



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO
Programa de Doctorado Ciencias de la Salud

Estudio comparativo de la calidad de la canal y la carne
en corderos lechales de las razas Segureña y Montesina
de la Región de Murcia

Autora:

María Dolores Barceló Campoy

Directores:

Dr. D. Luis Tejada Portero
Dra. Dña. Begoña Peinado Ramón

Murcia, mayo de 2021



UCAM
UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

EIDUCAM
Escuela Internacional
de Doctorado

AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR DE LA TESIS PARA SU PRESENTACIÓN

El Dr. D. Luis Tejada Portero y el Dra. Dña. Begoña Peinado Ramón como Directores⁽¹⁾ de la Tesis Doctoral titulada “Estudio comparativo de la calidad de la canal y la carne en corderos lechales de las razas Segureña y Montesina de la Región de Murcia” realizada por Dña María Dolores Barceló Campoy en el Programa de Doctorado de Ciencias de la Salud, **autoriza su presentación a trámite** dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa.

Lo que firmo, para dar cumplimiento al Real Decreto 99/2011 de 28 de enero, en Murcia a 07 de mayo de 2021.

LUIS|
TEJADA|
PORTER
O

Firmado digitalmente por
LUIS|TEJADA|PORTERO
Nombre de
reconocimiento (DN):
cn=LUIS|TEJADA|PORTERO,
serialNumber=30806350N,
givenName=LUIS,
sn=TEJADA PORTERO,
ou=CIUDADANOS,
o=ACCV, c=ES
Fecha: 2021.05.07 17:48:29
+02'00'

⁽¹⁾ Si la Tesis está dirigida por más de un Director tienen que constar y firmar ambos.



AGRADECIMIENTOS

Son muchas y diversas, las personas que, de alguna forma, han ayudado en el largo proceso de elaboración de este trabajo.

En primer lugar, quisiera agradecer a mis directores, su perseverancia, permaneciendo hasta el final de este largo camino.

Agradecer también al Equipo de Mejora Genética del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario, por brindarme la oportunidad de realizar este trabajo, que con tanta ilusión empecé.

A la Universidad Católica de Murcia, por poner a mi disposición parte de los recursos necesarios para la elaboración de este trabajo. En especial al Departamento de Ciencias y Tecnología de los Alimentos, por su apoyo en la realización de las catas en los estudios de consumidores recogidos en esta tesis.

Al Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario de Murcia por confiar en este trabajo y facilitar su desarrollo.

A los ganaderos de ovino extensivo del Noroeste murciano, por su sacrificio en mantener nuestras razas autóctonas. En especial a los criadores de los animales de este trabajo, gracias por vuestra implicación y generosidad con este proyecto. Quiero destacar a Jesús López Caballero, y a su familia, por compartir conmigo la ilusión por “nuestra” oveja Montesina, por su cariño y amistad.

A todos aquellos que, con su compañía, aliviaron en numerosas ocasiones las tensiones en el trabajo y lo hicieron más agradable, Sonia, Zaida, Marta, Mus, Fran, Félix, M^a José, Vicente, Manuel, Santi.... A todos ellos, muchas gracias.

A Sonia por su amistad, por estar siempre, por permitirme compartir su bondad. Una suerte, encontrarte.

A mi colega, la Doctora Dolores C. García Olmo, ejemplo de brillantez y honestidad científica.

A Dola



*A mis padres, por guiarme con su ejemplo,
por su amor incondicional, por su actitud vital.*

A M^a Victoria, Vicky y Jose, por su cariño y confianza.

*A Javier, Ángel y María, "guardianes de mi soledad", por todo.
Gracias por soportar mis ausencias.*

