Producción de corderos lechales de raza Segureña y Montesina en la Región de Murcia. Influencia de la raza y la estación del año en la calidad de la canal y la carne

María Dolores Barceló[1,2,*], Luis Tejada[2], Laura Almela[1] y Begoña Peinado[1]

[1] Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario, IMIDA. Departamento de Acuicultura y Tecnología de la Producción Animal. Equipo de Mejora Genética Animal y Desarrollo Ganadero. Calle Mayor, s/n. 30150 La Alberca, Murcia, España

[2] Universidad Católica de Murcia, UCAM. Departamento de Tecnología de la Alimentación y Nutrición. Campus de los Jerónimos nº 135, 30107 Guadalupe, Murcia, España

Resumen

En la Región de Murcia conviven dos razas ovinas autóctonas, la Segureña y la Montesina, esta última en peligro de extinción. Ambas producen corderos tipo ternasco en zonas con alta estacionalidad de pastos y altos costes de producción. Resultaría interesante diversificar sus producciones, añadiendo productos de alto valor añadido como el cordero lechal.

El objetivo de este estudio fue evaluar y comparar la calidad de los corderos lechales de las razas Segureña y Montesina, analizando los efectos de la raza y de la estación del año sobre la calidad de la canal y la carne.

Se utilizaron 24 corderos segureños y 30 corderos montesinos, machos y hembras de partos simples agrupados en dos lotes por estación del año: primavera y otoño. Los animales fueron alimentados exclusivamente con lactancia materna hasta alcanzar pesos comprendidos entre los 10-16 kg. Se realizaron las medidas de calidad de la canal e instrumental (pH y color) de la carne habituales para esta especie. Los resultados mostraron parámetros adecuados de calidad en ambas razas. El tratamiento estadístico de los datos mostró una fuerte influencia de la estación del año en la mayoría de los parámetros de calidad analizados. La raza solo marcó diferencias significativas en el estado de engrasamiento de la canal ($p = 0,01$) y renal ($p < 0,001$), presentando la raza Montesina los valores más altos en ambos casos.

En conclusión, los corderos lechales segureños y montesinos ofrecen parámetros de calidad de la canal e instrumental de la carne adecuados para proponer su producción a las explotaciones de la Región de Murcia, con el fin de mejorar su viabilidad económica.

Palabras clave: Razas autóctonas, Montesina, Segureña, lechales, color, engrasamiento.

* Autor para correspondencia: mariad.barcelo@carm.es

Cita del artículo: Barceló MD, Tejada L, Almela L, Peinado B (2021). Producción de corderos lechales de raza Segureña y Montesina en la Región de Murcia. Influencia de la raza y la estación del año en la calidad de la canal y la carne. ITEA-Información Técnica Económica Agraria 117(3): 262-277. https://doi.org/10.12706/itea.2020.035

Production of suckling lambs of Segureña and Montesina breeds in the Region of Murcia. Influence of breed and season on carcass and meat quality

Abstract

In the Spanish Region of Murcia, there are two native sheep breeds, named as Segureña and Montesina, respectively. The two breeds produce light lambs in areas with high seasonality of pasture and high production costs. Moreover, Montesina breed is at risk of extinction. For this reason, it appears necessary to search different ways of diversification of their production, i.e., by adding a product of high added value, such as suckling lamb.

The goal of this study was to evaluate the quality of Segureña and Montesina suckling lambs, at different seasons, with particular attention on the quality of carcass and meat.

Twenty-four Segureña suckling lambs and 30 Montesina suckling lambs, single-born males and females, were used. Animals were grouped into two batches according to the breeding season: spring and autumn. The animals were exclusively fed with breastfeeding until they reached 10-16 kg of body weight. After sacrifice, we performed the analysis and measurements needed for calculation of standardized parameters of carcass and meat quality in this species.

Overall, parameters of carcass-and-technological-meat quality showed adequate levels for both Segureña and Montesina suckling lambs. The statistical analysis showed a strong influence of breeding season in most of the quality parameters analyzed. The breed only marked significant differences in the fat state of the carcass ($p = 0.01$) and renal fat ($p < 0.001$), showing the Montesina breed the highest values.

In conclusion, the Segureña and Montesina suckling lambs give carcass and technological meat characteristics of good quality. These results lead us to propose their production into farms in the Region of Murcia, in order to improve their economic viability.

Keywords: Native breeds, Montesina, Segureña, suckling lamb, color, fat cover.

Introducción

La producción de carne de cordero en Murcia procede fundamentalmente de la raza Segureña (Figura 1), raza que ocupa una gran superficie de las zonas rurales y que se alimenta fundamentalmente de los rastrojos de cereales, subproductos de plantaciones hortícolas e invernaderos junto con los escasos pastos naturales producidos en primavera y otoño (BOE, 2011a). La oveja Montesina (Figura 2), en peligro de extinción, circunscribe su hábitat dentro de Murcia a las zonas del Noroeste y se alimenta de los mismos productos citados, aunque el porcentaje de pastos naturales es mayor. Las dos razas objeto de este estudio son criadas mayoritariamente bajo un régimen extensivo tradicional, altamente dependiente de la estacionalidad de sus pastos. Esta dependencia es especialmente significativa en el área geográfica en la que se desenvuelven las dos razas, ya que se trata de un clima Mediterráneo de tipo semiárido con una pluviosidad muy irregular y una estación seca larga y severa.

El cordero más demandado en ambas razas es un cordero entre 22 kg y 25 kg de peso vivo y 75 días de edad. A partir de las dos semanas de vida, la alimentación basada exclusivamente en la leche de sus madres es suplementada con pienso de inicio con un porcentaje aproximado del 19 % de proteína bruta. Generalmente, son destetados a los 45 días de vida, siendo alimentados las siguientes cuatro semanas con pienso de cebo con un porcentaje aproximado de 17,5 % de proteína bruta y paja de cereales (Cano *et al*., 2003).



Figura 1. Ejemplares de la Raza Segureña. Fotografía obtenida por los autores.
Figure 1. Segureña-breed individuals. Photograph obtained by the authors.



Figura 2. Ejemplares de la Raza Montesina. Fotografía obtenida por los autores.
Figure 2. Montesina-breed individuals. Photograph obtained by the authors.

