

Características de la canal de los tipos comerciales de cordero lechal, ternasco y pastenco en la raza Churra Tensina

A. Sanz¹, J. Álvarez-Rodríguez, L. Cascarosa, G. Ripoll, S. Carrasco, R. Revilla*, M. Joy

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón. Avda. Montañana 930, 50059 Zaragoza

* Centro de Transferencia Agroalimentaria de Aragón. Avda. Movera s/n, 50174 Zaragoza

¹ Autor para correspondencia: Tel. 976 716459; Fax 976 716335; e-mail: asanz@aragon.es

Resumen

Con objeto de analizar las posibilidades de diversificación de la producción ovina en Aragón se estudiaron las canales procedentes de 42 corderos machos de parto simple de la raza Churra Tensina, sacrificados a 9-12 kg (lechal), 20-24 kg (ternasco) y 28-35 kg (pastenco). Todos los corderos se mantuvieron con sus madres en pastoreo hasta el sacrificio, siendo los lechales los únicos que no dispusieron de pienso comercial.

Las canales más ligeras presentaron el mayor rendimiento comercial (53,8, 51,4, y 49,5%, para lechal, ternasco y pastenco, respectivamente; $P < 0,001$), la peor conformación (O-, O+ y R; $P < 0,001$) y el menor grado de engrasamiento (2, 2+, 3; $P < 0,01$). El color de la carne difirió entre tipos comerciales ($P < 0,001$), mostrando un color claro las canales de lechal, rosado las de ternasco y rojo las de pastenco. No se registraron diferencias significativas en el color de la grasa de los tres tipos comerciales. Los animales más ligeros presentaron la mayor proporción de grasa pélvico-renal y el menor porcentaje de grasa mesentérico-omental ($P < 0,001$). Los corderos pastencos presentaron el mayor porcentaje de piezas de primera categoría y los corderos lechales la mayor proporción de piezas de segunda categoría ($P < 0,05$). El rango de características de la canal observadas en este trabajo confirmaría la viabilidad comercial de los tres tipos de cordero, abriendo alternativas de producción frente al tradicional ternasco.

Palabras clave: categoría comercial, conformación, color, depósito graso, despiece

Summary

Carcass characteristics of the commercial types of suckling lamb, light lamb and castrated lamb of Churra Tensina breed

To prospect the diversification of lamb production in Aragón, forty-two single male lambs of Churra-Tensina breed were slaughtered at three different live-weights: 9-12 (suckling lamb), 20-24 (light lamb) or 28-35 kg (castrated lamb). Lambs were reared with their dams at pasture until slaughter, having light and castrated lambs access to concentrate.

Lighter carcasses showed the greatest dressing percentage (53.8, 51.4 and 49.5%, for suckling, light and castrated lambs, respectively; $P < 0.001$), the worst conformation (O-, O+ and R; $P < 0.001$) and the lowest fatness degree (2, 2+ and 3; $P < 0.001$). Meat colour varied with slaughter weight (light, pink+ and red, $P < 0.001$), but fat colour was similar in the three lamb categories. The lightest animals reached the highest pelvic-renal ($P < 0.001$) and the lowest mesenteric-omental fat percentage ($P < 0.001$). Joints percentage of first commercial category was higher in the castrated lamb category ($P < 0.05$), and joints percentage of second commercial category was greater in the suckling lamb group ($P < 0.05$). The range of carcass characteristics found in the current study confirms the commercial viability of the three lamb categories, opening new production alternatives to the traditional light lamb.

Key words: commercial category, conformation, colour, fat depot, joints

Introducción

En Aragón existen entorno a 2,8 millones de cabezas de ovino, que representan un 15% del total nacional (MAPA, 2006). El sistema de producción varía según la zona geográfica debido a los condicionantes de producción forrajera, ya que existen grandes diferencias entre las tres provincias (Zaragoza, Huesca y Teruel) en cuanto a disponibilidad de pasto natural y cultivos forrajeros. Esta limitación repercute sobre el resto de factores técnicos de la explotación, especialmente sobre la planificación reproductiva y el sistema de cría de corderos, de forma que los sistemas más comunes de producción se basan en el destete temprano de corderos y el cebo con concentrado, con el objetivo comercial de obtener canales ligeras tipo "Ternasco" (18-26 kg, menor a 3 meses de edad).

Esta dinámica de intensificación se ha establecido también en la mayoría de explotaciones ovinas del Pirineo Central, lo que ha supuesto en algunas explotaciones una drástica reducción en el aprovechamiento de los amplios recursos pastorales disponibles en las zonas de montaña (Choquecallata, 2000). Esta tendencia entra en conflicto con las actuales directrices de la Política Agraria Común, que promueven un mayor uso de los recursos pastorales, así como el mantenimiento de razas autóctonas, especialmente aquellas en peligro de extinción, como es el caso de la Churra Tensina. Por ello, se requiere estudiar la habilidad adaptativa de las razas autóctonas en condiciones productivas basadas en el pastoreo, de forma que puedan suponer un incentivo para su explotación frente a otras razas (Sanz et al., 2005).

La producción de cordero pastenco fue en su momento una alternativa para los rebaños trashumantes, que alimentaban a los corderos nacidos en primavera con leche materna y pastos de puerto, obteniendo un cordero de unos 25-35 kg y 5-8 meses de

edad al llegar el otoño (Olleta et al., 1992b). Actualmente, este producto ha quedado reducido casi exclusivamente para consumo familiar en zonas de montaña.

Por su parte, la producción de cordero lechal de la raza Churra Tensina (9-12 kg, menor a 35 días de edad), aunque no es habitual, podría resultar interesante en aquellas explotaciones con marcada estacionalidad de los recursos pastorales, reduciendo de este modo los costes de alimentación del conjunto oveja-cordero.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar las posibilidades de diversificación de la producción ovina en la raza Churra Tensina, mediante la tipificación de las características de la canal de sus tipos comerciales de cordero lechal, ternasco y pastenco.

Material y métodos

Animales y diseño experimental

Se utilizaron 42 corderos machos de parto simple de raza Churra Tensina sacrificados a tres intervalos de peso vivo (PV): 9-12 kg y $34 \pm 0,8$ días de vida, 20-24 kg y $62 \pm 1,3$ días y 28-35 kg y $183 \pm 3,1$ días, según las categorías comerciales lechal, ternasco y pastenco, respectivamente. Los animales procedían de la finca experimental La Garcipollera, en el Pirineo Oscense ($42^\circ 37' N$, $0^\circ 30' W$, 945 m sobre el nivel del mar).