*“La verdad se robustece con la investigación y la dilación;
la falsedad, con el apresuramiento y la incertidumbre”.*
Tácito.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS	17
ÍNDICE DE FIGURAS	21
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	25
RESUMEN	27
ABSTRACT	29
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	33
JUSTIFICACIÓN	34
OBJETIVOS	35
CAPÍTULO II. ANTECEDENTES	39
2.1. SITUACION ACTUAL DEL SECTOR OVINO.....	39
2.1.1. Censos y producciones mundiales de ovino.....	39
2.1.2. Censos y producciones de ovino en la Unión Europea.....	41
2.1.3. Censos y producciones de ovino en España.....	43
2.1.4. El sector ovino en la Región de Murcia.....	46
2.1.5. Medio natural.....	49
2.2. RAZA SEGUREÑA.....	50
2.3. RAZA MONTESINA.....	56
2.4. CALIDAD DE LA CANAL OVINA	65
2.4.1. Definición y tipos de canal en España	65
2.4.2. Parámetros que definen la calidad de la canal.....	68
2.4.3. Factores que influyen en la calidad de la canal.....	69
2.5. CALIDAD DE LA CARNE OVINA.....	71
2.5.1. Definición de carne.....	71
2.5.2. Parámetros que definen la calidad de la carne.....	72
2.5.3. Factores que influyen en la calidad de la carne.....	74
2.6. EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA CARNE.....	78
2.6.1. Aspectos generales.....	78
2.6.2. Tipos de evaluación sensorial de la carne.....	79

CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS	85
3.1. ANIMALES.....	85
3.2. MEDIDAS SOBRE EL ANIMAL VIVO.....	88
3.2.1. Controles de peso.....	88
3.3. MEDIDAS SOBRE LA CANAL.....	89
3.3.1. Metodología en el matadero.....	89
3.3.1.1. <i>Peso de la canal</i>	90
3.3.1.2. <i>Medidas de engrasamiento de la canal</i>	90
3.3.1.3. <i>Medidas de conformación</i>	93
3.3.2. Metodología del despiece.....	95
3.3.3. Metodología de la disección.....	96
3.4. ANÁLISIS FÍSICO DE LA CARNE.....	98
3.4.1. pH.....	98
3.4.2. Color.....	98
3.4.3. Pérdidas por cocción.....	100
3.5. CALIDAD SENSORIAL DE LA CARNE.....	101
3.5.1. Evaluación sensorial con panel semi-entrenado.....	101
3.5.1.1. <i>Preparación de las muestras</i>	101
3.5.1.2. <i>Sala de catas</i>	101
3.5.1.3. <i>Evaluadores</i>	101
3.5.1.4. <i>Parámetros evaluados</i>	102
3.5.2. Estudio de consumidores.....	103
3.5.2.1. <i>Preparación de las muestras</i>	103
3.5.2.2. <i>Sala de catas</i>	103
3.5.2.3. <i>Evaluadores</i>	104
3.5.2.4. <i>Parámetros evaluados</i>	104
3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	105
 CAPITULO IV. RESULTADOS	 109
4.1. CONTROL DE LOS CORDEROS EN GRANJA.....	109
4.2. CALIDAD DE LA CANAL.....	110
4.2.1. Pesos y rendimiento de la canal.....	110
4.2.2. Pérdidas por oreo.....	110
4.2.3. Morfología de la canal.....	112

4.2.4. Engrasamiento de la canal.....	115
4.2.5. Composición regional de la canal.....	116
4.3. CALIDAD DE LA CARNE.....	118
4.3.1. pH.....	118
4.3.2. Color.....	119
4.3.3. Capacidad de retención de agua. Pérdidas por cocción.....	123
4.4. CALIDAD SENSORIAL DE LA CARNE.....	124
4.4.1. Evaluación sensorial con panel semi-entrenado.....	124
4.4.2. Estudio de consumidores.....	125
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN.....	139
5.1. ELECCIÓN DE LAS RAZAS DE ESTUDIO.....	139
5.2. CALIDAD DE LA CANAL.....	139
5.2.1. Pesos y rendimientos de la canal.....	141
5.2.2. Pérdidas por oreo.....	141
5.2.3. Morfología de la canal.....	141
5.2.4. Engrasamiento de la canal.....	142
5.2.5. Composición regional de la canal.....	142
5.3. CALIDAD DE LA CARNE.....	143
5.3.1. pH.....	143
5.3.2. Color.....	143
5.3.3. Capacidad retención de agua. Pérdidas por cocción.....	144
5.4. CALIDAD SENSORIAL DE LA CARNE.....	145
5.4.1. Evaluación sensorial con panel semi-entrenado.....	145
5.4.2. Estudio de consumidores.....	145
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES.....	149
CAPÍTULO VII. BIBLIOGRAFÍA.....	153
ANEXO LEGISLACIÓN.....	167