El cordero lechal se sacrifica, generalmente, con un peso aproximado de 12 kg de peso vivo (Sanz *et al*., 2008), y un peso de la canal oreada inferior a los 8 kg (BOE, 2002; BOE, 2009; BOE, 2011b).

En algunas regiones de España se está incrementando la cantidad de corderos lechales sacrificados y su precio, debido a que la leche se destina a la elaboración de productos lácteos. De hecho, dentro de la caída continuada del consumo global de carne de cordero en España desde 2011, el consumo de cordero lechal es el que ha sufrido descensos más moderados y ha conseguido mantener precios relativos mayores según los datos publicados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA, 2018a). Además, en los últimos años se viene observando una evolución positiva en el mercado interior español respecto al volumen de ventas de productos con marcas de calidad diferenciada (MAPA, 2018b).

Con la producción de corderos lechales se elimina la fase post-destete basada fundamentalmente en la aportación de cereales, lo que supone liberar a la explotación de un gasto altamente variable consiguiendo reducir costes. Además, la venta de cordero lechal puede suponer un beneficio en estas explotaciones, por el valor añadido que suele acompañar a este tipo de productos. Por ello, diversificar la producción con el tipo comercial cordero lechal ayudaría a asegurar la viabilidad de explotaciones cuya actividad es capaz de poner en valor áreas geográficas y recursos marginales (Sanz *et al.*, 2008; Panea *et al.*, 2010). Actualmente, no existen estudios sobre la producción de corderos lechales en las razas Segureña y Montesina. Todo esto, justifica la necesidad de estudios encaminados a conocer la variabilidad de dichos productos e iniciar su tipificación.

Por tanto, el objetivo de este trabajo fue conocer las posibilidades de producción de corderos lechales de estas dos razas, Segureña y Montesina, comparando dos factores que influyen en la calidad de su canal y en la calidad tecnológica de su carne: la raza y la estación del año.

Material y métodos

Animales

Se utilizaron 24 corderos de raza Segureña y 30 de raza Montesina, machos y hembras de partos simples seleccionados al azar, que fueron agrupados junto a sus madres en dos lotes por estación del año: primavera y otoño. Los animales de raza Segureña fueron seleccionados en dos ganaderías de Murcia (España), ubicadas en los municipios de Calasparra (lote de primavera) y Moratalla (lote de otoño). Los animales de raza Montesina fueron seleccionados, en ambos casos, en una ganadería ubicada en Calasparra. El lote de primavera estuvo compuesto por 13 corderos segureños y 15 montesinos; y el lote de otoño por 11 segureños y 15 montesinos. Los corderos incluidos en el estudio se seleccionaron al azar, sin tener en cuenta su distribución por sexos. Una vez concluida la selección de animales, se realizó un análisis estadístico (test de Fisher) para comprobar que la distribución de sexos no fue significativamente diferente entre lotes, ni entre razas. Desde el nacimiento hasta su traslado a matadero, los animales estuvieron alojados junto a sus madres, por razas, en dos explotaciones ubicadas en Moratalla (raza Segureña) y Calasparra (raza Montesina), distantes 15 km entre sí, lo que facilitó la toma de datos. Los corderos se alimentaron a base de leche de sus madres, sin recibir ningún tipo de pienso o complemento alimenticio. Todas las madres recibieron la misma alimentación: pasto a diente diariamente durante 5 h aproximadamente, en fincas colindantes de los términos municipales de Calasparra y Moratalla y suplementos de ce-

real adecuados a la raza y momento productivo (1 kg/madre/día de pienso complementario TM Rumilac 15®-NANTA S.A., Madrid).

Procedimientos previos al sacrificio

Todos los corderos fueron pesados semanalmente, con báscula portátil GRAM Serie HK (GRAM, Suzhou, China), hasta un peso comprendido entre 10 kg y 16 kg, y una edad inferior a 50 días de vida. Los animales fueron trasladados al Matadero Industrial Torre Pacheco S.A., ubicado en Torre Pacheco (Murcia). Se realizaron dos traslados en cada una de las estaciones del año consideradas, agrupando a los animales, segureños y montesinos, con pesos dentro del rango indicado. Tras un periodo de ayuno de aproximadamente 20 h, los animales fueron sacrificados siguiendo la normativa sobre protección de los animales en el momento de la matanza (BOE, 2014). La canal fue preparada considerando la cabeza como parte del tipo comercial utilizado para el cordero lechal.

Medidas tomadas sobre la canal

Mediante báscula integrada al final de la cadena de faenado, se tomaron los pesos de la canal caliente (PCC) a los 45 min *post mortem* y los de la canal fría (PCF) tras un tiempo de oreo de 24 h bajo refrigeración a 4 °C. La logística del matadero imposibilitó el pesaje de los animales en el momento previo al sacrificio (PVS), por ello, los rendimientos de la canal se calcularon con el peso vivo tomado en granja (PVG) el día de su traslado a matadero. Se calculó el rendimiento en matadero o de la canal caliente (RCC = PCC × 100/PVG), el rendimiento comercial o de la canal fría (RCF = PCF × 100/PVG) y las pérdidas por oreo (PPO = (PCC – PCF) × 100/PCC) (Colomer-Rocher *et al*., 1988; Cano *et al*., 2003).

Tras el faenado, con la canal fría suspendida por los corvejones separados unos 10 cm para permitir que las tibias queden en paralelo, se tomaron las siguientes medidas lineales de caracterización de canales con ayuda de una cinta métrica (Delfa *et al*., 1996; Ruiz de Huidobro *et al*., 2005): longitud interna de la canal (L), longitud de la pierna (F), profundidad máxima del tórax (Th), anchura de la grupa (G) y anchura del tórax (Wr).

A partir de estas medidas se calcularon los siguientes índices descriptivos de la canal: compacidad de la canal (PCF/L), compacidad de la pierna (G/F), redondez del pecho (Wr/Th), relaciones de la profundidad del tórax con la longitud de la canal (Th/L) y con la anchura de la grupa (Th/G) y relación entre la longitud de la canal y la anchura de la grupa (L/G) (Díaz *et al*., 2004; Peña *et al*., 2005*;* Ruiz de Huidobro *et al*., 2005).