Los corderos tipo lechal ($n = 15$, fecha media parto: 21 de Octubre de 2005) se alimentaron de leche materna y permanecieron en pradera de fondo de valle con sus madres. Los corderos ternascos ($n = 12$, fecha media parto: 28 de Marzo de 2005), además de la alimentación anterior, tuvieron acceso a concentrado (185 y 175 g PB/kg MS, 193 y 212 g FND/kg MS, de iniciación (primer mes) y cebo, respectivamente). Los corderos pas-

tencos ($n = 15$, fecha media parto: 10 de Abril de 2005) fueron castrados a los 35 días de edad y siguieron un manejo análogo a los ternascos durante la primavera (hasta los 75 días de edad). En verano, se trasladaron a los puertos de montaña, donde se alimentaron de leche materna y pastos supra-forestales. A los $161 \pm 3,1$ días de edad bajaron del puerto y permanecieron en pradera de fondo de valle durante 20 días, donde dispusieron de leche materna, pasto y 250 g de concentrado de engorde por animal y día.

Cuando los corderos alcanzaron el peso comercial de sacrificio, se trasladaron al matadero experimental del CITA en Montaña (Zaragoza), donde fueron sacrificados siguiendo la normativa sobre protección de animales en el momento del sacrificio (RD 54/1995).

Medidas

Los corderos se pesaron en granja antes de su traslado al matadero (PVG) y en matadero antes del sacrificio (PVS). Tras el sacrificio se registró el peso de la canal caliente (PCC) y de la grasa mesentérica y omental. El peso de la canal fría (PCF) se determinó tras el oreo durante 24 horas en cámara de refrigeración a 4 °C. Se calcularon el rendimiento de matadero ($PCC \cdot 100 / PVS$), el rendimiento comercial ($PCF \cdot 100 / PVS$) y las pérdidas por oreo de la canal ($(PCC - PCF) \cdot 100 / PCC$).

Se tomaron las siguientes medidas objetivas de conformación sobre la canal fría (figura 1; Colomer-Rocher et al., 1988): longitud de la pierna (F), anchura de la grupa (G), longitud interna de la canal (L), perímetro de la grupa (D), profundidad del tórax (Th) y

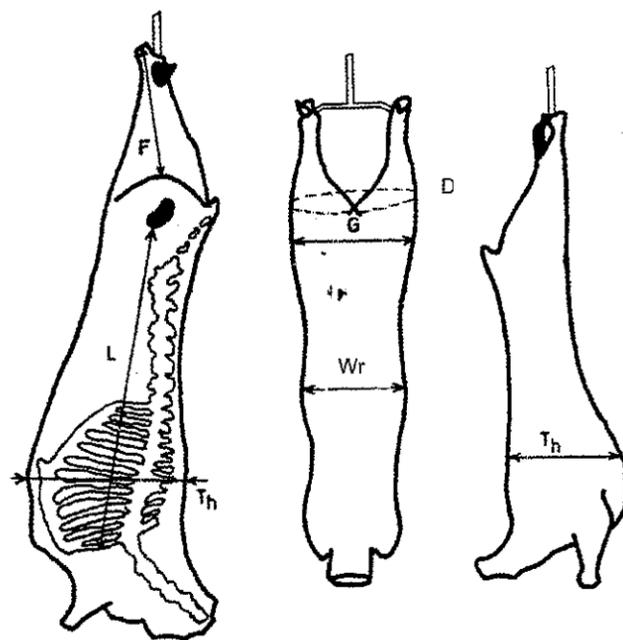


Figura 1. Medidas zoométricas de conformación en la canal ovina (Colomer-Rocher et al., 1988).
Figure 1. Zoometric measurements of lamb carcass conformation (Colomer-Rocher et al., 1988).

anchura del tórax (Wr). A partir de estas medidas se obtuvieron los índices de redondez del pecho (Wr/Th), compacidad de la pierna (G/F), compacidad de la canal (PCF/LM) y el cociente G/LM.

La clasificación subjetiva de la conformación y del grado de engrasamiento se evaluó mediante la escala de patrones fotográficos descrita en el Modelo Comunitario de Clasificación de canales de ovino (DOCE, 1994). El estado de conformación fue valorado con una escala que va de 18 para S+ (Superior) a 1 para P- (pobre) según el sistema SEUROP (S superior, E excelente, U muy bueno, R bueno, O aceptable y P pobre), y la clasificación para el grado de engrasamiento fue valorado desde 12 (4+, muy engrasada) hasta 1 (1-, muy escasa) de la escala 1 (poco engrasada), 2 (ligeramente engrasada), 3 (medianamente engrasada), 4 (engrasada). Para la clasificación de las canales de más de 13 kg (pastencos), la escala utilizada fue de 5 puntos, donde el estado 1 correspondía a canales de cobertura grasa escasa y el estado 5 a canales con una cobertura grasa muy importante.

Las características subjetivas de la grasa (cantidad, color y consistencia) y el color de la carne de la canal se determinaron según la metodología propuesta por Colomer-Rocher et al. (1988): cantidad de grasa pélvico-renal de 1- (muy escasa) a 9+ (muy cubierto) para escasa, normal o excesiva; el color de la grasa de 1- (muy blanco) a 9+ (amarillo intenso) para blanco, crema o amarillo; la consistencia de la grasa de 1- (muy dura) a 9+ (muy aceitosa) para dura, blanda o aceitosa; y el color de la carne de 1- (muy claro) a 9+ (muy rojo) para claro, rosa y rojo.

El despiece normalizado se realizó en la media canal izquierda considerando siete regiones anatómicas, en función de la categoría comercial: (1ª) Costillar, pierna y badal, (2ª) espalda y (3ª) cuello, bajos y cola (Colomer-Rocher et al., 1988; figura 2).

Análisis estadístico

Se realizó un análisis de varianza de los datos con el procedimiento GLM de SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA), según el

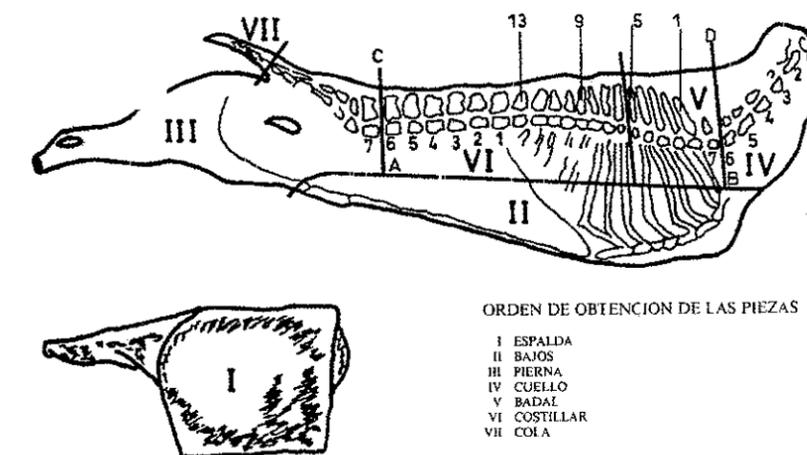


Figura 2. Esquema de despiece ovino normalizado (Colomer-Rocher et al., 1988).
Figure 2. Joints of the lamb half carcass (Colomer-Rocher et al., 1988).

siguiente modelo: $y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$, donde y_{ij} = Variable dependiente (respuesta del animal j del tipo i); μ = Media de la población; α_i = Efecto fijo con tres niveles (i = lechal, ternasco, pastenco); ε_{ij} = Error experimental.