ÍNDICE DE TABLAS

(Las tablas donde no se indica la fuente, son de elaboración propia)

CAPÍTULO II. ANTECEDENTES

Tabla 2.1. Censos ovinos de las Comunidades Autónomas de España, y su porcentaje respecto al censo total nacional, a fecha de noviembre de 2019 (MAPA, 2020).....	45
Tabla 2.2. Distribución de las explotaciones asociadas a ANCOS y sus censos, inscritos en el Libro Genealógico de la raza ovina Segureña a fecha de 31 de diciembre de 2019 (MAPA, 2020e).....	52
Tabla 2.3. Datos promedio de variables productivas de la raza Segureña recogidos en el programa de cría de la raza (Resolución de 8 de octubre de 2019, de la Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios; ver Anexo Normativa).....	53
Tabla 2.4. Características principales de los corderos y canales comercializados bajo la Indicación Geográfica Protegida “Cordero segureño” (BOE, 2011).....	54
Tabla 2.5. Principales datos previos sobre calidad de la canal y la carne de corderos recentales de raza Montesina reportados por Horcada <i>et al.</i> , 2005 y Barceló <i>et al.</i> , 2012b.	61
Tabla 2.6. Principales datos previos sobre calidad de la canal y la carne de corderos recentales de raza Montesina reportados por Juárez, 2007 y Poto <i>et al.</i> , 2013.....	62
Tabla 2.7. Clasificación de las canales ovinas de menos de 13 kg según Reglamento (UE) 1308/2013.....	67
Tabla 2.8. Características de los tipos comerciales de canal ovina tradicionales en España.....	67
Tabla 2.9. Resumen de los factores que afectan a algunos parámetros de calidad de la canal (Sañudo <i>et al.</i> , 1998b; Díaz-Chirón, 2001).....	71

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

Tabla 3.1. Composición química del pienso complementario suministrado a las madres.....	87
Tabla 3.2. Atributos organolépticos valorados y escala utilizada en cata con panel semi-entrenado.....	102
Tabla 3.3. Escala hedónica utilizada en estudio de consumidores.....	105
Tabla 3.4. Atributos organolépticos valorados en estudio de consumidores.....	105

CAPITULO IV. RESULTADOS

Tabla 4.1. 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.....	111
Tabla 4.2. Resultados de las medidas lineales de la canal. Efecto de la raza y la estación del año en la conformación de la canal.	113
Tabla 4.3. Resultados de los índices carniceros de la canal. Efecto de la raza y la estación del año en la conformación de la canal.	114
Tabla 4.4. Valores de engrasamiento de la canal. Efecto de la raza y la época del año en la conformación de la canal.	115
Tabla 4.5. Resultados del despiece de la canal. Efecto de la raza.	117
Tabla 4.6. Efecto de la raza y época del año en la evolución del pH de la canal y la carne.	118
Tabla 4.7. Efecto de la raza y época del año en la evolución del color de la canal y carne determinados en el músculo Rectus abdominis.	120
Tabla 4.8. Efecto de la raza en las pérdidas por cocción de la carne.....	124
Tabla 4.9. Resultados evaluación sensorial comparada de carne de lechales montesinos y segureños, realizada por panel semi-entrenado.....	125
Tabla 4.10. Resultados de la cata hedónica comparada de carne de lechales segureños y montesinos, realizada por consumidores (n=49).	127
Tabla 4.11. Resultados de la cata hedónica de lechales segureños agrupados por el sexo de los consumidores.	129

Tabla 4.12. Resultados de la cata hedónica de lechales montesinos agrupados por el sexo de los consumidores.....	129
Tabla 4.13. Resultados de la cata hedónica de corderos segureños agrupando a los participantes en consumidores habituales (≥ 1 vez al mes) y no habituales (< 1 vez al mes).	132
Tabla 4.14. Resultados de la cata hedónica de corderos montesinos agrupando a los participantes en consumidores habituales (≥ 1 vez al mes) y no habituales (< 1 vez al mes).....	132
Tabla 4.15. Resultados cata hedónica comparada de carne de lechales montesinos, agrupando las valoraciones de los consumidores según el tipo de pieza cárnica degustada (músculo <i>LTL</i> o pierna).	134
Tabla 4.16. Resultados cata hedónica comparada de carne de lechales segureños y montesinos, considerando los consumidores que degustaron músculo <i>LTL</i> . Valores medios (\bar{x}), desviación estándar (d.e.) y nivel de significación (p-valor).....	135