Medidas tomadas sobre la carne

El color de la carne se midió en la cara interna del músculo recto del abdomen sin retirar la fascia a los 45 min y a las 24 h tras el sacrificio, mediante colorímetro de reflexión Minolta Chromameter CR-410 (Konica Minolta, NY, USA), usando el sistema CIE *L* a* b** (CIE, 1976) para determinar las variables: luminosidad (L*), índice rojo (a*) e índice amarillo (b*) y calculando posteriormente el tono (h_{ab} = arctg (b*/a*) × 57,29) y la saturación (C* = $\sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$), dos variables más ajustadas a la respuesta visual del observador que a* y b* (Albertí *et al*., 2005).

El pH del músculo se determinó a los 45 min y 24 h *post mortem*, en los músculos Infraespinoso y *Longíssimus Thoracis et Lumborum* (*LTL*) a nivel de la 13ª costilla de la canal, mediante pH-metro portátil de punción modelo CRISON pH-506 (Garrido *et al*., 2005).

El nivel de engrasamiento pelvicorrenal y de cobertura se determinó de forma subjetiva según escalas de 3 y 5 puntos respectivamente propuestas por Colomer-Rocher *et al*. (1988).

El despiece de la canal completa se realizó sobre la base del método descrito por Colomer-Rocher *et al*. (1988). en una muestra de 10 canales (5 segureñas y 5 montesinas). De cada canal se obtuvieron las siguientes piezas anatómicas: espalda, pierna, costillar, bajos, cuello y resto (formado por los riñones y la grasa pelvicorrenal). Las piezas obtenidas se pesaron por separado, calculándose el porcentaje que representa cada pieza respecto al peso corregido de la canal. Asimismo, se calculó el peso y porcentaje de las piezas agrupadas por categorías comerciales, de la siguiente forma: Categoría 1: pierna más costillar; Categoría 2: espalda; y Categoría 3: bajos más cuello.

Análisis estadístico

Para determinar el efecto de la raza y la época del año, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) de dos factores. Posteriormente se realizó una comparación múltiple de medias mediante el test de Tukey. El análisis estadístico se realizó utilizando el paquete de software SPSS versión 21.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, EE.UU.).

En las variables en las que sólo se analizó la diferencia entre razas, no entre estaciones (peso y porcentaje de las piezas obtenidas en el despiece), la comparación de medias se realizó mediante el test de la t de Student. Este test se realizó con la calculadora online "QuickCalcs" (GraphPad, 2020).

Para comprobar que la distribución de sexos no fuera significativamente diferente entre lotes y entre razas, se realizó el análisis estadístico test de Fisher.

En todos los casos, se consideró diferencia estadísticamente significativa cuando $p < 0,05$.

Resultados

En la Tabla 1 se muestran los resultados de los pesos de los animales y de la canal, los rendimientos de las canales y las pérdidas por oreo. La raza y la estación del año no afectaron significativamente al PVG. Sin embargo, la interacción de ambos factores sí resultó ser significativa ($p = 0,02$), observándose valores superiores de PVG en el lote de corderos segureños criados en otoño.

El PCC y el PCF no se vieron afectados significativamente por la raza. La estación del año sí indujo diferencias significativas en los corderos segureños para estos parámetros. Además, la interacción de la raza y la estación del año en el PCC y en el PCF también resultaron significativas, siendo los de mayor tamaño los segureños de otoño (Tabla 1). Respecto al rendimiento de la canal, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas en el RCC, ni entre razas, ni entre estación del año. Sin embargo, en el RCF se detectaron diferencias significativas entre las razas y las estaciones del año, observándose rendimientos de la canal fría más elevados en los corderos de raza Montesina nacidos en otoño (Tabla 1).

La PPO se vio afectada por la estación del año en las canales de la raza Montesina, registrando menores pérdidas el lote de primavera (Tabla 1). La raza no influyó significativamente en la PPO, sin embargo, la interacción entre ambos factores influyó, dando lugar a PPO significativamente superiores en el lote segureño de otoño respecto al lote montesino de primavera.

En la Tabla 2 se muestran los resultados referidos a parámetros morfológicos y de engrasamiento de la canal. Las medidas lineales no se vieron afectadas por la raza, salvo en Th donde se observaron variaciones significativas entre razas, presentando las canales de corderos segureños en otoño un valor medio mayor. Ninguna medida de longitud sobre la canal presentó diferencias significativas debidas a la raza. Sin embargo, la estación sí influyó claramente en los parámetros de anchura medidos en la canal, encontrándose diferencias significativas en la profundidad

Tabla 1. Efecto de la raza y la época del año en el peso al sacrificio y la canal y en los rendimientos de la canal de corderos lechales segureños y montesinos. Valores medios ($\bar{x}$), desviación estándar (d.e.) y nivel de significación (*p*-valor).
Table 1. Effect of the breed and the time of year on the weight at slaughter and the carcass and on the carcass yields of the Segureña and Montesina suckling lambs. Mean values ($\bar{x}$), standard deviation (d.e.) and significance level (p-value).

		Estación		*p*-valor		
Variables	Raza	Primavera $\bar{x}$ ± d.e.	Otoño $\bar{x}$ ± d.e.	Raza	Época año	RxE
PVG (kg)	S	12,90 ± 1,59^{a}	14,57 ± 2,00^{b}	NS	NS	0,02
	M	13,37 ± 0,86^{ab}	12,91 ± 2,02^{a}			
PCC (kg)	S	7,45 ± 0,99^{a}	8,73 ± 1,25^{b}	NS	0,02	0,04
	M	7,95 ± 0,51^{ab}	8,03 ± 1,19^{ab}			
PCF (kg)	S	7,21 ± 0,96^{a}	8,44 ± 1,23^{b}	NS	0,02	0,04
	M	7,57 ± 1,02^{ab}	7,76 ± 1,17^{ab}			
RCC (%)	S	58,55 ± 4,01	59,91 ± 1,73	NS	NS	NS
	M	59,48 ± 1,51	61,76 ± 5,05			
RCF (%)	S	55,93 ± 2,54^{a}	57,89 ± 1,85^{b}	0,04	0,04	NS
	M	57,98 ± 1,61^{b}	59,58 ± 5,13^{c}			
PPO (kg)	S	3,21 ± 0,85^{a}	3,33 ± 0,87^{a}	NS	0,01	0,04
	M	2,39 ± 0,67^{b}	3,39 ± 0,74^{a}			