Se realizó la prueba de separación de medias entre los distintos niveles del factor tipo comercial, con un nivel de confianza del 95%. Los resultados se presentan como medias mínimas cuadráticas y su error estándar (e.e.).

Tabla 1. Pesos vivos al sacrificio, pesos de la canal, pérdidas y rendimientos en corderos de raza Churra Tensina de los tipos comerciales Lechal (9-12 kg PV), Ternasco (20-24 kg PV) y Pastenco (28-35 kg PV).

Table 1. Slaughter live-weights, carcass weights, shrink losses and dressing percentages in suckling (9-12 kg LW), light (20-24 kg PV) and castrated (28-35 kg PV) Churra Tensina lambs.

	Lechal	Ternasco	Pastenco	e.e	Significación ¹
PV al sacrificio (PVS), kg	11,1 ^a	22,3 ^b	33,0 ^c	0,51	***
Peso canal caliente (PCC), kg	6,1 ^a	11,7 ^b	16,2 ^c	0,30	***
Peso canal fría (PCF), kg	6,0 ^a	11,4 ^b	15,8 ^c	0,29	***
Pérdidas por oreo, % ²	2,6	2,3	2,3	0,23	NS
Rendimiento matadero, % ³	55,2 ^c	52,6 ^b	50,7 ^a	0,60	***
Rendimiento comercial, % ⁴	53,8 ^c	51,4 ^b	49,5 ^a	0,57	***

¹ Distinta letra en la misma fila indica diferencias significativas ($P < 0,05$).

² Pérdidas por oreo (%) = $(PCC-PCF) \cdot 100 / PCC$

³ Rendimiento matadero (%) = $PCC \cdot 100 / PVS$

⁴ Rendimiento comercial (%) = $PCF \cdot 100 / PVS$.

Los rendimientos en matadero y comercial fueron superiores en la categoría lechal ($P < 0,001$) frente a los tipos ternasco y pastenco, obteniendo éste último los menores rendimientos.

Medidas zoométricas de conformación

Como era de esperar, el tipo comercial pastenco mostró los mayores valores en todas las medidas lineales (tabla 2) de la canal. Al

Resultados

Rendimientos de la canal y pérdidas por oreo

En la tabla 1 se muestran los pesos vivos y en canal, las pérdidas y los rendimientos de las canales de los diferentes tratamientos. El porcentaje de pérdidas originadas en el proceso de refrigeración de la canal fue similar en las tres alternativas de diversificación ($P > 0,05$).

relacionar las medidas anteriores entre sí se observó que las canales de corderos ternascos y pastencos presentaron un mayor índice de redondez de pecho (Wr/Th, $P < 0,001$) que los lechales. También se observó un aumento del índice de compacidad (PCF/LM, $P < 0,001$) conforme aumentaba el peso al sacrificio. No se encontraron diferencias significativas entre tipos en el índice de compacidad de la pierna (G/F) ni en el cociente anchura de la grupa/longitud interna de la canal (G/LM, $P > 0,05$).

Tabla 2. Medidas zoométricas e índices de conformación en la canal de corderos de raza Churra Tensina de los tipos comerciales Lechal (9-12 Kg PV), Ternasco (20-24 Kg PV) y Pastenco (28-35 kg PV).
Table 2. Carcass zoometric measurements and conformation indexes in suckling (9-12 kg LW), light (20-24 kg PV) and castrated (28-35 kg PV) Churra Tensina lambs.

	Lechal	Ternasco	Pastenco	e.e	Significación ¹
Longitud de la pierna (F), cm	22,3 ^a	25,0 ^b	28,0 ^c	0,24	***
Anchura de la grupa (G), cm	15,0 ^a	18,1 ^b	21,0 ^c	0,16	***
Longitud interna de la canal (L), cm	42,0 ^a	51,3 ^b	58,7 ^c	0,51	***
Perímetro de la grupa (D), cm	44,5 ^a	53,4 ^b	59,2 ^c	0,41	***
Profundidad del tórax (Th), cm	18,1 ^a	22,4 ^b	26,3 ^c	0,20	***
Anchura del tórax (Wr), cm	12,7 ^a	17,5 ^b	21,1 ^c	0,23	***
Wr/Th	0,70 ^a	0,78 ^b	0,80 ^b	0,01	***
G/F	0,67	0,72	0,75	0,06	NS
PCF/LM, g/cm	142 ^a	223 ^b	270 ^c	0,01	***
G/LM	0,36	0,35	0,36	0,03	NS

¹ Distinta letra en la misma fila indica diferencias significativas ($P < 0,05$).

Clasificación subjetiva

Las canales de los corderos pastencos tuvieron mejor conformación (8,4 = R; $P < 0,05$; figura 3) que la obtenida en las canales de corderos ternascos (6,4 = O+) y corderos lechales (4,1 = O-); asimismo presentaron un mayor grado de engrasamiento que los otros tipos comerciales ($P < 0,05$).

En la misma línea, la cantidad de grasa en las canales de corderos pastencos (6,6 =

mucha-) fue mayor ($P < 0,05$) a la obtenida en los corderos ternascos (4,7 = normal) y en los corderos lechales (4,6 = normal), aunque no se encontraron diferencias significativas en el color de la grasa entre categorías, ni en la consistencia de la grasa, que fue dura en todas.

El color de la carne difirió entre tipos ($P < 0,001$), observándose una carne roja en los corderos pastencos, rosada en los corderos ternascos y clara en los corderos lechales.

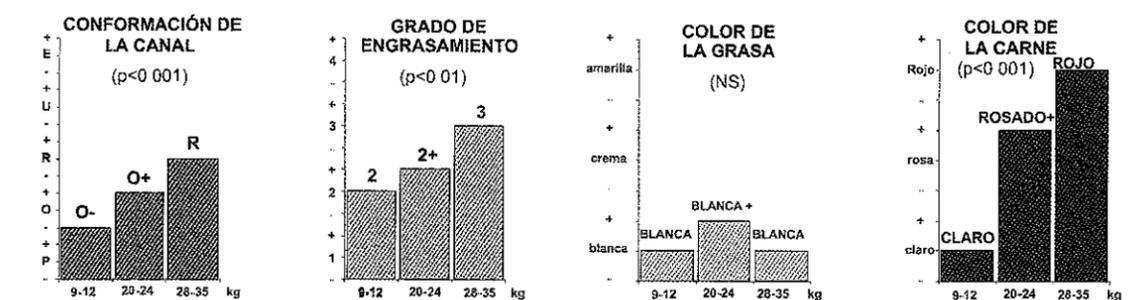


Figura 3. Evaluación subjetiva de las canales de corderos de los tipos comerciales Lechal (9-12 kg PV), Ternasco (20-24 kg PV) y Pastenco (28-35 kg PV) de la raza Churra Tensina.

Figure 3. Carcass subjective evaluation in suckling (9-12 kg LW), light (20-24 kg PV) and astrated (28-35 kg PV) Churra Tensina lambs.

