,7	6,3	1,2	10,3	2,1	11,1	1,3	5,1	2,8
Grasa Intermuscular	10,9	1,5	10,3	0,7	10,3	1,5	10,5	1,3	9,5	2,0
Grasa Renal	2,1	0,6	1,3	0,5	2,5	0,7	2,1	0,8	2,4	1,3
Grasa Pélvica	0,9	0,2	0,6	0,1	1,0	0,2	0,9	0,2	0,5	0,2
Relaciones Biológicas										
Músculo/Hueso+desecho	2,4	0,1	3,0	0,2	3,0	0,2	3,3	0,2	3,2	0,2
Músculo/Grasa total	2,8	0,6	3,3	0,4	2,4	0,5	2,4	0,4	4,1	1,9
G. subcutánea/G. Intermuscular	0,6	0,1	0,6	0,1	1,0	0,1	1,1	0,1	0,5	0,2
G. subcutánea/G. Pélvico-renal	2,2	0,4	3,4	0,8	3,1	0,7	4,0	0,9	1,8	0,7

Fuente: Delfa *et al.*, 1992c.

1.4.3. Química

El análisis químico se utiliza como herramienta. La composición química de la canal entera o por trozos de despiece se calcula después de picar y moler la canal o la pieza, y tras tomar una muestra representativa se analiza su contenido en grasa, humedad, proteína y cenizas.

2. Diferentes sistemas utilizados para la descripción de los caracteres de la canal

Ab aeterno el hombre ha tenido el ánimo de ordenar, comparar y clasificar todas las cosas que lo rodean. Esta cualidad habitual en el ser humano ha abarcado también a los animales de carnicería. Con el paso del tiempo, los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales ovinas determinantes de su calidad, han sido estudiados utilizando diferentes métodos o sistemas operacionales, con el objeto de realizar una evaluación, lo más completa y exacta posible, de su valor comercial. En la actualidad se continúa investigando en este campo mediante la utilización de nuevas tecnologías, a fin de lograr alcanzar los objetivos anteriormente expuestos.

2.1. Sistemas de notación o de calificación de los caracteres de la canal

Tratan de calificar la canal mediante la utilización de una serie de notas previamente establecidas, referentes a un conjunto de caracteres o criterios elegidos en función de las exigencias del mercado y que son, respectivamente, medidos o apreciados, objetiva o subjetivamente. Conforme a estas premisas la canal que alcance la mayor puntuación será la de calidad máxima. La utilización de estos sistemas ha quedado relegada a los concursos de canales, debido a que el número de criterios a utilizar es elevado y además la determinación de muchos de ellos, sobre todo los objetivos, supone la manipulación e incluso es-cisión de la canal.

2.2. Sistemas descriptivos codificados

Pretenden la descripción de los caracteres cualitativos y cuantitativos de la canal. Utilizando para ello un modelo de carta descriptiva con códigos cifrados que previamente han sido definidos. La descripción de la canal será más o menos exhaustiva dependiendo del número de criterios o caracteres que en la ficha o carta se contemplan, así como de la amplitud de los códigos cifrados propuestos para cada uno de los caracteres. Sin embargo estos sistemas debido a la complejidad de su aplicación en la práctica normal de los mataderos han sido desechados.

2.3. Tipificación

Según el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española las palabras «tipificar», «normalizar» y «estandarizar» pueden considerarse como sinónimas ya que tienen una misma o muy parecida significación:

Tipificar: Ajustar varias cosas semejantes a un tipo o norma común.

Normalizar: Regularizar o poner en buen orden lo que no lo estaba.

Estandarizar: Tipificar, ajustar a un tipo, modelo o norma.

Por lo tanto, aplicando el término a las canales ovinas, podemos definir la **tipificación**, como la acción y efecto de ajustar la producción ovina a un determinado sistema de producción, que aunque no es imprescindible normalmente suele ser el mismo, con objeto de conseguir un producto final (canal), que cumpla unas determinadas normas comunes en lo que respecta a sus caracteres cualitativos y cuantitativos previamente establecidos.

La tipificación tiene, como objetivo prioritario, definir inequívocamente un producto, en nuestro caso una canal procedente de los animales de abasto. Cuando la medida de los caracteres, inspección y marcado de la canal se ha realizado de forma correcta, el consumidor tiene absoluta garantía de las propiedades y características del producto adquirido (Colomer, 1986). Otras formas de tipificación o normalización muy vigentes en nuestros días, la constituyen las Denominaciones de Origen, Específicas, Indicaciones Geográficas Protegidas, Marcas de Calidad o Labels.

Como indican Esteban y Vijil (1992) y Esteban (1997), el objetivo principal de las marcas de calidad es ofrecer al consumo un producto especial, de características organolépticas poco variables en el tiempo e independientes de la forma de la canal. Su aplicación puede resolver, en parte, los problemas planteados por la ganadería ovina y, en consecuencia, son de gran importancia en España. Además de ser una medida estimulante de la producción de carne de calidad y permitir el suministro de una carne de características especiales, con pocas variaciones en el tiempo.

Los mismos autores exponen que los diferentes distintivos de calidad son el mejor sistema de revalorización de determinadas razas (en España y demás países del área Mediterránea), cuyos corderos proporcionan canales poco atractivas en lo que a conformación se refiere y, sin embargo, dichos corderos, sometidos a un manejo determinado y sacrificados a un peso previamente establecido, proporcionan una carne de alta calidad, valorada en función de sus características organolépticas.

Por otra parte, los españoles dan preferencia a la producción nacional, cuyas características varían según regiones. Esta situación tiene gran importancia al actuar como elemento limitante de las importaciones de carne ovina y estimular la mejora de los precios de venta de la producción nacional. Pero además es la única fórmula que nos brinda la posibilidad de poder adquirir un determinado tipo de carne de forma continuada.

En el mercado ovino español existen en la actualidad cuatro Denominaciones Específicas o Indicaciones Geográficas Protegidas (Ternasco de Aragón, Cordero Manchego, Cordero de Extremadura y Lechazo de Castilla y León) cuyas principales características se presentan en los cuadros 5, 6, 7 y 8 ordenados cronológicamente según fecha de aprobación (que no coincide con la de funcionamiento pues parece ser que el Manchego aún no ha comercializado ninguna canal). Entre paréntesis aparecen las principales objeciones, contradicciones o puntualizaciones que hemos realizado.

Como prueba de la importancia que los distintivos de calidad están adquiriendo, es que Portugal, por ejemplo, ya posee tres Denominaciones de Origen (Borrego Terrincho, Serra da Estrela y Cordeiro Bragançano) y dos Indicaciones Geográficas (Borrego de Beira y Montemor o Novo). En lo que respecta al ganado caprino tienen una Denominación de Origen (Cabrito Serrano Transmontano) y cuatro Indicaciones Geográficas (Cabrito de Barroso, das Terras Altas do Minho, da Beira y da Galheira) mientras que en España no existe ninguna.

2.4. Sistemas de «Grading» o formación de categorías comerciales

Como indicaba Colomer-Rocher en 1976, el principal objetivo de estos sistemas fue establecer una gradación de las canales, de mayor a menor, en función de los valores atribuidos a los diferentes tipos de canales definidos por sus particulares características. El «Grading» fue utilizado en los países exportadores de carne (Australia y Nueva Zelanda) pero al llevar implícito un sistema de valoración jerárquico de las canales fue desechado y sustituido por la Clasificación, que es el que ha demostrado ser más idóneo de todos los sistemas a la hora de la comercialización y clasificación del mercado de la carne.

3. Clasificación de canales ovinas

La clasificación de canales podemos definirla como el hecho o acción de ordenar o agrupar las canales en función de una serie de criterios de calidad, vigentes en el mercado de la carne, mensurables objetiva o subjetivamente, elegidos y testados previamente con objeto de que los grupos formados sean lo más homogéneos posibles, y con la condición de que toda esta tarea no interfiera en el funcionamiento normal del matadero.

Es el sistema que ha demostrado ser más idóneo a la hora de la comercialización y clarificación del mercado de la carne. Los principales criterios de calidad utilizados para clasificar las canales de los animales de abasto son los siguientes (Colomer-Rocher, 1976):

- a) El peso de la canal.
- b) El sexo.