S: Segureña; M: Montesina; PVG: peso vivo en granja; PCC: peso canal caliente; RCC: rendimiento canal caliente; PCF: peso canal fría; RCF: rendimiento canal caliente; PPO: pérdidas por oreo; RxE: efecto combinado raza y época del año. ^{a,b,c} diferentes superíndices dentro de cada variable indican diferencias significativas. NS: diferencias no significativas ($p > 0,05$).

máxima del tórax (Th), anchura de la grupa (G) y anchura del tórax (Wr). También se observaron diferencias significativas ocasionadas por la estación en los siguientes índices analizados: compacidad de la canal (PCF/L), compacidad de la pierna (G/F), relación profundidad máxima del tórax/longitud de la canal (Th/L) y redondez del pecho (Wr/Th). En general, las canales que presentaron mejores índices las encontramos en otoño, siendo el grupo de corderos nacidos en otoño el que presenta canales y pierna más compactas. Sin embargo, las canales de primavera mostraron una mayor redondez del pecho.

Los valores de engrasamiento subcutáneo se vieron muy influidos por la raza y la estación del año (Tabla 2), existiendo importantes diferencias entre los corderos criados en primavera, con mayor engrasamiento, y los criados en otoño. Los valores medios más altos los encontramos en los corderos montesinos de primavera, situándose su estado de engrasamiento entre la tercera y cuarta categoría (canal medianamente grasa – canal grasa,

Tabla 2. Efecto de la raza y la época del año en la conformación de la canal. Medidas lineales, relación entre medidas y engrasamiento de la canal. Valores medios ($\bar{x}$), desviación estándar (d.e.) y nivel de significación (*p*-valor).
*Table 2. Effect of the breed and the time of year on carcass conformation. Linear measurements, relationship between measured meat indices and fat of the carcass. Mean values ($\bar{x}$), standard deviation (d.e.) and significance level (*p*-value).*

		Estación		*p*-valor		
Variables	Raza	Primavera $\bar{x}$ ± d.e.	Otoño $\bar{x}$ ± d.e.	Raza	Época año	RxE
L (cm)	S	48,11 ± 2,07	48,27 ± 1,90	NS	NS	NS
	M	47,20 ± 1,74	47,93 ± 1,44			
F (cm)	S	32,11 ± 1,21	32,00 ± 1,18	NS	NS	NS
	M	30,90 ± 1,65	31,43 ± 3,24			
Th (cm)	S	20,58 ± 1,22^{a}	27,95 ± 2,01^{c}	<0,001	<0,001	<0,001
	M	20,60 ± 1,76^{a}	25,27 ± 1,39^{b}			
G (cm)	S	12,19 ± 1,38^{a}	14,18 ± 1,40^{c}	NS	<0,001	0,04
	M	13,03 ± 1,26^{ab}	13,47 ± 1,50^{bc}			
Wr (cm)	S	13,92 ± 1,26^{c}	16,72 ± 1,62^{b}	NS	0,01	<0,001
	M	15,60 ± 1,50^{ab}	15,13 ± 1,77^{a}			
Compacidad	S	0,15 ± 0,01^{a}	0,17 ± 0,02^{b}	NS	0,01	0,01
canal	M	0,16 ± 0,02^{ab}	0,16 ± 0,02^{ab}			
Compacidad	S	0,37 ± 0,05^{b}	0,44 ± 0,03^{a}	NS	<0,001	NS
pierna	M	0,40 ± 0,08^{ab}	0,43 ± 0,02^{a}			
Th/L	S	0,43 ± 0,02^{a}	0,58 ± 0,04^{c}	NS	<0,001	0,01
	M	0,46 ± 0,10^{a}	0,53 ± 0,03^{b}			
Redondez	S	0,68 ± 0,08 ^{ab}	0,60 ± 0,06^{a}	NS	0,04	NS
del pecho	M	0,93 ± 0,65^{b}	0,60 ± 0,07^{a}			
L/G	S	3,98 ± 0,37^{c}	3,43 ± 0,31^{a}	NS	0,01	0,02
	M	3,65 ± 0,34^{b}	3,61 ± 0,51^{b}			
Th/G	S	1,64 ± 0,34^{a}	1,99 ± 0,24^{b}	NS	<0,001	NS
	M	1,59 ± 0,22^{a}	1,89 ± 0,19^{b}			
Grasa	S	2,81 ± 0,56^{b}	2,04 ± 0,27^{a}	0,01	<0,001	0,01
cobertura	M	3,43 ± 0,49^{c}	2,03 ± 0,35^{a}			
Grasa renal	S	1,78 ± 0,64^{b}	2,75 ± 0,26^{a}	<0,001	<0,001	<0,001
	M	2,56 ± 0,29^{a}	2,72 ± 0,29^{a}			

S: Segureña; M: Montesina; L: longitud interna de la canal; F: longitud de la pierna; Th: profundidad máxima del tórax; G: anchura grupa; Wr: anchura del tórax; Compacidad de la canal: PCF/L; Compacidad de la pierna: G/F; Redondez del pecho: Wr/Th; Grasa cobertura: escala 1-5 puntos; Grasa renal: escala 1-3 puntos; RxE: efecto combinado raza y época del año. ^{a,b,c} diferentes superíndices dentro de cada variable indican diferencias significativas. NS: diferencias no significativas ($p > 0,05$).

respectivamente), hecho que se reflejó en las menores pérdidas por oreo encontradas.

La valoración subjetiva de la grasa pelvicorrenal nos confirmó la alta influencia de la raza y de la estación del año en la composición grasa de la canal. Para este parámetro, se encontraron diferencias significativas entre razas en primavera, y el efecto de la estación solo produjo diferencias significativas en el caso de la raza Segureña. La interacción de ambos factores afectó significativamente, siendo el lote de corderos segureños de primavera el que presentó un valor medio más bajo (Tabla 2). Las canales quedaron clasificadas entre normal y mucha cantidad de grasa pelvicorrenal, según la escala 1 a 3 considerada, salvo el lote de corderos segureños de primavera que fue clasificado entre poca y normal cantidad de grasa pelvicorrenal.