Depósitos adiposos

El porcentaje de grasa mesentérico-omental en los corderos pastencos fue similar al de los corderos ternascos y superior al encontrado en los corderos lechales ($P < 0,05$, tabla 3). Por el contrario, el porcentaje de grasa pélvico-renal fue significativamente mayor en los corderos lechales ($P < 0,05$) que en el resto.

Tabla 3. Peso y proporción de los depósitos adiposos en la canal de corderos de raza Churra Tensina de los tipos comerciales Lechal (9-12 kg PV), Ternasco (20-24 kg PV) y Pastenco (28-35 kg PV).

Table 3. Weight and proportion of carcass fat depots in suckling (9-12 kg LW), light (20-24 kg PV) and castrated (28-35 kg PV) Churra Tensina lambs.

Depósito adiposo	Lechal	Ternasco	Pastenco	e.e.	Significación ¹
Mesentérico-omental, g	193,0 ^a	508,5 ^b	1351,5 ^c	57,2	***
Mesentérico-omental, %	56,4 ^a	65,3 ^b	67,9 ^b	1,5	***
Pélvico-renal, g	154,4 ^a	279,5 ^b	644,9 ^c	35,5	***
Pélvico-renal, %	43,7 ^b	34,8 ^a	32,1 ^a	1,5	***

¹ Distinta letra en la misma fila indica diferencias significativas ($P < 0,05$).

Tabla 4. Porcentaje en peso de las piezas y de las categorías comerciales obtenidas a partir de la media canal izquierda de corderos de raza Churra Tensina de los tipos comerciales Lechal (9-12 kg PV), Ternasco (20-24 kg PV) y Pastenco (28-35 kg PV).

Table 4. Weight proportion of joints and commercial categories obtained from half left carcass in suckling (9-12 kg LW), light (20-24 kg PV) and castrated (28-35 kg PV) Churra Tensina lambs.

	Lechal	Ternasco	Pastenco	e.e.	Significación ¹
Piezas comerciales, %					
Costillar	19,9 ^a	21,0 ^b	22,8 ^c	0,34	***
Pierna	33,2 ^b	32,5 ^b	31,7 ^a	0,24	***
Badal	6,9 ^a	6,9 ^a	7,4 ^b	0,14	**
Espalda	20,9 ^c	19,9 ^b	19,1 ^a	0,21	***
Cuello	7,9 ^b	7,8 ^b	6,8 ^a	0,16	***
Bajos	10,1 ^a	10,6 ^a	11,1 ^b	0,18	***
Cola	1,2 ^{ab}	1,3 ^b	1,1 ^a	0,06	*
Categorías comerciales, %					
Primera	60,0 ^a	60,4 ^a	61,9 ^b	0,28	***
Segunda	20,8 ^c	19,9 ^b	19,1 ^a	0,21	***
Tercera	19,2	19,7	19,0	0,21	NS
M. <i>Longissimus dorsi</i> , %	4,7 ^b	4,7 ^b	4,4 ^a	0,09	*
Peso media canal izquierda, kg	2,96 ^a	5,66 ^b	7,87 ^c	0,15	***

¹ Distinta letra en la misma fila indica diferencias significativas ($P < 0,05$).

Composición regional

La importancia relativa de las distintas regiones anatómicas de despiece y el porcentaje en peso de las distintas categorías comerciales, tomadas sobre la media canal izquierda, se exponen en la tabla 4. El porcentaje de costillar de las canales de corderos pastencos fue significativamente superior al resto de categorías, como también lo fue la propor-

ción de badal y bajos. Por el contrario, el tipo pastenco presentó la menor proporción de pierna, espalda y de músculo *Longissimus dorsi*. El porcentaje de piezas de primera categoría (costillar, pierna y badal) fue mayor en el tipo comercial pastenco ($P < 0,05$), mientras que el porcentaje de piezas de segunda categoría (espalda) fue mayor en el tipo lechal ($P < 0,05$).

Discusión

Rendimientos de la canal y pérdidas por oreo

No se encontraron diferencias significativas al analizar las pérdidas por oreo, si bien los resultados obtenidos en el tipo lechal (2,6%) fueron ligeramente superiores a las encontradas en los tipos ternasco y pastenco (2,3 y 2,3%, respectivamente). En este sentido, Olleta et al. (1992a), al comparar dichas pérdidas en corderos (machos y hembras) ternascos (22 kg PVS) y de cebo (27 kg PVS) de la raza Churra Tensina, observaron pérdidas mayores en el ternasco (2,8 vs. 2,2%, $P < 0,05$). Esto podría ser debido a que un mayor peso de los animales lleva implícito una disminución relativa de la superficie de las canales y un aumento del estado de engrasamiento, que protege las canales y evita las pérdidas de agua (Ruiz de Huidobro y Cañeque, 1993; Velasco et al., 2000).

Los rendimientos matadero y comercial disminuyeron significativamente ($P < 0,05$) conforme aumentó el peso vivo al sacrificio, obteniendo el tipo cordero lechal los mayores rendimientos. Alcalde et al. (2005), al estudiar la calidad de la canal de corderos lechales y ternascos de la raza Churra Lebrjana, también observaron una disminución de los rendimientos al aumentar el peso al sacrificio, lo que atribuyeron al mayor desarrollo del tracto digestivo de los ternascos, si bien las diferencias no fueron significati-

vas ($P > 0,05$). Díaz et al. (2005) en un estudio comparativo de distintos pesos canal (< 5,5 kg, 5,5-6,5 kg y $\geq 6,5$ kg) dentro de la categoría lechal, encontraron que el rendimiento de la canal aumentaba significativamente hasta los 6,5 kg ($P < 0,05$), debido a que la proporción de tracto digestivo en relación a los otros componentes del animal disminuye hasta ese peso de canal.

En la tabla 5 se indican los rendimientos comerciales de diferentes razas ovinas españolas sacrificadas según las categorías comerciales lechal, ternasco y cordero precoz o pastenco. En la raza Churra Tensina los rendimientos disminuyeron conforme aumentó el peso de sacrificio. Una tendencia similar presentaron las razas Churra y Lacha, con mayores rendimientos en todas las referencias en la categoría lechal. Sin embargo, los corderos de las razas Rasa Aragonesa y Talaverana mostraron un incremento del rendimiento comercial cuando se sacrificaban a pesos vivos superiores (28-35 kg), lo que pudo deberse a la menor precocidad de las razas rústicas de aptitud más cárnica, así como a diferencias en la alimentación y el manejo de los animales al destete.

El rendimiento de la canal en las razas Serra da Estrela y Merino Branco decreció al aumentar el peso de sacrificio de 16 a 25 kg (55,2 vs. 52,8%; $P < 0,05$), mientras que entre los 25 y 30 kg el rendimiento no difirió significativamente (52,8 y 52,5%; $P > 0,05$) (Santos Silva y Vaz Portugal, 2001). Estos resultados fueron atribuidos al rápido crecimiento de los compartimentos gastrointestinales de los corderos destetados (> 16 kg), como consecuencia del incremento en la ingestión de alimento sólido.