CAPITULO V. DISCUSIÓN

Tabla 5.1. Listado de los parámetros que han podido compararse entre los corderos lechales de las razas Montesina y Segureña, reportados en el presente trabajo, y de otras razas españolas publicados previamente.....	140
--	-----

ÍNDICE DE FIGURAS

(Las figuras donde no se indica la fuente, son de elaboración propia)

CAPÍTULO II. ANTECEDENTES

Figura 2.1. Distribución mundial de efectivos ovinos en el año 2018, según los datos del informe FAOSTAT (FAOSTAT, 2020).....	39
Figura 2.2. Producción de ovinos por continentes en el año 2018, según los datos del informe FAOSTAT (FAOSTAT, 2020).....	40
Figura 2.3. Evolución del censo ovino en el Mundo en el periodo 2009-2018, según los datos del informe FAOSTAT (FAOSTAT, 2020).....	40
Figura 2.4. Distribución del censo de ovino por países en la UE-28 en el año 2018, según los datos del informe FAOSTAT (FAOSTAT, 2020).....	41
Figura 2.5. Evolución del censo ovino en la UE-28 en el periodo 2009-2018, según los datos del informe FAOSTAT (FAOSTAT, 2020).....	42
Figura 2.6. Evolución del censo ovino en España en el periodo 2008-2019, según los datos del informe FAOSTAT (FAOSTAT, 2020).....	44
Figura 2.7. Representación gráfica de la distribución del censo ovino en España por Comunidades Autónomas. Datos referidos a noviembre de 2019 publicados por el MAPA (MAPA, 2020).....	46
Figura 2.8. Ejemplares de la raza Montesina.....	48
Figura 2.9. Ejemplares de la raza Segureña.....	48
Figura 2.10. Área de producción y venta de corderos segureños amparados por el logotipo Raza Autóctona. Imagen obtenida del Sistema Nacional de Información de Razas (MAPA, 2020).....	51
Figura 2.11. A: Ejemplares de oveja Montesina pastando en zonas de montaña del Noroeste de la Región de Murcia; B: Oveja de raza Montesina dando de mamar a sus dos crías.....	57
Figura 2.12. Datos sobre el crecimiento de corderos recentales de raza Montesina y Segureña durante el periodo de cebo (Peinado et al., 2014). A: Evolución de pesos vivos. B: Evolución de la ganancia media diaria.....	59

Figura 2.13. Ejemplar de oveja Montesina con sus corderos.....	63
Figura 2.14. A: Cabeza de un ejemplar hembra de raza Montesina; B: Cabeza de un ejemplar macho de raza Montesina.....	64

CAPÍTULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

Figura 3.1. Ubicación geográfica de las explotaciones de cría de las que se seleccionaron los corderos del estudio, y zona de pastos.....	86
Figura 3.2. Imágenes de pastoreo de las madres de uno de los rebaños (A), y de lactancia de dos de los corderos del estudio (B y C).....	87
Figura 3.3. Pesaje semanal de los corderos.....	88
Figura 3.4. Imágenes de distintos momentos de faenado de canales de corderos lechales de raza Segureña y Montesina.....	89
Figura 3.5. Determinación del estado de engrasamiento de la canal de cordero, según patrones fotográficos propuestos por Colomer – Rocher et al. (1988).....	92
Figura 3.6. Patrones fotográficos para la calificación de la cantidad de grasa pelvicorrenal propuestos por Colomer – Rocher et al. (1988).....	93
Figura 3.7. Medidas de la canal de cordero basadas en método propuesto por Colomer – Rocher et al. (1988). 1: media canal; 2 y 3: canales enteras.....	94
Figura 3.8. Referencias anatómicas para el despiece de la espalda de la canal de cordero, según el método propuesto por Boccard y Dumont (1955).....	95
Figura 3.9. Técnica de despiece de la canal de cordero descrita por Colomer – Rocher et al. (1988).....	96
Figura 3.10. Disección de la pierna y de la espalda de la hemicanal izquierda en lechales de raza Segureña y Montesina.....	97
Figura 3.11. Determinación en matadero del pH sobre el músculo <i>Longissimus thoracis et lumborum</i> en una canal lechal del estudio.....	98
Figura 3.12. Colorímetro utilizado para la medición del color en el músculo Recto del abdomen.....	99
Figura 3.13. Sistema CIE L* a* b*, utilizado en la medición del color sobre el músculo recto del abdomen (CIE, 1976).....	99