Los resultados obtenidos respecto del pH y del color en la canal y carne se presentan en la Tabla 3.

Las diferencias de pH solo fueron significativas en la medición inicial (pH 45 min) en el músculo *LTL*, viéndose afectado por la raza, la estación del año y la interacción de ambos factores, lo que ocasionó que estas diferencias se dieran entre todos los lotes del estudio. A pesar de las diferencias en el pH inicial, las mediciones a las 24 h alcanzaron valores similares en ambas razas. Los valores de pH obtenidos a los 45 min y 24 h post mortem en el músculo Infraespinoso no presentaron diferencias significativas.

La raza no influyó significativamente en ninguno de los parámetros de color estudiados. Sin embargo, la interacción raza – época del año produjo diferencias significativas en L* medido a los 45 min del sacrificio. Esta influencia dejó de percibirse a las 24 h.

La época del año no causó diferencias significativas en la valoración del color a los 45 min *post mortem*. Su influencia sí ejerció un efecto significativo en los parámetros a*, b*, tono h_{ab} y en el croma (C*) medidos a las 24 h *post mortem*, presentando los corderos criados en otoño una carne ligeramente más roja y amarilla, con mayor saturación de color y tono menor.

El estudio de la evolución del color refleja, a las 24 h del sacrificio, una luminosidad prácticamente constante y un aumento de los índices de rojo y de amarillo, acompañado de un descenso del tono y un ligero aumento de la saturación del color en todos los grupos, destacando un descenso más acusado de H_{ab} y C* en los corderos de otoño.

Los resultados obtenidos sobre el despiece de la canal se muestran en la Tabla 4. Se observó una similitud en la aptitud cárnica de ambas razas, y que la raza no produjo ningún efecto significativo en la composición regional de las canales, ni en las categorías comerciales consideradas.

Discusión

En este estudio se aborda por primera vez un análisis de calidad de la canal y tecnológica de la carne de cordero lechal de la raza Montesina, empleando como patrón de comparación el de la raza Segureña –con más de treinta años aplicando Programas de Mejora–, ya que ambas son frecuentes en zonas semiáridas.

Los resultados obtenidos en los parámetros de rendimientos de la canal fueron, en general, superiores a los descritos en lechales de otras razas (Sanz *et al*., 2008; Ripoll-Bosch, *et al*., 2012), aunque muy posiblemente estas diferencias estén relacionadas con el hecho de utilizar el PVG para el cálculo de estos parámetros. De hecho, los valores obtenidos en este trabajo estuvieron en consonancia con otros estudios que partían de pesos similares como el realizado por Fernández *et al*. (2011)

Tabla 3. Efecto de la raza y época del año en la evolución del pH y del color de la canal y carne. Valores medios ($\bar{x}$), desviación estándar (d.e.) y nivel de significación (*p*-valor).
*Table 3. Effect of the breed and the time of year on the evolution of the pH and color of the carcass and meat. Mean values ($\bar{x}$), standard deviation (d.e.) and significance level (*p-value).*

		Estación		*p*-valor		
Variables	Raza	Primavera $\bar{x}$ ± d.e.	Otoño $\bar{x}$ ± d.e.	Raza	Época año	RxE
pH 45 min.	S	6,44 ± 0,23^{a}	6,27 ± 0,22^{c}	0,04	0,02	<0,001
LTL	M	6,11 ± 0,24^{d}	6,36 ± 0,29^{b}			
pH 24 h	S	5,59 ± 0,15	5,59 ± 0,13	NS	NS	NS
LTL	M	5,59 ± 0,16	5,75 ± 0,27			
pH 45 min.	S	6,39 ± 0,23	6,25 ± 0,31	NS	NS	NS
IE	M	6,32 ± 0,29	6,42 ± 0,27			
pH 24 h	S	5,79 ± 0,07	5,69 ± 0,29	NS	NS	NS
IE	M	5,74 ± 0,07	5,85 ± 0,26			
L* 45 min.	S	55,30 ± 2,09^{a}	53,06 ± 3,31^{b}	NS	NS	<0,001
RA	M	53,59 ± 2,07^{ab}	55,19 ± 2,20^{a}			
a* 45 min.	S	17,09 ± 1,86	18,21 ± 1,78	NS	NS	NS
RA	M	17,63 ± 1,88	17,76 ± 1,74			
b* 45 min.	S	4,03 ± 1,47	2,93 ± 1,61	NS	NS	NS
RA	M	3,27 ± 1,39	3,10 ± 1,48			
Tono $h_{a^*b^*}$	S	76,61 ± 5,16	80,75 ± 5,22	NS	NS	NS
45 min. RA	M	79,40 ± 4,84	80,16 ± 4,36			
Croma(C*)	S	17,62 ± 1,79	18,51 ± 1,71	NS	NS	NS
45 min. RA	M	17,99 ± 1,83	18,07 ± 1,81			
L* 24h	S	55,75 ± 2,51	54,30 ± 4,87	NS	NS	NS
RA	M	53,67 ± 2,30	54,89 ± 2,85			
a* 24h	S	17,56 ± 1,16^{a}	19,59 ± 1,94^{b}	NS	<0,001	NS
RA	M	18,18 ± 1,81^{a}	19,72 ± 1,51^{b}			
b* 24h	S	5,69 ± 1,15^{a}	7,37 ± 0,75^{b}	NS	<0,001	NS
RA	M	6,07 ± 1,32^{a}	7,98 ± 2,02^{b}			
Tono $h_{a^*b^*}$	S	72,12 ± 3,15^{a}	69,18 ± 3,35^{b}	NS	0,005	NS
24h RA	M	71,49 ± 4,00^{a}	68,08 ± 4,87^{b}			
Croma(C*)	S	18,48 ± 1,29^{a}	20,97 ± 1,67^{b}	NS	<0,001	NS
24h RA	M	19,20 ± 1,82^{a}	21,34 ± 1,76^{b}			

S: Segureña; M: Montesina; LTL: músculo *Longissimus thoracis et lumborum*; IE: músculo Infraespinoso; RA: músculo *Rectus abdominis*; RxE: efecto combinado raza y época del año. ^{a,b,c} diferentes superíndices dentro de cada variable indican diferencias significativas. NS: diferencias no significativas ($p > 0,05$).