CUADRO 5

Denominaciones Específicas (D.E.) e Indicaciones Geográficas Protegidas (I.G.P.) existentes en el mercado ovino español

D.E. / I.G.P.	Orden	Razas	Sexo	P.V.S.	Edad s.	Peso canal
D.E. Ternasco de Aragón	Orden 10 Julio 1989 (B.O.A. n° 78, 21 Julio 1989)	Rasa Aragonesa Ojinegra Roya Bilbilitana (variedad de la Castellana)	Sin castrar ♂ / ♀	18-24 kg.	70-90 días	8,5-11,5 kg. P.C.
D.E. Cordero Manchego	Orden 19 Septiembre 1996 (B.O.E. n° 246, 11 Octubre 1996)	Manchega	Sin castrar ♂ / ♀	22-28 kg.	60-90 días	10-14 kg. P.C.
D.E. Cordero de Extremadura (Corderex)	Orden 9 Abril 1997 (D.O.E. n° 44, 15 Abril 1997)	Ovejas raza Merina × moruecos de raza Merina Merino Precoz Ile de France Fleischschaf	(No se especifica nada de sin castrar)	23-28 kg. ♂ 21-24 kg. ♀	Nunca superior a los 80 días	Canales de Categoría B y C de calidad 1ª (se supone que de 7,1-10 kg. y de 10,1-13 kg.) — 10-14 kg. ¿14 kg.? ♂ — 9-11 kg. ♀
I.G.P. Lechazo de Castilla y León	Orden 28 Mayo 1997 (B.O.C. y L. n° 107, 6 Junio 1997)	Churra Castellana Ojalada Admitiéndose únicamente los cruces entre las razas indicadas	Sin distinción de sexo	9-12 kg.	Hasta 35 días	Dos formas de presentación: a) Sin cabeza, ni asadura y con epiplón. 4,5-7 kg. b) Con cabeza, asadura y epiplón. 5,5-8 kg.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 6

Denominaciones Específicas (D.E.) e Indicaciones Geográficas Protegidas (I.G.P.) existentes en el mercado ovino español

D.E./I.G.P.	Destete	Características de la grasa	Conformación
D.E. Ternasco de Aragón	Período mínimo de lactancia natural 50 días. (Queda abierto realizar destete o no)	Grasa externa de color blanco y consistencia firme. Grasa cavitaria de color blanco, cubriendo al menos la mitad del riñón y nunca en su totalidad.	Perfil rectilíneo con tendencia subconvexa. Proporciones armónicas. Contornos ligeramente redondeados.
D.E. Cordero Manchego	Período mínimo de lactancia natural 30 días. (Queda abierto realizar destete o no)	Color blanco-cremosa, tanto de la cobertura como la cavitaria y consistencia dura, sin cubrir completamente el riñón.	Perfil longilíneo, contornos ligeramente redondeados y proporciones armónicas.
D.E. Cordero de Extremadura (Corderex)	Se someterán a un período de lactancia natural suficiente, complementada con concentrados <i>ad libitum</i> autorizados por el Consejo Regulador hasta que alcancen, previo al destete, un peso mínimo de 15 kg.	Grasa externa de color blanco y consistencia firme. Grasa cavitaria de color blanco, cubriendo la mitad del riñón y nunca su totalidad. (Contradicción con clase de cobertura grasa, pues en el grado de engrasamiento Media, se considera que puede cubrir totalmente los riñones).	Reglamento CEE 2137/1992 S. E. U. R. (Se supone que acabarán incluyendo también el O, o por lo menos el O+).
I.G.P. Lechazo de Castilla y León	Solo leche materna. No destete.	Grasa externa de color blanco céreo. El epiplón cubrirá la canal. Los riñones aparecerán cubiertos en más de la mitad de su superficie.	Perfil rectilíneo con tendencia subconvexa. Proporciones armónicas. Contornos ligeramente redondeados.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 7

Denominaciones Específicas (D.E.) e Indicaciones Geográficas Protegidas (I.G.P.) existentes en el mercado ovino español

D.E./I.G.P.	Color de la carne	Características de la carne
D.E. Ternasco de Aragón	Rosa pálido	Carne tierna con inicio de infiltración grasa a nivel intramuscular, gran jugosidad, textura suave, aportando como resumen un bouquet característico muy agradable.
D.E. Cordero Manchego	Rosa pálido	Carne de gran terneza y jugosidad con inicio de infiltración grasa a nivel intramuscular aportando un «bouquet» característico muy agradable.
D.E. Cordero de Extremadura (Corderex)	Rosa	Carne tierna de moderado nivel de infiltración de grasa intramuscular y textura agradable.
I.G.P. Lechazo de Castilla y León	Blanco nacarado (¿blanco?) o Rosa pálido	Carne muy tierna, de escasa infiltración de grasa intramuscular, gran jugosidad, textura muy suave.

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 8

Denominaciones Específicas (D.E.) e Indicaciones Geográficas Protegidas (I.G.P.) existentes en el mercado ovino español

D.E./I.G.P.	Características de las canales (Manchego) / clase de cobertura grasa (Corderex)
D.E. Cordero Manchego	Canales de Tipo Magra a medianamente grasa (se supone que según Colomer <i>et al.</i> , 1988), cubiertas por una película de grasa fina que deja aparecer parcialmente los músculos subyacentes, si bien esta película se espesa en la grupa, nacimiento de la cola, región dorsal y renal, quedando al descubierto los músculos de la pierna y espalda, así como los trapecios.
D.E. Cordero de Extremadura (Corderex)	<p>(Se supone que igual que Clasificación Europea)</p> <p>ESCASA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Externa: Una capa muy fina de grasa cubre parte de la canal, aunque puede ser menos apreciable en los miembros. • Interna: <ul style="list-style-type: none"> — Abdominal = Riñones con presencia escasa de grasa o cubiertos parcialmente por una capa muy fina de grasa. — Torácica = Músculos claramente visibles entre las costillas. <p>MEDIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Externa: Una capa fina de grasa cubre toda la canal o la mayor parte de la misma. Zonas de grasa ligeramente más espesa en la base del rabo. • Interna: <ul style="list-style-type: none"> — Abdominal = Una capa fina de grasa cubre total o parcialmente los riñones. — Torácica = Músculos aún visibles entre las costillas.

- c) La edad cronológica o en su defecto la edad biológica o grado de madurez
- d) El grado de engrasamiento.
- e) El estado de conformación.
- f) El color de la carne y grasa, su consistencia.
- g) La infiltración grasa del músculo o marbeado.

Sin embargo, los más comúnmente utilizados para la clasificación de canales ovinas en el mundo son, el peso de la canal, el grado de engrasamiento y el estado de conformación.

El peso de la canal es un criterio objetivo fácilmente mensurable, mientras que el grado de engrasamiento y estado de conformación, en las condiciones normales de trabajo de un matadero, prácticamente hasta el momento actual solo pueden ser determinados de manera subjetiva, mediante la utilización de patrones fotográficos.

Por otra parte, como han demostrado diferentes autores, la evaluación subjetiva de la grasa subcutánea utilizando patrones fotográficos, con una escala de cinco puntos, es el mejor predictor sencillo del contenido de magro de la canal entre los predictores examinados que podrían ser utilizados en mataderos comerciales.

Evidentemente y teniendo en cuenta, entre otras razones, lo anteriormente expuesto, los principales países productores de carne ovina de la C.E.E. utilizaban patrones fotográficos elaborados por Organismos Nacionales tales como el «OFIVAL» en Francia y el «Meat and Livestock Commission» en Gran Bretaña. Estos organismos, además de definir los criterios que deberían adoptarse para la descripción de los caracteres de las canales de los diferentes animales de abasto, tienen entre otras misiones, entrenar al personal para que realice las clasificaciones de forma idónea y determinar los costes y beneficios de estas actuaciones.

Existen una serie de requisitos que deben de cumplir los criterios de clasificación, expuestos por Colomer-Rocher en 1976:

- a) Tener una significación biológica, o lo que es lo mismo, poder ser controlados por el productor mediante el manejo y alimentación.
- b) Corresponder a criterios de elección de la oferta y la demanda, lo que implica una importancia económica.
- c) Ser susceptibles de medirse o estimarse en el contexto del trabajo del matadero.
- d) No interferir las secuencias del faenado.
- e) No alterar las condiciones físicas ni sanitarias de las canales.
- f) Adecuarse a las directrices del mercado internacional de la carne.
- g) Fundamentarse en criterios básicos, evitando duplicidades.

3.1. Clasificación de canales ovinas en España

Hasta la entrada en vigor de la Norma de Calidad para Canales de Ovino, con fecha 18 de Septiembre de 1975, no existía en España legislación oficial en lo referente a la clasificación de canales ovinas. Dicha Norma establecía el peso y la edad como criterios objetivos de clasificación y la conformación, cobertura grasa, grasa cavitaria, color de la carne, color del tejido adiposo y consistencia y grado de humedad de la carne como criterios subjetivos de clasificación.

Muchos aspectos de esta normativa fueron discutidos de manera exhaustiva por varios autores. De entre ellos cabe destacar el trabajo realizado por Colomer-Rocher en 1979, quién concluye, que el elevado número de criterios elegidos y la forma de su estimación hacen que la norma adquiera el carácter de utópico, y que el uso de escalas de engrasamiento y grados de conformación reflejados en patrones o modelos fotográficos serían una notable ayuda para obviar algunos de los obstáculos que interferían en la puesta en práctica de esta norma de calidad.