Figura 3.14. Presentación de muestras codificadas para evaluación sensorial con panel semi-entrenado.....	102
Figura 3.15. Evaluación sensorial realizada por consumidores en la sala de catas del Departamento de Ciencias y Tecnología de los Alimentos de la UCAM.....	103
Figura 3.16. Datos sociológicos y de consumo recogidos en la ficha de cata del análisis sensorial realizado por consumidores.....	104

CAPITULO IV. RESULTADOS

Figura 4.1. Pérdidas por oreo de la canal (PPO) mostradas por las razas en cada estación del año.....	112
Figura 4.2. Estado de engrasamiento de las canales de corderos segureños (S) y montesinos (M) según estación del año. A. Clasificación del estado de engrasamiento de cobertura (escala 1-5). B. Calificación de la cantidad de grasa pelvicorrenal (escala 1-3).....	116
Figura 4.3. Representación gráfica de la evolución del pH en la canal de corderos segureños y montesinos. A. Evolución en músculo <i>LTL</i> . B. Evolución en el músculo <i>IE</i>	119
Figura 4.4. Evolución de la luminosidad (L^*) y de los índices rojo (a^*) y amarillo (b^*) medidos a los 45 min y a las 24 h del sacrificio en el músculo Recto del abdomen de las canales. A. Evolución de L^* . B. Evolución de a^* . C. Evolución de b^*	122
Figura 4.5. Evolución del Tono $h a^*b^*$ y del Cromo (C^*) medido en el músculo Recto del abdomen de las canales. A. Evolución del Tono $h a^*b^*$. B. Evolución del Cromo (C^*).....	123
Figura 4.6. Representación gráfica de los resultados de la cata hedónica comparada de carne de lechales segureños y montesinos, realizada por panel de catadores semi-entrenado.....	124
Figura 4.7. Representación gráfica de la distribución de los lugares de consumo de cordero lechal más frecuente declarados por los consumidores del estudio.....	126

- Figura 4.8.** Representación gráfica de los resultados de la cata hedónica comparada de carne de lechales segureños y montesinos, realizada por consumidores.....126
- Figura 4.9.** Representación gráfica de los resultados de la cata hedónica de cordero lechal segureño y montesino, agrupados por el sexo de los consumidores participantes en el estudio.....128
- Figura 4.10.** Representación gráfica de la preferencia de los consumidores habituales (consumo ≥ 1 vez al mes), y no habituales (consumo < 1 vez al mes) respecto a las muestras presentadas de cordero lechal segureño y montesino.....130
- Figura 4.11.** Representación gráfica de los resultados de la cata hedónica de cordero lechal, agrupando a los consumidores participantes según la frecuencia de consumo de cordero lechal en consumidores habituales (≥ 1 vez al mes) y consumidores no habituales (< 1 vez al mes).....131
- Figura 4.12.** Representación gráfica de los resultados de la cata hedónica de cordero lechal agrupando las valoraciones de los consumidores participantes según el tipo de pieza cárnica degustada. **A.** Cordero segureño; **B.** Cordero montesino.....133
- Figura 4.13.** Representación gráfica de los resultados cata hedónica de cordero lechal, considerando los consumidores que degustaron músculo *LTL*.....135