Los rendimientos obtenidos en el ternasco Churro Tensino fueron mayores que los de las demás razas. Esto podría ser debido, en primer lugar, a que los animales del presente ensayo no se destetaron, y en segundo

Tabla 5. Rendimiento comercial de la canal de distintas razas españolas sacrificadas a distintas categorías comerciales.

Table 5. Carcass dressing percentage from Spanish breed lambs slaughtered at different commercial categories.

Raza	Lechal (9-12 kg)	Ternasco (20-24 kg)	Cordero precoz o pastenco (28-35 kg)	Fuente
Churra Tensina	53,8 ^{a1}	51,4 ^b	49,5 ^c	Presente estudio ²
Lacha	50,5 ^a	41,7 ^c	45,4 ^b	Beriain et al (2000)
Rasa Aragonesa	50,4 ^a	43,5 ^c	47,3 ^b	Martínez-Cerezo et al. (2002)
Churra	49,9 ^a	46,1 ^c	47,6 ^b	
Rasa Aragonesa	46,2 ^c	47,3 ^b	48,8 ^a	
Merino Español	52,2 ^a	46,1 ^c	47,6 ^b	López et al. (1994)
Lacha	47,5 ^a	41,8 ^b	41,3 ^c	
Talaverana	47,0 ^c	48,9 ^b	51,4 ^a	Guía y Cañeque (1992)
Manchega	54,5 ^a	48,7 ^c	49,8 ^b	Ruiz de Huidobro y Cañeque (1993)

¹ a, b y c indican el orden de rendimientos dentro de cada raza.

² Los corderos tipo ternasco y tipo pastenco del presente estudio no se destetaron

lugar, a que muchos estudios utilizan el peso vivo obtenido en granja para calcular el rendimiento comercial, omitiendo las pérdidas generadas por el transporte y previas al sacrificio. En este sentido, Sañudo et al. (1994), al estudiar la influencia del destete en la calidad de la canal y de la carne en corderos de raza Rasa Aragonesa, también encontraron que los corderos no destetados presentaban mayores rendimientos de la canal (49,7% para destetados y 52,2% para no destetados). En la misma línea, en corderos de raza Talaverana criados en pasto con suplementación hasta 24-28 kg, Cañeque et al. (2001) observaron que el rendimiento de la canal mejoró al aumentar la edad de destete (a 45 días, 65 días o sin destetar).

Medidas zoométricas de conformación

Lógicamente, todas las medidas lineales realizadas sobre las canales aumentaron en valor

absoluto a medida que se incrementó el peso de la canal ($P < 0,05$). Las medidas que expresaban anchuras y contornos (G, D, Th, Wr) fueron aumentando con el peso canal en relación a las que expresaban longitudes, haciéndose la canal cada vez más redonda y ancha y mostrando, por tanto, una mejor conformación, como observaron Guía y Cañeque (1992) en corderos de raza Talaverana.

Los índices de compacidad de la canal (PCF/LM) y redondez de pecho (Wr/Th) también aumentaron con el peso de la canal ($P < 0,05$), aunque la diferencia en redondez de pecho no fue significativa entre los tipos comerciales ternasco y pastenco, coincidiendo estos resultados con los obtenidos por Olleta et al. (1992a) al comparar el tipo comercial ternasco (PVS 22 kg) con cordero de cebo (PVS 27 kg) en esta misma raza.

Ruiz de Huidobro y Cañeque (1993), en machos de raza Manchega sacrificados según los tipos comerciales lechal, ternasco

y cordero precoz, sí encontraron diferencias significativas ($P < 0,05$) en el índice de redondez del pecho y en el de compacidad de la canal, mientras que en el índice de compacidad de la pierna sólo se hallaron diferencias significativas entre el cordero lechal y el cordero precoz ($P < 0,05$).

En un estudio donde se comparaban corderos de diferentes razas (Churra, Rasa Aragonesa y Merina) sacrificados a distintos intervalos de peso vivo (10-12 kg, 20-22 kg y 30-32 kg), se observó que los valores de compacidad de la canal en las tres razas eran mayores ($P < 0,05$) conforme aumentaba el peso de sacrificio (Martínez-Cerezo et al., 2002). Se observaron diferencias significativas entre razas, de forma que las canales de lechal de Merino fueron las más compactas, mientras que en la categoría ternasco no hubo diferencias entre razas, y en el tipo cordero precoz las canales de Merino y Rasa fueron significativamente más compactas que las canales de raza Churra.

Al comparar estos resultados con el presente ensayo se observa que la raza Churra Tensina presenta una compacidad similar a la raza Merina en la categoría lechal (0,14 kg/cm en ambas razas), mientras que para el resto de categorías la Churra Tensina sería más compacta que las demás (0,22 y 0,27 kg/cm para ternasco y pastenco Churro Tensino; 0,19 y 0,25 kg/cm para ternasco y cordero precoz de Rasa y Merino; y 0,18 y 0,24 kg/cm para ternasco y cebo precoz Churro), lo que podría ser debido tanto a diferencias raciales en el patrón de desarrollo como a los diferentes sistemas de manejo (no destete vs. destete) y de alimentación (leche más concentrado vs. concentrado) a los que se sometieron los animales en ambos trabajos.

Clasificación subjetiva

Las canales de los corderos pastencos fueron las que mejor puntuación presentaron en la valoración subjetiva de la conforma-

ción según la escala SEUROP, alcanzando el estado R (conformación buena; 80% de las canales entre R+ y R), mientras que los corderos ternascos obtuvieron una clasificación O+ (ligeramente superior a normal; 75% entre R y O) y los corderos lechales O- (inferior a normal, pero no pobre; 73% entre O- y P+).

En el estudio comparativo entre los tipos ternasco (22 kg PVS) y cordero de cebo (27 kg PVS) en esta misma raza, ambos sin destetar y estabulados, Olleta et al. (1992a) no encontraron diferencias significativas entre grupos en la calificación subjetiva de la conformación (R), aunque la categoría cordero de cebo fue la que obtuvo mayor puntuación. Por otra parte, la nota de conformación lograda en la categoría ternasco (R) fue ligeramente superior a la obtenida en nuestra experiencia en esta categoría (O+), debido posiblemente a la mayor actividad locomotriz que tuvieron nuestros ternascos al no estar estabulados.

Alzón et al. (2000) observaron, en corderos de raza Navarra sacrificados con 29 kg PV y 109 días de edad y con una metodología análoga a la nuestra, unos resultados de conformación intermedios entre los valores que se obtuvieron en las canales de ternascos y pastencos de raza Churra Tensina (7,5 puntos y estado R- para la raza Navarra y 6,4 y 8,4 puntos y estado O+ y R, para ternasco y pastenco de raza Churra Tensina, respectivamente), lo que indicaría que, posiblemente, ambas razas sacrificadas a pesos iguales y con un mismo manejo, presentarían una conformación similar.