3.2. Clasificación de Canales Ovinas en la Unión Europea

Es evidente que la elaboración de una clasificación de canales de ovino común para todos los Estados miembros de la Unión Europea, presentaba una serie de dificultades manifiestas, de entre las cuales destacan:

- a) La gran diversidad de genotipos, así como sistemas de producción utilizados y consecuentemente las grandes oscilaciones en cuanto a los pesos vivos, canal y edades al sacrificio (Esteban 1991), y la dificultad en la evaluación ecuaníme de los principales criterios de evaluación de canales. Todo lo cual es fruto de las enormes diferencias en relación al concepto de calidad, tanto en el tiempo como en el espacio, según los distintos Estados miembros e incluso dentro de un mismo país, según áreas geográficas.
- b) Los hábitos de consumo completamente dispares.
- c) La elevada proporción de cabezas ovinas que siguen comercializándose «en vivo» en la mayoría de los países miembros, incluso en los de mayor censo ovino (Reino Unido y España, 80 por 100).
- d) La carencia casi absoluta de relación entre la calidad de la canal, valorada por los sistemas tradicionales y la calidad organoléptica de la carne.

No obstante, tras cinco años de arduos trabajos en numerosas reuniones de expertos de la Comisión de las Comunidades Europeas en la clasificación de canales ovinas, han visto la luz los nuevos modelos comunitarios de clasificación de canales de ovinos (canales de pesos superiores a los 13 kg.) y de clasificación de canales de corderos ligeros (canales de pesos inferiores a los 13 kg.).

No olvidemos que según el Reglamento (CE) n° 1278/94, la aplicación del modelo comunitario a la totalidad de los mataderos autorizados para el comercio intracomunitario será obligatoria en la medida de lo posible en el transcurso de la campaña de comercialización de 1999, y en todo caso antes del 1 de Enero del año 2000, sin perjuicio de la posibilidad de excluir los pequeños mataderos situados en regiones donde la incidencia sobre el precio del mercado de volumen sacrificado en los mismos sea insignificante.

3.2.1. *Modelo comunitario de clasificación de canales de ovinos (canales de pesos igual o superiores a los 13 kg.)*

La clasificación de las canales de ovinos se efectuará valorando sucesivamente:

- a) La conformación (seis clases: S, E, U, R, O, P), evaluando las tres regiones anatómicas siguientes: cuartos traseros, lomo y paletilla o espalda (Cuadro 9).
- b) El contenido de grasa (cinco clases: 1, 2, 3, 4, 5), externa (de cobertura o subcutánea) e interna, a nivel abdominal (grasa pélvico-renal) y en la región torácica (depósitos adiposos intramusculares en los músculos intercostales) (Cuadro 10).

Para poder ser incluida en la clase S o E, la canal de conformación superior o excelente respectivamente, no deberá presentar ningún defecto en sus partes esenciales.

Cuando, en las canales de conformación U, R, O, P, la canal no presente un carácter homogéneo en sus tres partes esenciales, ésta se incluirá en la clase a la que correspondan dos de dichas tres partes.

Las fotografías de las diferentes clases de conformación y de cobertura grasa ilustran la parte central de la clase.

3.2.2. *Modelo comunitario de clasificación de canales de corderos ligeros (canales de pesos inferiores a los 13 kg.)*

Las canales procedentes de corderos ligeros pueden clasificarse según:

- a) Tres categorías de peso (A menor o igual a 7 kg.; B de 7,1 a 10 kg. y C de 10,1 a 13 kg.). Existe una pequeña contradicción en el Reglamento (CEE) N° 2137/92, puesto que en el cuarto párrafo de su artículo 3 indica que, cuando se trate de corderos cuyo peso en canal sea inferior a 13 kg., los Estados miembros podrán ser autorizados a utilizar estos modelos comunitarios. Mientras que en su anexo III, la categoría C abarca desde los 10,1 a los 13 kg., como indicamos anteriormente. No queda pues claro con qué modelo comunitario clasificar las canales de 13 kg.

CUADRO 9

ANEXO I

Conformación desarrollo de los perfiles de la canal y, en particular, de las partes esenciales de la misma (cuartos traseros, lomo, paletilla)

Clase de conformación	Disposiciones adicionales
S (Superior)	Cuartos traseros: con doble musculatura. Perfiles extremadamente convexos Lomo: extremadamente convexo extremadamente ancho y extremadamente grueso Paletilla: extremadamente convexa y extremadamente gruesa
E (Excelente)	Cuartos traseros: muy gruesos. Perfiles muy convexos Lomo: muy convexo, muy ancho y muy grueso hasta la paletilla Paletilla: muy convexa y muy gruesa
U (Muy buena)	Cuartos traseros: gruesos. Perfiles convexos Lomo: Ancho y grueso hasta la paletilla Paletilla: gruesa y convexa
R (Buena)	Cuartos traseros: Perfiles generalmente rectilíneos Lomo: grueso, pero menos ancho hasta la paletilla Paletilla: bien desarrollada, pero menos gruesa
O (Menos buena)	Cuartos traseros: perfiles con tendencia a ligeramente cóncavos Lomo: escasa anchura y grosor Paletilla: con tendencia a estrecha. Escaso grosor
P (Inferior)	Cuartos traseros: perfiles cóncavos a muy cóncavos Lomo: estrecho y cóncavo, con los huesos aparentes Paletilla: estrecha, plana y con los huesos aparentes

CUADRO 10

ANEXO II

Cobertura grasa. Cantidad de grasa en el exterior y en el interior de la canal

Clase de cobertura grasa	Disposiciones adicionales*		
1. Muy escasa	Externa		Presencia escasa o nula de grasa
	Interna	Abdominal	Presencia escasa o nula de grasa en los riñones
		Torácica	Presencia escasa o nula de grasa entre las costillas
2. Escasa	Externa		Una capa muy fina de grasa cubre parte de la canal, aunque puede ser menos apreciable en los miembros
	Interna	Abdominal	Riñones con presencia escasa de grasa o cubiertos parcialmente por una capa muy fina de grasa
		Torácica	Músculos claramente visibles entre las costillas
3. Media	Externa		Una capa fina de grasa cubre toda la canal o la mayor parte de la misma. Zonas de grasa ligeramente más espesa en la base del rabo
	Interna	Abdominal	Una capa fina de grasa cubre total o parcialmente los riñones
		Torácica	Músculos aún visibles entre las costillas
4. Importante	Externa		Una capa espesa de grasa cubre toda la canal o la mayor parte de la misma, aunque puede ser más delgada en los miembros y más espesa en las paletillas
	Interna	Abdominal	Riñones cubiertos de grasa
		Torácica	Los músculos entre las costillas pueden presentar infiltraciones de grasa. Pueden apreciarse depósitos de grasa en las costillas
5. Muy importante	Externa		Cobertura grasa muy espesa. Pueden ser visibles acúmulos de grasa
	Interna	Abdominal	Riñones cubiertos de una capa espesa de grasa
		Torácica	Los músculos entre las costillas presentan infiltraciones de grasa. Se aprecian depósitos de grasa en las costillas

(*) Las disposiciones adicionales para la cavidad abdominal no se aplican a los efectos del Anexo II del Reglamento (CEE) n.º 2137/92.

Fuente: Reglamento (CEE) n.º 461/93.

- b) Dos calidades (primera y segunda), en cada categoría en función:
 - b.1. Del color de la carne (rosa pálido, rosa y otro color).
 - b.2. De la clase de cobertura grasa (cuatro clases: 1, 2, 3, 4). Teniendo en cuenta que las disposiciones adicionales para la cavidad abdominal no se aplican a los efectos del presente modelo comunitario de clasificación de corderos ligeros (Cuadro 11).

El color de la carne se determina en la ijada a la altura del M. rectus abdominis, y las fotografías de las diferentes clases de cobertura grasa ilustran la parte central de la clase.

Es importante destacar también que, los Estados miembros podrán subdividir cada una de las clases previstas en los Anexos I y II en un máximo de tres subclases.

Finalmente, en lo que atañe a la importancia y utilidad de los modelos de podemos esperar:

- a) Una mejora en la representatividad de las cotizaciones y una mayor transparencia comercial en la formación del precio y en el mismo producto.
- b) La ampliación sectorial del mercado.
- c) Facilita la valoración de los canales, así como su control estadístico.
- d) Favorece las economías de coste, ya que facilita tanto su localización como su distribución.
- e) Facilita las transacciones comerciales nacionales e internacionales.
- f) Aumenta el valor de la producción debido a la homogeneidad del producto, a la vez que garantiza y protege al comprador y consumidor.
- g) Diferenciación del producto y mejora de la calidad.
- h) Evaluación del producto según los diferentes tipos de producción utilizados, a la vez que es pieza clave para la orientación del productor, siendo este último uno de los más beneficiados.

Al objeto de contrastar la validez, eficacia y posibilidad de aplicación al mercado Español de la carne ovina, del modelo comunitario de clasificación de canales de corderos ligeros, Delfa *et al.* (1998), gracias al Proyecto de Investigación SC94-078 «Evaluación de la calidad del cordero español. Una propuesta de clasificación», sufragado por el I.N.I.A., están realizado un trabajo con 90 canales de pesos comprendidos entre 8,5 y 12,3 kg., subdividiendo cada una de las clases de engrasamiento en tres subclases, abarcando desde el grado de engrasamiento 1+ al 4, con 10 canales por subclase de engrasamiento (5 ♂ y 5 ♀). Los resultados definitivos van a estar disponibles en breve.