Tabla 4. Efecto de la raza en el despiece de la canal. Valores medios ($\bar{x}$), desviación estándar (d.e.) y nivel de significación (*p*-valor).
*Table 4. Effect of the breed and the time of year on the cutting (kg) of the carcass. Mean values ($\bar{x}$), standard deviation (d.e.) and statistical significance (*p*-valor).*

Piezas	Raza	Peso (kg) $\bar{x}$ ± d.e.	*p*-valor	% de la canal $\bar{x}$ ± d.e.	*p*-valor
Espalda	S	1,26 ± 0,10	NS	20,85 ± 0,91	NS
	M	1,24 ± 0,08	NS	20,38 ± 1,11	NS
Pierna	S	2,00 ± 0,30	NS	33,00 ± 4,79	NS
	M	1,90 ± 0,17	NS	31,35 ± 3,63	NS
Costillar	S	1,94 ± 0,40	NS	32,04 ± 6,30	NS
	M	2,02 ± 0,33	NS	33,19 ± 4,43	NS
Bajos	S	0,19 ± 0,04	NS	3,15 ± 0,42	NS
	M	0,20 ± 0,03	NS	3,35 ± 0,35	NS
Cuello	S	0,45 ± 0,06	NS	7,49 ± 0,37	NS
	M	0,46 ± 0,10	NS	7,53 ± 1,40	NS
Resto	S	0,21 ± 0,06	NS	3,46 ± 0,77	NS
	M	0,26 ± 0,05	NS	4,18 ± 0,68	NS
Categoría 1	S	2,60 ± 0,36	NS	65,04 ± 1,38	NS
	M	2,56 ± 0,14	NS	64,54 ± 2,27	NS
Categoría 2	S	1,26 ± 0,12	NS	20,85 ± 1,02	NS
	M	1,24 ± 0,08	NS	20,38 ± 1,11	NS
Categoría 3	S	0,64 ± 0,18	NS	10,63 ± 0,76	NS
	M	0,67 ± 0,12	NS	10,88 ± 1,64	NS

S: Segureña; M: Montesina. Resto: riñones y grasa pelvicorrenal. Categoría 1: pierna más costillar; Categoría 2: espalda; Categoría 3: bajos más cuello. NS: diferencia no significativa ($p > 0,05$).

al estudiar corderos de raza Ovella Galega que observó RCC y RCF medios del 62,34 % y 59,16 % respectivamente.

En este estudio, los PVG medios de los grupos de corderos oscilaron entre 12,90 kg y 14,57 kg, y los PCC medios entre 7,45 kg y 8,73 kg. Si bien para otras razas, con normativa específica para el cordero lechal, los pesos vivos marcados son inferiores, los de las canales son similares a los obtenidos en este estudio. En cualquier caso, no hay una normativa específica, ni recomendaciones bien fundamentadas, para las razas Segureña y Montesina, y el presente estudio puede servir de primera referencia para la elaboración de estos criterios.

La diferencia obtenida por el efecto combinado de la raza y la época del año, respecto a las PPO entre los lechales montesinos de primavera y los lechales segureños de otoño es posible que estuviera relacionado con los

distintos niveles de grasa de cobertura de las canales, ya que se ha sugerido que este hecho las protege de las pérdidas de agua (Ruiz de Huidobro y Cañeque, 1993; Velasco *et al*., 2000). En este sentido, las canales montesinas de primavera presentaron menores PPO, probablemente por el mayor nivel de engrasamiento observado en estas canales, lo que supone una ventaja respecto a las canales segureñas.

El resultado obtenido del estudio de las medidas lineales de la canal concuerda con lo señalado por Sañudo *et al*. (1997) respecto a que las diferencias de conformación entre razas se minimizan en el caso de lechales. Los valores encontrados en los parámetros de anchura de la canal fueron inferiores a los encontrados en otros estudios (Sanz *et al*., 2008), probablemente debido a las diferencias en los pesos vivos considerados entre ambos estudios.

El nivel de engrasamiento de la canal en ambas razas fue suficiente para obtener una calidad aceptable. En general, los valores de grasa de cobertura fueron superiores a los encontrados en otras razas, como la Churra, Castellana y Assaf (Revilla *et al*., 2005). Esto puede explicarse, una vez más, porque los pesos vivos considerados en este estudio fueron superiores a los estudios previos.

El mayor estado de engrasamiento encontrado en los corderos montesinos en primavera puede indicar distinto grado de precocidad de esta raza (Sañudo *et al*., 1997). Cabe destacar la disminución del estado de engrasamiento en el lote segureño de otoño, lo que coincide con los resultados obtenidos por Cañeque *et al*. (1997) para lechales de raza Talaverana. Los autores sugirieron para esa raza un posible enlentecimiento del crecimiento a partir de alcanzar los 12 kg de peso vivo como causa de una menor ingesta de leche, ya que fue el único alimento suministrado y las condiciones de manejo fueron las mismas.

Los valores de pH observados en los músculos *LTL* e Infraespinoso de la canal estuvieron en ambas razas dentro del rango deseado para la especie ovina (Martínez-Cerezo *et al*., 2005). Las diferencias de pH encontradas en los dos músculos estudiados coinciden con lo observado por Hopkins *et al*. (2007), confirmándose la idoneidad del músculo analizado para la evaluación del pH.

A pesar de las diferencias encontradas en el pH inicial (pH 45 min) tomado en el músculo *LTL*, ninguno de los músculos considerados presentó diferencias en el pH final (pH 24 h) en los lechales de las razas evaluadas, como tampoco se hallaron en estudios previos de nuestro grupo sobre corderos de mayor peso en estas mismas razas (Poto *et al*., 2013). De la misma forma, otros autores tampoco hallaron diferencias de pH entre razas al comparar la raza Churra Mirandesa y la raza Churra Braganzana (Teixeira *et al*., 2005). Sin embargo, Martínez-Cerezo *et al*. (2005) sí detectaron un efecto de la raza en los valores de pH 24 h al comparar corderos de las razas Churra, Aragonesa y Merino Español.