Respecto al grado de engrasamiento de las canales, se apreció que los corderos lechales se clasificaron dentro de la categoría 2 (escasa; 73% de las canales entre 2+ y 2-), no encontrándose diferencias significativas ($P > 0,05$) con los corderos ternascos, que se valoraron como 2+ (entre cobertura escasa y media; 67% entre 3+ y 2+).



Las canales del tipo lechal del presente trabajo, en comparación con las canales de los otros tipos comerciales de mayor edad, mostraron un grado de finalización muy aceptable. Así, los corderos tipo lechal, procedentes de razas de ordeño como la Churra Castellana y Lacha, presentan buen crecimiento en la fase de lactación, con una terminación adiposa muy temprana en virtud de la alta energía procedente de su abundante dieta láctea y la mayor precocidad general de estos genotipos lecheros (Sierra et al., 2003).

Los corderos pastencos alcanzaron una clasificación de 3 en dicha escala (engrasamiento medio; 67% entre 4- y 2+), que se correspondería con una canal cubierta en su totalidad o en su mayor parte por una fina capa de grasa.

Tanto la conformación como el grado de engrasamiento obtenidos en los corderos pastencos fueron superiores a los observados en animales manejados de forma similar en pastos de montaña en Noruega (85% de las canales entre O+ y R-, cobertura grasa media 2-; Adnøy et al., 2005). Sin embargo, en su caso los corderos no se castraron, ni estuvieron suplementados durante los últimos 20 días previos al sacrificio.

Ruiz de Huidobro y Cañeque (1993), en canales de corderos Manchegos sacrificados según los tipos comerciales lechal (15 kg PVS), ternasco (24 kg PVS) y cebo precoz (33 kg PVS), tampoco obtuvieron diferencias significativas de engrasamiento entre lechal y ternasco ($P > 0,05$). No obstante, la grasa de cobertura en estas dos categorías en la raza Churra Tensina mostró valores superiores a los del anterior trabajo, igualándose en el grupo de mayor peso de sacrificio (32-33 kg). Esto confirmaría de nuevo la mayor velocidad de deposición de tejido adiposo de la raza Churra Tensina a edades tempranas frente a la Manchega, que alcanzaría una mejor terminación a mayor peso (Sierra et al., 2003).

Alfonso et al. (2001), en un estudio comparativo entre canales de corderos de distintas razas y pesos (Rasa Aragonesa, 10,1 kg PCF; Churra Castellana, 5,5 kg PCF; Manchega, 11,9 kg PCF y Merina, 13,2 kg PCF) y pertenecientes a distintas denominaciones de origen, tan sólo encontraron diferencias significativas ($P < 0,05$) en el estado de engrasamiento al comparar las canales Churras (5,5 kg, tipo lechazo) con el resto de canales.

Los tres tipos comerciales del presente estudio mostraron una grasa blanca, a diferencia del trabajo de Olleta et al. (1992b), en el que se observó una grasa más oscura en las canales más pesadas. La consistencia de la grasa también fue similar en las tres categorías comerciales de Churro Tensino (Dura). Por el contrario, Alzón et al. (2000) obtuvieron en corderos de pasto una grasa ligeramente más dura que la de corderos de cebo. También Valderrábano y Folch (1984) indicaron que la grasa depositada en corderos de pradera fue más consistente que aquella depositada en corderos alimentados con pienso concentrado.

El color de la carne es uno de los factores más relevantes en los que se fija el consumidor en el momento de la compra, existiendo diferentes criterios según la procedencia del consumidor. En los países de la Europa Mediterránea se prefiere un color de la carne rosa pálido, mientras que en los países del Norte de Europa se admiten coloraciones más oscuras (Font i Furnols et al., 2006).

El color de la carne de las canales de nuestro ensayo estuvo influido por el peso de sacrificio, de manera que las canales más pesadas tuvieron una coloración más oscura ($P < 0,001$), de forma paralela a lo observado en los resultados de valoración instrumental del color por espectrofotometría (Ripoll et al., 2006).

Las canales del tipo comercial lechal presentaron una coloración clara, debida fundamentalmente a la dieta láctea que recibieron. El color de la carne en los animales lactantes depende del contenido de hierro del alimento ingerido (Miltenburg et al., 1992). Por tanto, dado el escaso contenido de hierro en la leche de oveja, la concentración de mioglobina en el músculo de los corderos durante las primeras semanas de vida es baja y la carne presenta coloración clara (Lawrie, 1998).

Algunos trabajos han observado efectos del tipo de alimentación durante el período de engorde (pasto vs. concentrado) (Priolo et al., 2002) o durante su última fase (acabado) (López Gallego et al., 1997) sobre la coloración de la carne (más roja en los animales de pastoreo) en corderos pesados (> 30 kg).

Las canales de tipo ternasco presentaron una coloración rosada y, a pesar de que los corderos se criaron en pastoreo con acceso a concentrado, estuvieron dentro del rango de color que en la bibliografía otorgan al ternasco y que varía del rosa al rojo pálido (Olleta et al., 1992a).

Finalmente, las canales de corderos pastencos fueron las más oscuras, presentando una coloración roja. El incremento de peso de la canal (de 7,5 a 15,5 Kg) lleva consigo un oscurecimiento de la carne que se refleja en la mayor concentración de mioglobina de los corderos de mayor peso (Sañudo et al., 1993 y 1996).

Martínez-Cerezo et al. (2005) observaron que, en las razas Rasa Aragonesa, Churra y Merino, la carne se oscurecía al pasar de 10 kg a 20 kg de peso vivo. Sin embargo, un incremento de peso de 20 a 30 kg no provocó un oscurecimiento significativo de ésta, por lo que los autores afirmaron que un cambio en la dieta (leche a concentrado) podría ejercer un mayor efecto sobre el color de la carne que el peso o la edad. En nuestro ensayo, en cambio, el aumento de

peso y la edad fueron los responsables de este oscurecimiento, ya que la alimentación de los corderos ternascos y pastencos fue similar, aunque probablemente los corderos pastencos incorporaron una mayor proporción de forraje en su dieta.

Depósitos adiposos

Los pesos de las grasas pélvico-renal y mesentérico-omental aumentaron con la edad de sacrificio, incrementándose al pasar del tipo comercial ternasco a pastenco. El porcentaje de grasa pélvico-renal disminuyó ($P < 0,05$) con el peso al sacrificio, obteniendo el tipo lechal el mayor valor (43,7%), mientras que entre los tipos ternasco y pastenco no hubo diferencias significativas (34,8% vs. 32,1%; $P > 0,05$). Estos resultados estarían de acuerdo con el patrón de desarrollo de los depósitos grasos propuesto por Teixeira et al. (1989): mesentérico, intermuscular, omental, pélvico-renal, subcutáneo, y por último, intramuscular. Por ser uno de los depósitos grasos presentes en la canal de crecimiento más precoz, la grasa de riñonada se ha considerado un buen indicador del estado de engrasamiento de canales ligeras (Alcalde et al., 1999).