CUADRO 11

ANEXO III

Clasificación de las canales con arreglo al párrafo tercero del apartado 2 del artículo 3

Categoría	A		B		C	
Peso	≤ 7 kg.		7,1 - 10 kg.		10,1 - 13 kg.	
Calidad	Primera	Segunda	Primera	Segunda	Primera	Segunda
Color de la carne	Rosa pálido	Otro color o cobertura grasa	Rosa pálido o rosa	Otro color o cobertura grasa	Rosa pálido o rosa	Otro color o cobertura grasa
Cobertura grasa (*)	(2) (3)		(2) (3)		(2) (3)	

(*) Con arreglo a lo definido en el Anexo II.

Fuente: Reglamento (CEE) n.º 1278/94.

5. Resumen y primeras conclusiones

La calidad de la canal es un concepto subjetivo, relativo y dinámico, variando tanto en el espacio, como en el tiempo. No obstante para cada genotipo existe un peso óptimo de sacrificio, para el cual la proporción de músculo es la máxima, la de hueso la mínima y la de grasa la suficiente para conferir a la canal la calidad óptima.

El peso de la canal, grado de engrasamiento, morfología o estado de conformación y composición de la canal regional, tisular y química, constituyen el conjunto de factores específicos o fundamentales, determinantes de la calidad de la canal y dichos factores son los criterios básicos, mesurables objetiva o subjetivamente en que se basan los sistemas de clasificación de canales.

Los diferentes distintivos de calidad son el mejor sistema de revalorización de determinadas razas autóctonas y constituyen la única fórmula que nos brinda la posibilidad de luchar contra las importaciones de canales producidas a menores costes.

Principales fuentes consultadas

- COLOMER-ROCHER, F. (1986): «Producción de canales ovinas frente al Mercado Común Europeo». Inst. Fernando el Católico. Zaragoza. Pub. 1052. 111 pp.
- DELFA, R. (1992a): «Clasificación de canales ovinas en la C.E.E.». El Quinto Cuarto. Serie Estudios Agrarios. Dirección General de Promoción Agraria. Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes. Diputación General de Aragón. 117 pp.
- DELFA, R. (1992b): «Predicción de la composición corporal y de la canal a partir del animal vivo y de la canal». En: Calidad de la Canal Ovina. (III). Ovis. Monografía, 23: 25-56.
- DELFA, R.; TEIXEIRA, A.; COLOMER-ROCHER, F. (1989c): «A note on the use of a lumbar joint as a predictor of body fat depots in Aragonese ewes with different body condition scores». Anim. Prod., 49: 327-329.
- DELFA, R.; TEIXEIRA, A.; GONZÁLEZ, C. (1992c): «Composición de la canal. Medida de la composición». En: Calidad de la Canal Ovina. (III). Ovis. Monografía, 23: 9-22.
- DELFA, R.; TEIXEIRA, A.; GONZÁLEZ, C.; BLASCO, I. (1992d): «Ultrasound estimates of the carcass composition of live Aragón lambs». 43rd. Annual Meeting of the EAAP, Vol. 2: 364-365.
- DELFA, R.; GONZÁLEZ, C.; TEIXEIRA, A. (1996a): «Use of cold carcass weight and fat depth measurements to predict carcass composition of Rasa Aragonese lambs». Small Rumin. Res., 20: 267-274.
- ESTEBAN MUÑOZ, C. (1997): «El ganado ovino y caprino en el área de la Unión Europea y en el Mundo». Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 2ª Edición, 556 pp.

- SAÑUDO, C., y CAMPO, M. (1996): «Calidad de la canal, de la carne y de la grasa». En: Zootecnia. Bases de Producción Animal. Tomo VIII. Producción ovina. Ediciones Mundi-Prensa. 127-143.
- TEIXEIRA, A.; DELFA, R.; COLOMER-ROCHER, F. (1989): «Relationships between fat depots and body condition score or tail fatness in Rasa Aragonesa breed». *Anim. Prod.*, 49: 275-280.
- TEIXEIRA, A.; DELFA, R.; GONZÁLEZ, C. (1992): «El grado de engrasamiento». En: Calidad de la Canal Ovina. (II). *Ovis*. Monografía, 19: 21-35.
- TEIXEIRA, A.; DELFA, R.; TREACHER, T. (1996b): «Carcass composition and body fat depots of Galego Bragançano and crossbred lambs by Suffolk and Merino Precoce sire breeds». *Animal Science*, 63: 389-394.

7.3. CALIDAD DE LA CARNE OVINA

M.^a JOSÉ BERIAIN



ÍNDICE

0. Introducción
1. Calidad organoléptica de la carne ovina
2. Efecto de los factores anteriores y posteriores al sacrificio sobre la calidad organoléptica de la carne ovina
3. Factores determinantes de la calidad de la carne ovina
 - 3.1. pH
 - 3.2. Color
 - 3.3. Textura
 - 3.4. Jugosidad
 - 3.5. Flavor
4. Factores que afectan a la composición de la grasa de la carne ovina
5. Resumen y primeras conclusiones

Principales fuentes consultadas

0. Introducción

El concepto de «**calidad de carne**» es muy difícil de definir debido a la heterogeneidad intrínseca del producto y al grado de subjetividad de los atributos que se consideran comercialmente importantes (color, textura, jugosidad,...). Por ello, el concepto de calidad de carne varía no sólo en función de la cadena de producción y de comercialización sino de la necesidad de satisfacer la demanda del mercado específico al que se destina. Para el consumidor, el término calidad de carne incluye una serie de propiedades responsables de que la carne cocinada resulte un producto comestible, atractivo, apetitoso, nutritivo y agradable al paladar por lo que es más apropiado hablar de «**calidad que percibe el consumidor**».

La amplia variedad de sistemas de producción y la diversidad ecológica y medioambiental han originado la aparición en el mercado de una amplia oferta de productos que satisfacen las exigencias del consumidor europeo. Así, se pueden adquirir tipos comerciales muy diferentes (lechal, ternasco, cordero de cebo pesado, pastenco, ovino mayor...) correspondientes a pesos de canales muy variables y carnes con características organolépticas muy distintas que presentan desde carnes de color rosa claro y gustos muy suaves, a carnes de color rojo con abundante grasa y gustos a lana y ovino mayor. En general, en los países de la Europa verde, prefieren canales pesadas (14-23 kg.), mientras que los países de la cuenca mediterránea producen canales muy ligeras procedentes de corderos lechales (4-8 kg.) o canales ligeras (8-12 kg.) finalizadas con concentrados. Esta heterogeneidad en los productos comerciales es muy perjudicial para el sistema agroalimentario que demanda productos bien diferenciados.

Actualmente, en España, los parámetros que evalúan la calidad de la carne ovina y por tanto su valor comercial, están referidos a parámetros relacionados con la canal (Reglamento CEE 2137/92 y Reglamento CEE 1278/94 para canales ligeras), fácilmente medibles en la cadena de sacrificio, pero de gran subjetividad; estos parámetros de referencia son los que utilizan los ganaderos, entradores y carniceros. Sin embargo, estos parámetros deberían complementarse con otros más relacionados con las características sensoriales de la carne (textura, jugosidad y flavor) y que, a pesar de su subjetividad, deberían ser criterios de elección para valorar comercialmente la misma.

1. Calidad organoléptica de la carne ovina

El consumidor percibe la calidad de la carne de cordero como un tipo de carne con un gusto característico apreciada por ser un producto natural, libre de sustancias perjudiciales para la salud humana y ligada a un precio elevado, por lo que la considera como un producto de lujo.

La musculatura esquelética de los animales sufre, después del sacrificio, una serie de transformaciones de tipo físico-químico y bioquímico que incluyen el establecimiento del *rigor mortis* y la fase de maduración de duración variable que depende de la especie animal. Todo ello va a determinar, en gran medida, la calidad organoléptica de la carne además de su aptitud tecnológica. La calidad organoléptica de la carne viene determinada por las propiedades sensoriales de la misma, que son percibidas por los sentidos:

- a) Color.
- b) Textura.
- c) Jugosidad.
- d) Flavor.

El **color** de la carne es uno de los factores más relevantes en los que se fija el consumidor al realizar la elección inicial de la misma, el **flavor** es el parámetro que más contribuye a la aceptabilidad de la carne de cordero cocinada. En la carne existen diferentes precursores, hidrosolubles y liposolubles, que determinan la aparición de componentes volátiles responsables del flavor de la carne de cordero. Al igual que sucede con otros rumiantes la grasa de cordero se caracteriza por presentar un bajo contenido en ácidos grasos poliinsaturados y un elevado contenido en ácidos grasos saturados (como consecuencia de la hidrogenación de los ácidos grasos insaturados de la dieta por la actividad de los microorganismos del rumen) y una serie de ácidos grasos característicos de rumiantes como son los ácidos trans-insaturados, de cadena impar y de tipo ramificado. Por ello, la composición de la grasa de los rumiantes depende menos de la dieta animal que la de los monogástricos. Este hecho podría justificar, en parte, la variabilidad existente en la calidad de las canales y de la carne de ovino para los productores y consumidores.