Cabe destacar el menor descenso sufrido en el pH del músculo *LTL* de las canales de corderos de raza Montesina criados en primavera frente a las canales de raza Segureña de la misma estación. Esto puede ser debido a diferencias de sensibilidad en las razas ante el manejo previo al sacrificio, que influirían en la concentración de glucógeno muscular el cual, al metabolizarse, generaría concentraciones variables de ácido láctico. Similares conclusiones obtuvieron Teixeira *et al*. (2005) en corderos de las razas Mirandesa y Braganzana.

En cualquier caso, a pesar de las diferencias encontradas, la evolución del pH en todas las canales fue la adecuada. Se alcanzaron valores de pH final acordes con lo esperado para carnes ovinas (Garrido *et al*., 2005).

La luminosidad (L*) de las canales en ambas razas alcanzó rangos superiores a los encontrados en otros estudios (Panea, 2010; Ripoll-Bosch, 2012), probablemente debido a

que la medición en este estudio se realizó sin retirar la fascia al músculo. Las diferencias encontradas en la L* de las canales a los 45 min *post mortem* podrían deberse a diferencias en el PVG medio de los lotes, ya que el análisis de covarianza realizado entre ambas variables establece una relación inversa entre ellas (Cov (PVG, L*) = –2,73). Además, el lote con menor PCF (corderos segureños criados en primavera) presentó los valores más altos de L* frente al lote de mayor PCF (corderos segureños criados en otoño) donde se registró el valor más bajo de L*. Esto coincide con los resultados de otros autores que también encontraron un oscurecimiento de las canales con el aumento del peso al sacrificio al estudiar el efecto del peso sobre el color en otras razas (Sañudo *et al*., 1996; Teixeira *et al*., 2003).

Los valores de a* (rojo) fueron más altos de lo esperado en la carne de animales lactantes, ya que el contenido en hierro es bajo en la leche (Sañudo *et al*., 1998). Respecto a la influencia de la estación del año sobre el color, Guerrero *et al*. (2015) también refiere ese efecto, ya que encontraron valores de a* superiores en los lechales de churra Tensina criados en otoño frente a los de primavera.

En general, los valores de luminosidad (L*) e índice rojo (a*) fueron ligeramente superiores, el tono h_{ab} claramente superior y la saturación similar a otros estudios sobre corderos lechales en otras razas como la raza Ansotana y la raza Ojinegra de Teruel (Panea *et al*., 2010; Ripoll-Bosch *et al*., 2012). El índice amarillo (b*) presentó valores inferiores a los encontrados por Panea *et al*. (2010) en la raza Ansotana. Estos resultados apuntan a que el color de la carne de lechales de las razas Segureña y Montesina pueden tener una buena aceptación por el consumidor.

Por último, el despiece de las canales puso de evidencia que ambas razas presentan una gran similitud en su aptitud cárnica, con características que resultaron muy en consonancia con la de otras razas españolas (Sanz *et al*., 2008). El porcentaje de piezas de primera categoría en la canal superó el 62 % en todos los casos, de forma similar a lo reportado para otras razas como la Churra Tensina (Sanz *et al*., 2008).

Conclusiones

Los resultados de este estudio muestran que tanto la raza Segureña, como la Montesina, son capaces de producir un cordero lechal con características de calidad semejantes a otros productos reconocidos de su misma categoría comercial. Estas características fueron muy similares entre ambas razas, mostrando la Montesina un potencial productivo equivalente a una raza mejorada y ampliamente posicionada en el mercado como es la Segureña.

En el presente estudio, la época del año afectó a gran parte de las variables, pero, a pesar de este efecto, los corderos lechales de ambas razas presentaron valores en los parámetros de calidad acordes a su categoría comercial. La alta dependencia climática de su sistema de producción, hacen necesario seguir estudiando el efecto de la estación del año sobre sus producciones para predecir el grado de resiliencia de estas razas.

Agradecimientos

Este estudio se ha realizado gracias a la colaboración entre el Equipo de Mejora Genética del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario, el Departamento de Tecnología de los Alimentos de la Universidad Católica de Murcia y la Asociación Regional de Criadores de Oveja Montesina de Murcia. El trabajo ha sido financiado con fondos FEDER 2014-2020 (FEDER 1420-11).

Referencias bibliográficas

Albertí P, Panea B, Ripoll G, Sañudo C, Olleta JL, Hegueruela I, Campo MM, Serra X (2005). Medición del color. En: Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Monografía Serie Ganadera, 3 (Ed. Cañeque V y Sañudo C), pp. 216-225. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), Madrid.

BOE (2002). Orden APA/1413/2002, de 23 de mayo, por la que se ratifica el Reglamento de la Indicación Geográfica Protegida "Cordero de Navarra" o "Nafarroako Arkumea" y de su Consejo Regulador. Boletín Oficial del Estado, núm. 140, de 12 de junio de 2002, pp. 21223-21232.

BOE (2009). Resolución de 27 de julio de 2009, de la Dirección General de Industria y Mercados Alimentarios, por la que se concede la protección nacional transitoria a la modificación de la Indicación Geográfica Protegida "Cordero Manchego". Boletín Oficial del Estado, núm. 198, de 17 de agosto de 2009, pp. 71019-71026.

BOE (2011a). Resolución de 19 de enero de 2011, de la Dirección General de Industria y Mercados Alimentarios, por la que se publica la decisión favorable al Registro de la Indicación Geográfica Protegida "Cordero Segureño". Boletín Oficial del Estado, núm. 38, de 14 de febrero de 2011, pp. 16148-16154.

BOE (2011b). Resolución de 27 de mayo de 2011, de la Dirección General de Industria y Mercados Alimentarios, por la que se publica la modificación del pliego de condiciones de la Indicación Geográfica Protegida "Lechazo de Castilla y León". Boletín Oficial del Estado, núm. 152, de 27 de junio de 2011, pp. 68642-68646.

BOE (2014). Real Decreto 37/2014, de 24 de enero, por el que se regulan aspectos relativos a la protección de los animales en el momento de la matanza. Boletín Oficial del Estado, núm. 28, de 1 de febrero de 2014, pp. 7178-7183.

Cano T, Peña F, Martos J, Domenech V, Alcalde MJ, García A., Herrera M, Rodero E, Acero de la Cruz R (2003). Calidad de la canal y de la carne en corderos ligeros de raza Segureña. Archivos de Zootecnia 52: 315-326.