Composición regional

El porcentaje de piezas de la media canal izquierda reflejó la variación de cada pieza dentro de la canal a lo largo de las categorías comerciales estudiadas. Así, al aumentar el peso de sacrificio el porcentaje de costillar fue mayor, encontrándose diferencias entre tipos comerciales ($P < 0,001$), mientras que, por el contrario, la proporción de espalda disminuyó ($P < 0,001$). Como ya indicaron otros autores (Díaz, 2001; Ruiz de Huidobro, 1992), estos resultados demuestran que el costillar es una pieza de desarrollo tardío y que la espalda es de desarrollo precoz.

Por otra parte, la proporción de badal y bajos aumentó y los porcentajes de pierna y cuello disminuyeron significativamente al pasar de la categoría ternasco a pastenco ($P < 0,05$).

Ruiz de Huidobro y Cañeque (1993), con corderos de raza Manchega sacrificados dentro de las mismas categorías comerciales, también observaron una disminución del porcentaje de pierna y espalda y un aumento de la proporción de costillar y badal, al incrementarse el peso de sacrificio ($P < 0,05$). Sin embargo, las categorías ternasco y pastenco tuvieron unos porcentajes similares de costillar y espalda ($P > 0,05$), mientras que la proporción de pierna y badal tan sólo fue diferente significativamente entre el tipo lechal y pastenco ($P < 0,05$).

En corderos de raza Segureña sacrificados a un intervalo de pesos de 19-25 kg (tipo ternasco) (Peña et al., 2005) se obtuvieron unos porcentajes de espalda y pierna similares a los nuestros en esta categoría (20,3% y 33,7% para espalda y pierna, respectivamente, frente a 19,9% y 32,5% para Churra Tensina). Por el contrario, el porcentaje de costillar que presentaron fue ligeramente menor a nuestro caso (17,4% para Segureña y 21,0% para Churra Tensina).

Con relación a la calidad comercial, el porcentaje de piezas de primera categoría aumentó al pasar del tipo comercial ternasco al pastenco ($P < 0,05$), pero no entre la categoría lechal y ternasco ($P > 0,05$). En este sentido, Ruiz de Huidobro y Cañeque (1993), en corderos de raza Manchega, observaron que las categorías ternasco y pastenco tuvieron la mayor proporción de piezas de primera categoría ($P < 0,05$).

El porcentaje de piezas de segunda categoría disminuyó ($P < 0,001$) al aumentar el peso de sacrificio, y en el porcentaje de piezas de tercera categoría no se encontraron diferencias significativas entre tipos comerciales, de forma similar a lo observado por

Ruiz de Huidobro y Cañeque (1993). Por el contrario, Juárez et al. (2005) encontraron, en corderos lechales y ternascos de la raza Merino de Grazalema, un descenso de las piezas de tercera categoría al aumentar el peso de sacrificio ($P < 0,05$), mientras que el porcentaje de piezas de segunda categoría se mantuvo constante.

Conclusiones

El rango de características de la canal observadas en este estudio confirmaría la viabilidad comercial de los tres tipos de cordero, abriendo, por tanto, alternativas de producción frente al tradicional ternasco. Los tipos comerciales lechal y pastenco de raza Churra Tensina podrían ofrecer al mercado productos bien conformados, permitiendo atender la demanda de mercados diferenciados y recuperar, en el caso del pastenco, un producto tradicional abandonado.

Los sistemas de producción de los tres tipos comerciales estudiados son compatibles, además, con la reglamentación de la Agricultura Ecológica, pudiéndose dirigir su producción hacia ese tipo de mercado.

Agradecimientos

Trabajo en memoria de nuestros colegas A. Bergua y R. Delfa (sin sus ideas, ayuda y predisposición este trabajo no se hubiera podido realizar). Los autores desean agradecer a E. Balmisse y al personal del CITA (Finca Experimental La Garcipollera y centro de Montaña) por su colaboración. Trabajo financiado con fondos INIA-FEDER (RTA2003-031 y RZ2004-028). J. Álvarez-Rodríguez y S. Carrasco disfrutaron de becas predoctorales INIA y AEI, respectivamente.

Referencias bibliográficas

- Adnoy T, Haug A, Sorheim O, Thomassen MS, Varszegi Z, Eik LO, 2005. Grazing on mountain pastures-does it affect meat quality in lambs? *Livest. Prod. Sci.* 94: 25-31.
- Alcalde MJ, Sañudo C, Osorio JC, Olleta JL, Sierra I, 1999. Evaluación de la calidad de la canal y de la carne en canales ovinas ligeras del tipo comercial "Ternasco". *ITEA 95A*: 49-64.
- Alcalde MJ, Horcada A, Juárez M, Siles A, Porras C, Valera M, 2005. Calidad de la canal de corderos (ternasco y lechal) de la raza autóctona andaluza Churra Lebrijana. *XXX Jornadas SEOC*: 35-37.
- Alfonso M, Sañudo C, Berge P, Fisher AV, Stamatari C, Thorkelsson G, Piasentier E, 2001. Influential factors in lamb meat quality. Acceptability of specific designations. *Opt. Méd.* 46: 19-28.
- Alzón M, Arana A, Santamaría C, Mendizábal J A, Erburu JA, Eguinoa P, Purroy A, 2000. Parámetros de crecimiento y características de la canal de corderos de raza Navarra producidos en pasto o en cebadero. *XXV Jornadas SEOC*: 119-121.
- Beriain MJ, Horcada A, Purroy A, Lizaso G, Chasco J, Mendizábal JA, 2000. Characteristics of Lacha and Rasa Aragonesa lambs slaughtered at three live weights. *J. Anim. Sci.* 78: 3070-3077.
- Cañeque V, Velasco S, Diaz M, Pérez C, González J, Huidobro F, Lauzurica S, Manzanares C, 2001. Effect of weaning age and slaughter weight on carcass and meat quality of Talaverana breed lambs raised at pasture. *Anim. Sci.* 73: 85-95.
- Choquecallata J, 2000. Diversidad de sistemas de explotación ovina en el Pirineo Central: interrelaciones entre el gradiente de intensificación reproductiva, las estrategias alimenticias y la economía de la explotación. Tesis doctoral. Universidad Pública de Pamplona, 257 págs.
- Colomer-Rocher F, Morand-Fehr P, Kirton AH, Delfa R, Sierra I, 1988. Método normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales ovinas producidas en el área mediterránea, según los sistemas de producción. Cuadernos INIA nº 17. 41 pp.
- Daza A, 1997. Reproducción y sistemas de explotación del ganado ovino. Ed. Mundi-Prensa, Madrid. 384 pp.
- Díaz MT, 2001. Características de la canal y de la carne de corderos lechales manchegos. Correlaciones y ecuaciones de predicción. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. 308 pp.
- Díaz MT, De la Fuente J, Lauzurica S, Pérez C, Velasco S, Álvarez I, Ruiz de Huidobro F, Onega E, Blázquez B, Cañeque V, 2005. Use of carcass weight to classify Manchego sucking lambs and its relation to carcass and meat quality. *Anim. Sci.* 80: 61-69.
- DOCE, 1994. Reglamento (CEE), nº 1278/94 del Consejo, de 30 de mayo de 1994, por el que se modifica el reglamento CEE nº 2137/92 del Consejo, relativo al modelo comunitario de Clasificación de canales de ovino. DOCE número L 140, 3/6/1994: 5-6 pp.
- Font i Furnols M, San Julián R, Guerrero L, Sañudo C, Campo MM, Olleta JL, Oliver MA, Cañeque V, Álvarez I, Díaz MT, Branscheid W, Wicke M, Nute GR, Montossi F, 2006. Acceptability of lamb meat from different producing systems and ageing time to German, Spanish and British consumers. *Meat Sci.* 72: 545-554.
- Guía E, Cañeque V, 1992. Crecimiento y desarrollo del cordero Talaverano. Evolución de las características de su canal. Servicio de Investigación Agraria de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Serie Producción Animal nº 5. 55 pp.
- Juárez M, Alcalde MJ, Horcada A, Casas JP, Azor P, Torres R, 2005. Primeros resultados del estudio de la canal de corderos lechales y ternascos de la raza autóctona andaluza Merino de Grazalema. *XXX Jornadas SEOC*: 70-72.
- Lawrie RA, 1998. Ciencia de la carne. Ed. Acribia. Zaragoza. España.
- López M, Colomer F, Rodríguez MC, Sierra I, 1994. Producción de carne en la raza Lacha.