La **maduración de la carne** origina un ablandamiento progresivo, un ligero incremento de la capacidad de retención de agua y el desarrollo de los aromas característicos. En la carne de ovino se emplean períodos de maduración variables entre 2-5 días aproximadamente, que provocan un incremento en la aceptabilidad del flavor, terneza y palatabilidad general. No obstante, en los países mediterráneos, la carne de las canales ligeras se consume sin apenas maduración.

La política de las Marcas de Calidad españolas, en defensa de los productos de calidad, ha reconocido entre otras las Denominaciones Específicas «Ternasco de Aragón» (BOE del 10-7-92), Cordero de Extremadura «Corderex» (BOE del 15-4-97), «Cordero Manchego» (BOE 11-10-96), el Label Vasco de

Calidad Alimentaria «Cordero Lechal del País» (BOPV del 28-5-93) y la Indicación Geográfica Protegida «Lechazo de Castilla y León» (BOE del 6-6-97). En esta línea, en Navarra, se están dando los últimos pasos respecto a la constitución de la Denominación de Calidad «Cordero de Navarra», en la que se incluirán previsiblemente el cordero lechal de raza Latxa y el cordero de tipo ternasco de raza Navarra.

2. Efecto de los factores anteriores y posteriores al sacrificio sobre la calidad de la carne ovina

Los parámetros de calidad de carne se ven influidos por múltiples factores tanto productivos, por ejemplo la raza, el sexo, edad al sacrificio, el régimen alimenticio y manejo, etc., como los relacionados con el transporte y el estrés antes del sacrificio, que pueden influir en las características iniciales de la carne. El desarrollo del *rigor mortis* y el proceso de maduración, así como las condiciones en las que se producen, originan modificaciones en la estructura de la carne que tienen más influencia en la calidad de la misma que los factores productivos (Cuadro 1).

CUADRO 1

Factores que influyen en la calidad de la carne

Factores biológicos:	Factores productivos:
ANTERIORES AL SACRIFICIO	
— especie	— medio ambiente
— raza	— manejo
— sexo	— sistema de explotación
— aptitud productiva	— alimentación
— edad al sacrificio	— patología
— susceptibilidad al estrés	
— tipo de músculo	
DURANTE EL SACRIFICIO	
— transporte	
— recepción, reposo	
— desangrado	
— condiciones higiénicas	
POSTERIORES AL SACRIFICIO	
— enfriamiento	
— condiciones <i>rigor mortis</i> (Temperatura, maduración)	
— envasado	
— exposición para la venta	
— cocinado	

Fuente: Elaboración propia.

En este sentido, el acortamiento por el frío es uno de los principales responsables de una disminución drástica de la terneza de la carne. Este fenómeno ocurre si la temperatura alcanza 11°C antes de que la carne alcance el pH de 6,2 en canales ligeras enfriadas muy rápidamente. Además, de la refrigeración, se pueden emplear otros procedimientos para mejorar la vida útil de la carne, como son la congelación, el envasado en atmósferas modificadas, que afectan de diferente manera a las características de calidad de la carne. También otros factores relacionados con la preparación de la carne para la venta, el marketing, la cultura gastronómica propia de cada región y la preparación culinaria de la carne para su consumo, determinan la aceptabilidad por el consumidor y por tanto la calidad subjetiva de la misma.

3. Factores determinantes de la calidad de la carne ovina

3.1. pH

El pH es el principal factor objetivo de la calidad de la carne, ya que está relacionado con los procesos bioquímicos de transformación del músculo en carne, por lo que su evolución durante el período **postmortem** y el valor final del mismo van a influir en las características organolépticas de la carne.

El estrés antes del sacrificio puede producir bien la aparición de pH, elevados o bien la disminución anormalmente rápida del mismo. Estas condiciones modifican el color de la carne en mayor medida que los factores **antemortem**. Además, debido a la fuerte unión del agua a las proteínas no se produce la liberación normal durante la masticación y la carne resulta muy seca. La disminución muy rápida del pH, en los primeros momentos tras el sacrificio, origina una gran desnaturalización proteica que producirá un tipo de carne con gran exudación de agua, coloración muy clara, y una textura muy blanda.

3.1.1. Factores que afectan a la variación del pH

a) Factores intrínsecos:

- a.1. **Tipo de músculo.** La velocidad metabólica de degradación del glucógeno es diferente entre los músculos, «rojos» y «blancos». Los músculos rojos se caracterizan por la presencia de abundantes fibras rojas, metabolismo preferentemente oxidativo, bajo contenido de glucógeno, degradación activa del mismo a glucosa y contracción lenta. Los músculos blancos poseen elevado contenido en glucógeno, metabolismo preferentemente glucolítico, con degradación activa del glucógeno a ácido láctico y contracción rápida.

Dentro de cada músculo se pueden encontrar mayor o menor proporción de fibras blancas y/o rojas, razón por la que es intere-

sante la toma de medida de pH en diferentes puntos del mismo músculo. La localización anatómica del músculo también influye sobre el pH final.

- a.2. **Raza.** El pH apenas se ve influenciado por el efecto de la raza en ganado ovino. Algunos autores no encontraron diferencias significativas en el valor de pH final medido en el músculo *longissimus dorsi* de diferentes razas de ovino. Sin embargo, Horcada (1996) ha encontrado valores superiores de pH final en corderos españoles de raza Rasa Aragonesa frente a los de raza Lacha.
- a.3. **Sexo.** Las diferencias del pH debidas al sexo en ganado ovino son prácticamente inexistentes aunque existe una ligera tendencia a que los machos, dado su carácter más excitable, presenten valores de pH ligeramente más elevados que las hembras. Dransfield *et al.* (1990) no encontraron diferencias significativas para los valores de pH final entre machos, machos castrados y hembras en corderos de raza Suffolk. Tampoco se encontraron diferencias significativas entre machos y hembras de raza Lacha y Rasa Aragonesa sacrificados con 12 y 24 kg. de PV, respectivamente (Horcada *et al.*, 1998).
- a.4. **Peso vivo.** El contenido en glucógeno del músculo aumenta por lo general con la edad del animal, aunque de ello no se derive que los animales más viejos presenten carne con pH final más bajo. No obstante, Sañudo *et al.* (1996) comprobaron que el aumento de peso de la canal de corderos de raza Rasa Aragonesa desde los 8 hasta los 13 kg. comportaba un incremento en el valor del pH final de la carne. Estos resultados coinciden parcialmente con los de Horcada (1996) que obtuvo valores superiores de pH final en los corderos de las razas Lacha y Rasa Aragonesa de 24 kg. frente a los de 12 kg., aunque en ambas razas los corderos de 36 kg. de peso vivo presentaron un pH inferior a los de 24 kg..

b) Factores extrínsecos:

- b.1. **Alimentación.** Un plano de alimentación bajo supone una situación crónica de estrés nutricional para el animal caracterizada por las escasas reservas de glucógeno muscular y como consecuencia de ello, por los valores de pH final elevados.

El plano de alimentación y la naturaleza del alimento se encuentran estrechamente relacionados con el período de ayuno y la consiguiente situación de estrés a que los animales son sometidos antes del sacrificio, ya que, la falta de aporte alimenticio disminuye las reservas de glucógeno por lo que los valores de pH final alcanzado son más elevados.

- b.2. **Estrés.** La especie ovina parece ser poco susceptible a los efectos del estrés por lo que no presenta los problemas característicos debidos al descenso anormal del pH final. Brazal y Boccard (1977) no encontraron diferencias significativas en los valores de pH medidos sobre el músculo *longissimus dorsi* en corderos estresados, tranquilizados y testigos, aunque la caída del pH fue de mayor intensidad en los corderos estresados que en los del lote testigo. Sin embargo, Devine *et al.* (1993) observaron que corderos sometidos a diferentes tratamientos estresantes mostraron un incremento significativo del pH final, directamente relacionado con la intensidad de los tratamientos.

3.2. Color

El color de la carne es uno de los factores más relevantes en los que se fija el consumidor al realizar la elección inicial de la misma y depende de la concentración de pigmentos cárnicos (fundamentalmente mioglobina), del estado químico de la mioglobina en superficie, de la estructura y estado físico de las proteínas musculares y de la proporción de grasa de infiltración.

Los valores de pH elevados, alejados del punto isoeléctrico de las proteínas musculares (5,5), favorecen la estructura abierta del músculo y, con ello, una mayor difusión de la luz entre las miofibrillas musculares, confiriendo a la carne aspecto de corte oscuro. Por otra parte, valores superiores al 2,5 por 100 de contenido de grasa de infiltración aumentan la reflectancia de la luz, y en consecuencia, proporcionan un aspecto más claro a la carne.