Cañeque V, Sancha JL, Cantero MA, Velasco S, Ruiz de Huidobro F, López D, Lauzurica S, Pérez C, García C (1997). Efecto del peso de sacrificio sobre el engrasamiento de la canal en corderos lechales de la raza Talaverana. VII Jornadas Sobre Producción Animal, 20-22 de mayo, Zaragoza, España, pp. 709-711.

CIE (1976). Commission Internationale de l Eclairage, 18th session, London, UK, September 1975, CIE publication 36.

Colomer-Rocher F, 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 17: 19-41.

Delfa R, González C, Teixeira A (1996). Use of cold carcass weight and fat depth measurements to predict carcass composition of Rasa Aragonesa lambs. Small Ruminant Research 20(3): 267-274. https://doi.org/10.1016/0921-4488(95)00776-8

Díaz MT, Cañeque V, Lauzurica S, Velasco S, Ruiz de Huidobro FR, Pérez C (2004). Prediction of suckling lamb carcass composition from objective and subjective carcass measurements. Meat Science 66(4): 895-902. https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2003.08.013

Fernández M, Adán S, Domínguez B, Rivero CJ, Justo JR, Arias A, García-Fontán MC, Lorenzo JM, Lama JJ, López C, Rois D, Feijóo J, Franco D (2011). Parámetros de crecimiento y de la canal de corderos de la raza Ovella Galega sacrificados a 45 días. Archivos de Zootecnia 60: 429-432. http://dx.doi.org/10.4321/S0004-059220 11000300028

Garrido MD, Bañón S, Álvarez D (2005). Medida del pH. En: Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Ministerio de Ciencia y Tecnología-INIA. Madrid, España. Monografía Serie Ganadera, 3: 206-215.

GraphPad Software, San Diego, CA, EE.UU. Disponible en: https://www.graphpad.com/quickcalcs/ (Consultado: 29 abril 2020).

Guerrero A, Arribase MC, Castañer JLO, Resconi VC, Muela E, Astiz, CS (2015). Estudio comparativo de la calidad de la canal y la carne de lechales de raza Churra Tensina y dos tipos ovinos comerciales amparados bajo marcas de calidad. Archivos de Zootecnia 64: 211-220. https://doi.org/10.21071/az.v64i247.408

Hopkins DL, Stanley DF, Martin LC, Toohey ES, Gilmour AR (2007). Genotype and age effects on sheep meat production 3. Meat quality. Australian Journal of Experimental Agriculture 47: 1155-1164. http://dx.doi.org/10.1071/EA06299

MAPA (2018a). Anuario de Estadística 2018. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Disponible en https://www.mapa.gob.es/estadistica/pags/anuario/2018/indice/INDICEAE2018.pdf (Consultado: 29 abril 2020).

MAPA (2018b). Caracterización del mercado de productos de calidad diferenciada protegidos por denominaciones de origen e indicaciones geográficas protegidas. Disponible en https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/calidad-agroalimentaria/caracterizaciondop-igp-calidaddiferenciadacorr18mar19connipo_tcm30-508219.pdf (Consultado: 29 abril 2020).

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 meat. Meat Science 69: 325-333. https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2004.08.002

Panea B, Joy M, Ripoll G, Boscolo J, Albertí P (2010). Características de la canal y de la carne de lechal de raza Ansotana: efecto sexo. ITEA. Información Técnica Económica Agraria 106: 229-244.

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 Research 60: 247-254. https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2004.12.011

Poto A, Peinado B, Pérez D, Barceló MD (2013). La raza Montesina, un ovino con buena aptitud cárnica y poco hueso. Cárnica 2000 353: 38-43.

Revilla I, García-Martín MA, Vivar-Quintana AM (2005). Efecto del peso y edad sobre las características de engrasamiento y conformación de canales de lechazo para distintas razas. ITEA Información Técnica Económica Agraria 26: 673-675.

Ripoll-Bosch R, Ripoll-García G, Álvarez-Rodríguez J, Blasco-Pérez I, Panea-Doblado B, Joy-Torrens M (2012). Efecto del sexo y la explotación sobre la calidad de la canal y de la carne del cordero lechal de raza Ojinegra. ITEA. Información Técnica Económica Agraria 4: 522-536.

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. Investigación Agraria: Producción y Sanidad Animales 8: 233-245.

Ruiz de Huidobro F, Miguel E, Cañeque V, Velasco S (2005). Conformación, engrasamiento y sistemas de clasificación de la canal ovina. En: Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Ministerio de Ciencia y Tecnología-INIA. Madrid, España. Monografía Serie Ganadera, 3: 143-188.

Sanz A, Álvarez-Rodríguez J, Carcarosa L, Ripoll G, Carrasco S, Revilla R, Joy M (2008). Características de la canal de los tipos comerciales de cordero lechal, ternasco y pastenco en la raza Churra Tensina. ITEA. Información Técnica Económica Agraria 104: 42-57.

Sañudo C, Santolaria MP, María G, Osorio M, Sierra I (1996). Influence of carcass weight on instrumental and sensory lamb meat quality in intensive production systems. Meat Science 42(2): 195-202. https://doi.org/10.1016/0309-1740(95)00026-7

Sañudo C, Campo MM, Sierra IM, María GA, Olleta JL, Santolaria P (1997). Breed effect on carcass and meat quality of suckling lambs. Meat Science 46: 357-365. https://doi.org/10.1016/S0309-1740(97)00030-2

Sanudo C, Sanchez A, Alfonso M (1998). Small ruminant pro- duction systems and factors affecting meat lamb quality. Meat Science 49 (Suppl. 1): S29-S64. https://doi.org/10.1016/S0309-1740(98)90037-7

Teixeira A, Cadavez V, Bueno MS, Pereira E, Batista S, Rodrigues S, Delfa R (2003). Efecto del peso

y del sexo sobre la calidad de la canal y de la carne de corderos de la raza Churra Galega Mirandesa. ITEA. Información Técnica Económica Agraria Volumen extra 24(1): 106-108.

Teixeira A, Batista S, Delfa R, Cadavez V (2005). Lamb meat quality of two breeds with protected origin designation. Influence of breed, sex and live weight. Meat Science 71: 530-536. https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2005.04.036

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. Animal Science 70: 253-263. https://doi.org/10.1017/S1357729800054710

(Aceptado para publicación el 24 de septiembre de 2020)