- Rendimiento de la canal y componentes del quinto cuarto de lechales, ternascos y corderos. XVI Jornadas SEOC: 433-441.
- López-Gallego F, Espejo M, López M^a M, Villar A, 1997. Mejora de los sistemas extensivos de acabado de corderos en Extremadura. ITEA, vol. Extra, 18 (1): 236-238.
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2006. Anuario de Estadística Agrarioalimentaria 2004. Ed. MAPA. Madrid. España.
- Martínez-Cerezo S, Olleta JL, Sañudo C, Delfa R, Cuartielles I, Pardos JJ, Medel I, Panea B, Sierra I, 2002. Calidad de la canal en tres razas ovinas españolas. Efecto del peso al sacrificio. XXVII Jornadas SEOC: 288-295.
- Martínez-Cerezo S, Sañudo C, Panea B, Medel I, Delfa R, Sierra I, Beltrán JA, Cepero R, Olleta JL, 2005. Breed, slaughter weight and ageing time effects on physico-chemical characteristics of lamb meats. Meat Sci. 69: 325-333.
- Miltemburg GAJ, Wensing T, Smulders FJM, Breukink HJ, 1992. Relationship between blood hemoglobin, plasma and tissue iron, muscle heme pigment and carcass color of veal. J. Anim. Sci. 70: 2766-2772.
- Olleta JL, Sañudo C, Sierra I, 1992a. Producción de carne en la agrupación ovina Churra tensina: calidad de la canal y de la carne en los tipos ternasco y cordero de cebo. Arch. Zootec. 41: 197-208.
- Olleta JL, Sañudo C, Sierra I, 1992b. Producción de carne en la agrupación ovina Churra Tensina: cordero pastenco y de cebo. ITEA 88A: 119-128.
- Panea B, Joy M, Sanz A, Carrasco S, Delfa R, 2006. Calidad sensorial de la carne de corderos procedentes de diferentes tipos comerciales. VII Congreso SEAE Trabajo n° 182; libro de resúmenes del Congreso. pp. 149.
- Peña F, Cano T, Domenech V, Alcalde MJ, Martos J, García-Martínez A, Herrera M, Rodero E, 2005. Influence of sex, slaughter weight and carcass weight on "non-carcass" and carcass quality in segureña lambs. Small Ruminant Res. 60: 247-254.
- Priolo A, Micol D, Agabriel J, Prache S, Dransfield E, 2002. Effect of grass or concentrate feeding systems on lamb carcass and meat quality. Meat Sci. 62: 179-185.
- Real Decreto 54/1995, de 20 de enero (BOE n° 39, de 15 de febrero de 1995). Normas mínimas sobre protección de los animales en el momento de su sacrificio o matanza.
- Ripoll G, Delfa R, Joy M, Sanz A, Panea B, Carrasco S, Alberti P, 2006. Evolución del color y de la dureza de la carne de tres tipos de cordero de raza Churra Tensina. XXXI Jornadas SEOC: 73-75.
- Ruiz de Huidobro F, 1992. Estudios sobre crecimiento y desarrollo en corderos de raza Manchega. Tesis Doctoral, Universidad Complutense Facultad de Veterinaria, Madrid.
- Ruiz de Huidobro F, Cañeque V, 1993. Producción de carne en corderos de raza Manchega. II. Conformación y estado de engrasamiento de la canal y proporción de piezas en distintos tipos comerciales. Investigaciones Agrarias. Producción y Sanidad Animales 8: 233-245.
- Santos Silva J, Vaz Portugal A, 2001. The effect of weight on carcass and meat quality of Serra da Estrela and Merino Branco lambs fattened with dehydrated Lucerne. Anim. Res. 50: 289-298.
- Sañudo C, Sierra I, 1993. Calidad de la canal y de la carne en la especie ovina. Ovino y Caprino. Monografías del Consejo General de Colegios Veterinarios. Madrid. pp. 207-254.
- Sañudo C, Sierra I, Osorio MT, Alcalde MJ, Santolaria P, Alberti P, 1993. Variation of meat quality in light lamb depending on weight increase of the carcass (7,4-15,4 kg), Alberta. Canada.
- Sañudo C, Sierra I, Olleta JL, Martín L, Campo MM, Santolaria P, 1994. Influencia del destete en la calidad de la canal y de la carne en ternasco de Aragón. XIX Jornadas SEOC: 76-81.
- Sañudo C, Santolaria P, María G, Osorio M, Sierra I, 1996. Influence of carcass weight on instrumental and sensory lamb meat quality in intensive productions systems. Meat Sci. 42: 195-202.

- Sanz A, Álvarez J, Balmiss E, Delfa R, Revilla R, Joy M, 2005. Rendimientos productivos y reproductivos de ovejas y corderos de la raza Churra Tensina sometidos a diferentes estrategias de manejo en primavera. ITEA Vol. Extra 26: 207-209.
- Sierra I, Alfonso M, Sañudo C, 2003. Tipos comerciales de calidad en las razas ovinas autóctonas y su discriminación etnológica. Pequeños Rumiantes, 4 (1): 32-37.
- Teixeira A, Delfa R, Colomer-Rocher F, 1989. Relationships between fat depots and body condition score or tail fatness in the Rasa Aragonesa breed. Anim. Prod. 49: 275-280.
- Valderrábano J, Folch J, 1984. Producción intensiva de corderos en praderas de regadío. Primeros resultados. Anales INIA. Servicio Ganadería 21: 23-34.
- Velasco S, Lauzurica S, Cañeque V, Pérez C, Huidobro F, Manzanares C, Díaz MT, 2000. Carcass and meat quality of Talaverana breed sucking lambs in relation to gender and slaughter weight. Anim. Sci. 70: 253-263.
- (Aceptado para publicación el 3 de enero de 2008)