3.2.1. Factores que afectan a la variación del color

a) Factores intrínsecos:

- a.1. **Tipo de músculo.** La variación del color entre músculos se debe entre otros factores a la diferente actividad muscular que condiciona el contenido de pigmento (mioglobina y pigmentos respiratorios). Así, los músculos cardíaco y del diafragma presentan coloración más intensa que el resto de los músculos de la canal.
- a.2. **Raza.** El color de la carne puede variar con la raza y con la aptitud productiva del animal. La mayor precocidad de las razas lecheras implica la deposición más temprana de grasa en las razas de aptitud lechera que en las cárnicas lo que lleva consigo una mayor concentración de mioglobina por la mayor demanda de oxígeno.

Del estudio comparativo realizado por Sierra *et al.* (1988), entre canales de tipo ternasco británicas y españolas, se desprende que el contenido de mioglobina fue superior en las británicas que en

las españolas. Sin embargo, Sañudo *et al.* (1993) no encontraron diferencias en el contenido de pigmento y en las coordenadas L^* a^* y b^* del músculo *longissimus dorsi* de las canales ligeras (10-12 kg.) de las razas Rasa Aragonesa, Lacaune y Merino Alemán. Horcada (1996) tampoco ha encontrado diferencias significativas en el contenido en pigmentos de corderos del mismo peso de las razas Lacha y Rasa Aragonesa entre 12 y 36 kg., aunque esta última raza presentó una menor luminosidad (L^*).

a.3. **Sexo.** Las hembras presentan un mayor contenido de pigmentos hemínicos que los machos a igual edad cronológica debido a su mayor precocidad. Sin embargo, Dransfield *et al.* (1990) no observaron diferencias significativas en los parámetros de color entre corderos machos, machos castrados y hembras. Tampoco se han obtenido diferencias en dichas medidas colorimétricas en corderos machos y hembras de raza Rasa Aragonesa y Lacha sometidos a la misma alimentación y con la misma edad al sacrificio (Horcada *et al.*, 1998).

a.4. **Peso vivo.** La intensidad de color aumenta con la edad del animal como consecuencia del incremento de la concentración de mioglobina. Este incremento es rápido en las primeras etapas del desarrollo del animal, para estabilizarse posteriormente. En este sentido, Sañudo *et al.* (1993) encontraron mayor cantidad de pigmentos y menor luminosidad (L^*) en los corderos semipesados (28-30 kg. de PV) que en los ligeros (23-25 kg. de PV) de las razas Rasa Aragonesa, Lacaune y Merino Alemán. Los resultados obtenidos por Horcada (1996) en los corderos de las razas Rasa Aragonesa y Lacha están de acuerdo con los de otros autores observándose una menor luminosidad (L^*) en los corderos de 12 y 24 kg. que en los de 36 kg. de ambas razas.

b) Factores extrínsecos:

b.1. **Alimentación.** La carne de los corderos lactantes presenta coloración clara dado el escaso contenido de hierro en la leche materna. El contenido de hierro de la dieta rica en forrajes es el causante del mayor grado de pigmentación de la carne.

b.2. **Ejercicio.** Los músculos empleados en la locomoción presentan coloración más oscura ya que demandan mayor cantidad de oxígeno para la producción de energía; así, el músculo locomotor *extensor carpi radialis* presenta coloración más oscura y mayor concentración de mioglobina que el músculo de soporte *longissimus dorsi*.

3.3. Textura

La textura de la carne se percibe como un conjunto de sensaciones táctiles resultado de la interacción de los sentidos con las propiedades físicas y químicas

(dureza, humedad, elasticidad, untuosidad...). De entre ellas, la **dureza** es uno de los primeros criterios determinantes de la calidad de la carne para el consumidor, que se puede definir como la capacidad de la carne para dejarse cortar y masticar. A ella contribuyen principalmente las proteínas musculares (colágeno, miofibrilares y sarcoplásmicas). La grasa de infiltración, la estructura del tejido conjuntivo, el tamaño de los haces musculares, el estado de rigidez y la capacidad de retención de agua, también afectan a la dureza de la carne.

Durante la maduración de la carne ocurren cambios basados, fundamentalmente, en la acción proteolítica de las enzimas miofibrilares.

3.3.1. Factores que afectan a la textura de la carne

a. Factores intrínsecos:

- a.1. **Tipo de músculo.** Los músculos que contienen menor cantidad de tejido conjuntivo son, por lo general, más tiernos. La variabilidad entre músculos también puede quedar explicada por las diferentes concentraciones de enzimas proteolíticas y por la propia sensibilidad a la proteólisis. Así mismo, se observa que los músculos oxidativos (ricos en fibras rojas) presentan menor grado de proteólisis *postmortem* que los músculos glicolíticos (ricos en fibras blancas).

Estas diferencias en degradación se deben posiblemente al mayor contenido de colágeno en las fibras rojas y a la mayor actividad del sistema proteolítico de las calpaínas de las fibras blancas.

- a.2. **Raza.** Las diferencias observadas entre razas estarían asociadas al tipo muscular característico de cada raza, ya que, los músculos con mayor contenido de fibras blancas y más susceptibles a la degradación proteica durante la maduración de la carne presentan carne más tierna .

Sierra *et al.* (1988) encontraron que la carne de los corderos españoles de tipo ternasco fue ligeramente más tierna que la procedente de razas británicas del mismo peso de canal. Por otra parte, no se han detectado diferencias en la dureza de la carne de corderos del mismo peso vivo de las razas Rasa Aragonesa y Lacha medida tanto por métodos instrumentales como sensoriales (Horcada, 1996).

- a.3. **Sexo.** A igualdad de edad, a la carne de los machos se le atribuye una mayor dureza que a la de las hembras, aunque, una vez alcanzada la madurez fisiológica, la testosterona incrementa los niveles de colágeno en los machos y con ello la dureza de su carne.

Por otra parte, la mayor cobertura de grasa que presentan generalmente las hembras contribuye a evitar la contracción por el

frío en el caso de una rápida refrigeración, presentando su carne mayor terneza que la de los machos.

- a.4. **Peso vivo.** El incremento de la edad lleva consigo un aumento de la dureza de la carne. La mayor dureza observada con la edad está relacionada con el incremento del número de enlaces entrecruzados termorresistentes entre las fibras de colágeno. Sin embargo, no se han observado diferencias en la dureza de la carne en los corderos de razas Lacha y Rasa Aragonesa de 12, 24 y 36 kg. de peso vivo debido, posiblemente, a que a estos pesos de sacrificio no son suficientemente elevados para que el músculo haya experimentado la reestructuración del colágeno, aunque puede que el aumento del contenido en grasa del músculo haya contrarrestado el aumento de su dureza (Horcada, 1996).

b) Factores extrínsecos:

- b.1. **Alimentación.** El aumento del plano de alimentación mejora la terneza de la carne como consecuencia del incremento del contenido de grasa de infiltración y del consiguiente descenso relativo de la cantidad de colágeno presente en el músculo.

3.4. Jugosidad

La **jugosidad** de la carne se puede desdoblar en dos percepciones, la impresión de humedad durante los primeros momentos de la masticación producida por la rápida liberación de jugos y la jugosidad debida a la lenta liberación de suero y al efecto estimulador de la grasa en la secreción de saliva.

La **capacidad de retención de agua (CRA)** se define como la capacidad que tiene la carne para retener su agua constitutiva durante la aplicación de fuerzas extrañas o de tratamiento. Esta propiedad afecta a aspectos cualitativos (retención de vitaminas, minerales, sales, ...) y cuantitativos (volumen de agua retenida,...).

Los músculos que pierden agua con facilidad son más secos, presentan pérdidas de peso durante la refrigeración, almacenamiento, transporte y comercialización, así como cambios sustanciales en su composición.

3.4.1. Factores que afectan a la variación de la capacidad de retención de agua

a) Factores intrínsecos:

- a.1. **Tipo de músculo.** La localización anatómica de los músculos en la canal ovina parece que tiene influencia sobre la CRA, encontrándose la menor capacidad para retener agua en los músculos localizados en el tercio posterior. Estas diferencias pueden ser

explicadas por la diferente actividad del músculo, el porcentaje de fibras rojas y blancas, el pH y la relación agua/proteína que existe en los diferentes músculos de la canal.

- a.2. **Raza.** Las diferencias raciales no parecen afectar en gran medida a la CRA; así, Hawkins *et al.* (1985) no encontraron diferencias significativas en la CRA entre la carne procedente de corderos ingleses. En este sentido, Sañudo *et al.* (1993), en un estudio comparativo entre las canales ovinas semipesadas (13-15 kg.) de las razas Rasa Aragonesa, Lacaune y Merino alemán, no encontraron diferencias significativas en la cantidad de agua liberada del músculo *longissimus dorsi*. Sin embargo, se ha observado una mayor capacidad para desprender agua en los corderos de raza Rasa Aragonesa que en los de raza Lacha, especialmente a 24 kg. de peso vivo al sacrificio (Horcada, 1996).
- a.3. **Sexo.** El sexo no parece afectar a la capacidad del músculo para retener agua (Horcada *et al.* 1998).
- a.4. **Peso vivo.** Por lo general, se considera que con el aumento de peso de la canal disminuye la CRA. Sin embargo, Horcada (1996) ha encontrado que los corderos de 24 kg. de las razas Lacha y Rasa Aragonesa desprendieron agua con mayor facilidad que los de 12 y 36 kg.

b) Factores extrínsecos:

- b.1. **Estrés.** Los animales que llegan al sacrificio con reducidas reservas de glucógeno en músculo, como consecuencia de una situación de estrés, presentan valores de pH final alejados al punto isoeléctrico de las proteínas (pH=5,5), por lo que cabe esperar que éstas presenten radicales libres para la captación de moléculas de agua y, en consecuencia, la carne presente elevada capacidad de retención de agua.

El transporte no parece afectar a la CRA de la carne del ganado ovino, ya que este tipo de ganado apenas se ve influenciado por el desplazamiento. A esta conclusión llegaron Warris *et al.* (1980) al someter a corderos cruzados a diferentes tiempos de duración de transporte de 1 a 6 horas en diferentes épocas del año y comprobar que las pérdidas de agua del músculo semitendinoso eran similares en los diferentes grupos estudiados.

3.5. Flavor

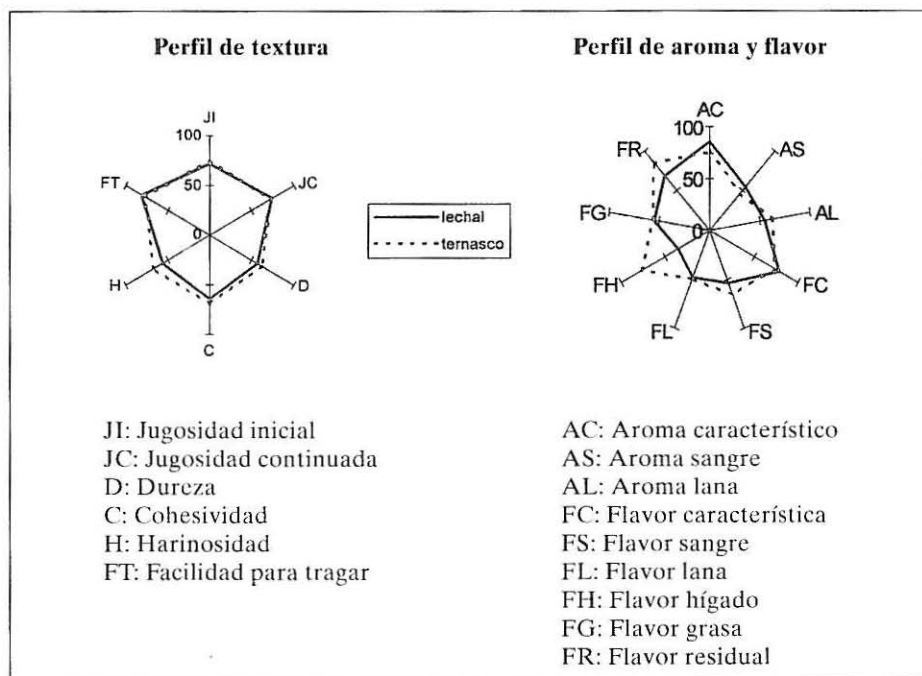
El flavor es uno de los aspectos de la calidad de la carne que más contribuye a su aceptación por parte del consumidor. El flavor básico a carne está

relacionado con compuestos hidrosolubles del músculo (azúcares, aminoácidos y nucleótidos) y son comunes en las distintas especies. Sin embargo, el flavor específico de cada especie animal se asocia, generalmente, a la fracción lipídica de la misma y a distintos compuestos asociados a ella.

La composición en ácidos grasos de la fracción lipídica de la carne determina el desarrollo del flavor característico de la carne, siendo los ácidos grasos insaturados más susceptibles de sufrir procesos de oxidación y, por tanto, de originar compuestos volátiles de bajo peso molecular como aldehídos, cetonas, hidrocarburos y alcoholes que contribuyen al aroma de la carne. Por tanto, los fosfolípidos de la carne, ricos en ácidos grasos poliinsaturados, juegan un papel fundamental en el flavor de la misma. La raza y el sexo también influyen sobre el flavor de la carne de ovino, así como todos aquellos factores que durante el crecimiento y el cebo de los animales y durante los tratamientos tecnológicos posteriores de la carne puedan producir modificaciones en la fracción grasa de la misma. En este sentido se ha observado que los corderos lechales de raza Rasa Aragonesa presentan un aroma a lana y un flavor de menor intensidad frente a la de tipo ternasco de la misma raza (Cuadro 2).

CUADRO 2

Calidad organoléptica de la carne de cordero de raza Rasa Aragonesa (ecotipo navarro)



Fuente: Chasco *et al.*, 1995.

La predisposición a la oxidación de los ácidos grasos libres procedentes de las diferentes fracciones lipídicas de la carne contribuye a la aparición de compuestos volátiles responsables del aroma de la misma. Los fosfolípidos presentan alto contenido de ácidos linoleico ($C_{18:2}$) y araquidónico ($C_{20:4}$) y principalmente se encuentran formando parte de las membranas de las células tanto musculares como de los adipocitos.

La presencia de grasa intramuscular en la carne tiene una gran importancia en la calidad de la misma, ya que participa en la textura, en la jugosidad y en el flavor. Pequeñas cantidades de grasa intramuscular son necesarias para lubricar las fibras musculares y así favorecer la jugosidad y el flavor del producto cocinado. La cantidad y la composición de la grasa asociada a la carne es, por tanto, uno de los criterios que discrimina la aceptabilidad de la misma, pero un exceso de grasa de origen animal se relaciona habitualmente con efectos negativos para la salud humana. No obstante, algunos lípidos animales son de hecho potencialmente beneficiosos para la salud humana. Se agrupan bajo el término «ácidos grasos deseables» a aquellos que tienen efecto neutro o hipocolesterolémico sobre la salud humana, e incluyen en este grupo a los ácidos grasos de naturaleza insaturada y al ácido esteárico ($C_{18:0}$).

4. Factores que afectan a la composición de la grasa de la carne ovina

La grasa de los depósitos internos omental, mesentérica y pelvcorenal, se caracteriza por ser más saturada que la constituyente de los depósitos subcutáneo e intramuscular relacionados directamente con la calidad de la carne. Estas diferencias pueden ser debidas al gradiente de temperatura corporal, localizándose la grasa con elevado punto de fusión (saturada) en los depósitos internos del animal, donde la temperatura corporal es más elevada.

La mayoría de los estudios se han realizado sobre la grasa del músculo **Longissimus dorsi**, siendo pocos los trabajos que se han realizado sobre otros músculos como **Semimembranosus** o como **Triceps brachii**. Aunque apenas se han encontrado variaciones entre la composición de la grasa de los tres músculos señalados anteriormente, se han observado diferencias significativas en la composición de los ácidos grasos de la grasa subcutánea de distintas localizaciones anatómicas.

Factores a considerar aquí son:

- a) **Sexo.** La mayoría de los investigadores están de acuerdo en que el sexo tiene poco efecto en la composición de los ácidos grasos de la grasa. Los corderos machos poseen grasa más blanda e insaturada que las hembras, lo que se pone de manifiesto por presentar mayor contenido de ácidos grasos insaturados (y, en consecuencia, puntos de fusión más bajos) y menor contenido de saturados (Horcada *et al.*, 1998), debido

a un mayor contenido de ácidos palmitoleico (C_{16:1}) y linoleico (C_{18:2}), de ácidos de un número de carbonos impares y de estructura ramificada y a un menor contenido de ácidos palmítico (C_{16:0}) y esteárico (C_{18:0}). Las dietas ricas en concentrado podrían aumentar las pequeñas diferencias entre sexos (Bas *et al.*, 1980).

- b) **Raza.** El efecto de la raza en la composición de los ácidos grasos está asociado a las diferencias en el engrasamiento y en el espesor de la grasa dorsal, por lo que dicho efecto de la raza debería estimarse a partir del mismo grado de madurez y estado de engrasamiento.
- c) **Peso vivo.** El aumento del peso vivo origina en la fase posterior a la lactancia del animal un incremento del contenido C_{18:0} y un decremento progresivo de los ácidos mirístico (C_{14:0}), palmítico (C_{16:0}) y palmitoleico (C_{16:1}) (Kemp *et al.* 1981). Por otra parte, el contenido de ácidos grasos de cadena impar de átomos de carbono aumenta por la síntesis *de novo* que tiene lugar por el incremento de la actividad de los microorganismos del rumen, por lo que los corderos lechales apenas presentan ácidos grasos de cadena impar de átomos de carbono. La alimentación exclusiva con leche materna influye sobre la composición en ácidos grasos de los depósitos, de forma que en los corderos lactantes el total de ácidos grasos poliinsaturados de 18 átomos de carbono es reducido, mientras que en las ovejas adultas estos ácidos grasos constituyen más del 40 por 100 del total de los ácidos grasos constituyentes. En este sentido, Horcada (1996) observó en corderos de raza Rasa Aragonesa y Lacha un descenso de los ácidos grasos saturados y un aumento de los ácidos grasos monoinsaturados en la grasa subcutánea e intramuscular con el aumento del peso de sacrificio de los corderos (Cuadros 3 y 4), así como un aumento de los ácidos grasos poliinsaturados en la grasa subcutánea y una disminución en la intramuscular.
- d) **Alimentación.** Los rumiantes, a diferencia de los monogástricos, tienen la capacidad de hidrogenar los ácidos grasos que llegan con el ali-

CUADRO 3

Contenido relativo (%) de la suma de ácidos grasos saturados de los depósitos subcutáneos (SC) e intramuscular (IM) del músculo longissimus dorsi de los corderos machos de las razas Lacha (L) y Rasa Aragonesa (RA) sacrificados entre 12 y 36 kg. de peso vivo

	L-12	RA-12		L-24	RA-24		L-36	RA-36	
SC	52,34	54,54	*	51,56	50,36	ns	47,05	45,35	ns
IM	46,64	48,67	*	47,79	46,88	ns	43,4	42,11	ns

(ns=p>0,05; *p<0,05).

Fuente: Horcada. 1996.

CUADRO 4

Contenido relativo (%) de la suma de ácidos grasos insaturados de los depósitos subcutáneo (SC) e intramuscular (IM) del músculo longissimus dorsi de los corderos machos de las razas Lacha (L) y Rasa Aragonesa (RA) sacrificados entre 12 y 36 kg. de peso vivo.

	L-12	RA-12		L-24	RA-24		L-36	RA-36	
SC	47,20	44,88	*	48,11	49,40	ns	52,95	54,33	ns
IM	52,79	50,51	ns	51,26	53,17	ns	56,20	58,27	ns

(ns=p>0,05; *p<0,05).

Fuente: Horcada. 1996.

mento al rumen por la actividad de los microorganismos presentes en el mismo. Los ácidos grasos poliinsaturados (ácido linoleico (C_{18:2}) y linolénico (C_{18:3}) presentes en la dieta forrajera son hidrogenados hasta ácido oleico (C_{18:1}) y esteárico (C_{18:0}) en el interior del rumen.

El elevado contenido de ácido oleico (C_{18:1}) presente en la grasa de los rumiantes se debe a la incorporación exógena de dicho ácido y a la actividad de la enzima desaturasa que sintetiza ácido oleico (C_{18:1}) a partir de esteárico (C_{18:0}) hecho que se ha comprobado al observarse que en el hígado y en la grasa subcutánea la relación ácido oleico/esteárico se incrementaba con el aumento del estado de engrasamiento de los corderos.

Otros ácidos grasos son sintetizados a partir del Acetil CoA, por lo que su presencia en los depósitos grasos no está condicionada directamente por la alimentación. La concentración de un ácido graso determinado no depende únicamente del aporte exógeno o de la síntesis *de novo* de dicho ácido, sino también de la cantidad presente de otros ácidos grasos.

El tipo de alimentación en corderos afecta a la composición de los ácidos grasos, observándose que el aumento de la proporción de alimento concentrado en la dieta incrementa los niveles de propionato en el rumen y con ello la síntesis de ácidos grasos de cadena impar de átomos de carbono, así como de cadenas ramificadas.

El incremento del plano de alimentación aumenta la deposición de grasa de naturaleza insaturada (aumento de ácido oleico (C_{18:1})) y disminución de los ácidos palmítico (C_{16:0}) y esteárico (C_{18:0}) mejorando la intensidad de flavor de la misma.

Por otra parte, la dieta rica en forraje estimula la actividad ruminal y consecuentemente la biohidrogenación de los ácidos grasos, elevando la concentración de ácidos grasos de naturaleza saturada. En este sentido la grasa depositada en los corderos criados en pradera es más consistente que aquella depositada en corderos alimentados con pienso concentrado (cebada, maíz o soja).

Según varios autores la composición del forraje y del concentrado suministrado a las madres es el factor que incide en mayor medida en el contenido de ácidos grasos de la grasa. El perfil de ácidos grasos de los depósitos grasos en animales prurumiantes es fiel reflejo de la composición en ácidos grasos de la dieta láctea recibida, especialmente rica en ácidos grasos de cadena corta y media (láurico (C_{12:0}) y mirístico (C_{14:0})).

5. Resumen y primeras conclusiones

El término **calidad de carne** incluye una serie de propiedades responsables de que la carne cocinada resulte un producto comestible, atractivo, apetitoso, nutritivo y agradable al paladar. El consumidor percibe la calidad de la carne de cordero como un tipo de carne con un gusto característico apreciada por ser un producto natural, libre de sustancias perjudiciales para la salud humana y ligada a un precio elevado, por lo que la considera como un producto de lujo. Las características de calidad de carne, se ven influidas por factores productivos, que determinan la composición del músculo y el tipo de reacciones bioquímicas que se pueden producir, y por factores tecnológicos (durante el sacrificio de los animales y el enfriamiento y maduración de las canales), que determinan la intensidad de dichas reacciones.

El **color** de la carne es uno de los factores más relevantes en los que se fija el consumidor al realizar la elección inicial de la misma, el **flavor** es el parámetro que más contribuye a la aceptabilidad de la carne de cordero cocinada. En la carne cruda existen diferentes precursores, hidrosolubles y liposolubles (fracción lipídica), que determinan la aparición de componentes volátiles responsables del flavor.

Entre los factores productivos, el peso vivo y la dieta son los que afectan en mayor medida a la calidad de la carne. En este sentido, la composición de la dieta afecta al perfil de ácidos grasos en todos los depósitos grasos del ganado ovino. Sin embargo, las diferencias en la composición química de la grasa se explicaría a partir de la lipogénesis de cada depósito graso y su evolución desde el nacimiento hasta el sacrificio del animal.

Principales fuentes consultadas

- BAS P.; MORAND-FEHR P.; VAN QUACKEBEKE E.; CAZES J.P. (1980): «Etude du caractère mou des gras de couverture de certaines carcasses d'agneaux». In «31ème Réunion annuelle de la FEZ; . Commission de production Ovine et Caprine». Munich. 01-04/09/1980.
- BRAZAL T.; BOCCARD R. (1977): «Efectos de dos tratamientos ante mortem sobre la calidad de la canal y de la carne de cordero». Prod. Anim. INIA, 8: 97-125.
- DEVINE C.E.; GRAAFHUIS A.E.; MUIR P.D.; CHRYSTALL B.B. (1993): «The effect of growth rate and ultimate pH on meat quality of lambs». Meat Sci., 35: 63-77.

- DRANSFIELD E.; NUTE G.R.; HOGG B.W.; WALTERS B.R. (1990): «Carcass and eating quality of ram, castrated ram and ewe lambs». *Anim. Prod.*, 50: 291-299.
- HAWKINS R.R.; KEMP J.D.; ELY D.G.; FOX J.D.; MOODY W.G.; VIMINI R.J. (1985): «Carcass and meat characteristics of crossbred lambs born to ewes of different genetic types and slaughtered at different weights». *Livestock Prod. Sci.*, 12: 241-250.
- HORCADA, A. (1996): «Calidad de la carne de los corderos de razas Lacha y Rasa Aragonesa». Tesis Doctoral. Pamplona.
- HORCADA, A.; BERIAIN, M.J.; PURROY, A.; LIZASO, G.; CHASCO, J. (1998): «Effect of sex on meat quality of Spanish lamb breeds (Lacha and Rasa Aragonesa)». *Anim. Sci.* (in press).
- KEMP J.D.; MAHYUDDIN M.; ELY D.G.; FOX J.D.; MOODY W.G. (1981): «Effect of feeding systems, slaughter weight and sex on organic propertie, and fatty acid composition of lamb». *J. Anim. Sci.*, 51, 321-330.
- SAÑUDO C.; SIERRA I.; ALCALDE M.J.; ROTA A.; OSORIO J.C. (1993): «Calidad de la canal y de la carne en corderos ligeros y semipesados de las razas Rasa Aragonesa, Lacaune y Merino Alemán». ITEA, Vol. 89A (3): 203-214.
- SAÑUDO C.; SANTOLARIA P.; MARIA G.; OSORIO M.; SIERRA I. (1996): «Influence of carcass weight on instrumental and sensory lamb meat quality in intensive production systems». *Meat Sci.*, 42 (2): 195-202.
- SIERRA I.; SAÑUDO C.; OLLETA J.L.; FORCADA F. (1988): «Apport a l'étude comparative de la qualité de la carcasse et de la viande chez des agneaux légers». *Problemes concernant l'importation de carcasses. 3rd Wold congress or Sheeps and Beef Cattle breeding, Paris*. I. 513-515.
- WARRIS P.D.; KESTIN S.C.; YOUNG C.S.; BEVIS E. A.; BROWN S.N. (1990): «Effect of preslaughter transport on carcass yield and indices of meat quality in sheep». *J. Sci. Food Agric.*, 51: 517-523.