LISTADO DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

ANCOS	Asociación Nacional de Criadores de Oveja Segureña
ARCA	Sistema nacional de información de razas del Estado Español
ARCOM	Asociación Regional de Criadores de Oveja Montesina de Murcia
ATP	Adenosín Trifosfato
a*	Índice de rojo
b*	Índice amarillo
BOE	Boletín Oficial del Estado
C*	Croma
CE	Comisión Europea
CIE	<i>Commission Internationale de l'Éclairage</i> (Comisión Internacional de la Iluminación)
CREM	Centro Regional de Estadística de Murcia
d.e.	Desviación estándar
DFD	<i>Dark, Firm, Dried</i> (Oscura, Dura, Seca)
EU	<i>European Union</i>
F	Longitud de la pierna
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
G	Anchura de la grupa
H_{ab}	Tono rojo-amarillo
IE	Infraespinoso
IGP	Indicación Geográfica Protegida
IMIDA	Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario
L	Longitud interna de la canal
L*	Luminosidad
LTL	<i>Longissimus thoracis et lumborum</i>
M	Raza Montesina
MAPA	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

NS	No Significativo
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
PAC	Política Agraria Comunitaria
PCC	Peso de la Canal Caliente
PCF	Peso de la Canal Fría
PPC	Pérdidas Por Cocción
PPO	Pérdidas Por Oreo
PSE	<i>Pale, Soft, Exudative</i> (Pálida, Blanda, Exudativa)
PVG	Peso Vivo en Granja
PVS	Peso Vivo al Sacrificio
RCC	Rendimiento de la Canal Caliente
RCF	Rendimiento de la Canal Fría
RxE	Efecto Raza y Época del año
S	Raza Segureña
Th	Profundidad máxima del tórax
UCAM	Universidad Católica de Murcia
UE	Unión Europea
UE-28	Unión Europea de 28 países
Wr	Anchura del tórax

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 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 vivos comprendidos entre los 10-16 kg. Se realizaron las medidas de calidad de la canal e instrumental (pH, color y capacidad retención de agua) 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: producción animal, ovinos, tecnología de los alimentos, actitud del consumidor, razas autóctonas, Montesina, Segureña, lechales.

ABSTRACT

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

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: animal production, sheep, food technology, consumer attitude, native breeds, Montesina, Segureña, suckling lamb.

I – INTRODUCCIÓN

I – INTRODUCCIÓN

La producción de carne de cordero en Murcia procede fundamentalmente de la raza Segureña, 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. La oveja Montesina, 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 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).

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 según los pliegos de condiciones de las principales razas productoras de corderos lechales en España.

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 el 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 (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.

JUSTIFICACIÓN

La oveja Montesina se adapta bien a zonas áridas -como la Región de Murcia-, y forma parte de una escasa reserva genética del Tronco Ibérico. Resulta, pues, de singular interés en nuestro ámbito.

Sin embargo, la producción de corderos de esta raza ha sido apenas abordada en estudios reglados, y esta escasez de investigación está contribuyendo a que esta raza no sea suficientemente explotada, y esté en proceso de extinción. Es necesario, por tanto, realizar aportaciones científicas que contribuyan a su conocimiento y conservación, así como estudios encaminados a conocer la viabilidad de nuevos productos e iniciar su tipificación.

El presente estudio aborda por primera vez la caracterización de la calidad de sus corderos lechales. Éste es un producto novedoso en esta raza, con un valor añadido consistente en la eliminación de la fase post-destete, que puede ayudar al

mantenimiento de sus explotaciones. Además, en un contexto de clara caída del consumo general de carne de cordero, el cordero lechal ha conseguido contener la caída de su consumo y unos precios relativamente superiores a las de otras categorías comerciales. Este hecho está sin duda asociado a la preferencia del consumidor español por carnes de color claro, poco engrasadas y con sabores no muy intensos, características, todas ellas, de animales jóvenes. Por ello, diversificar las producciones con el cordero lechal, puede ser una alternativa económicamente interesante para las explotaciones .

Por otra parte, la vulnerabilidad de los sistemas de cría extensivos, especialmente en las zonas donde se desarrolla este estudio, ante el cambio climático hacen interesante el estudio del efecto de la estación de cría sobre la calidad de los corderos.

Por último, la oveja Segureña representa el genotipo ovino principal en la Región de Murcia. Durante más de veinte años, se viene aplicando con éxito un excelente Programa de Mejora sobre esta raza, que ha hecho que sus productos gocen de un amplio reconocimiento en el mercado nacional. Contando, además, con numerosos estudios científicos que avalan la calidad de sus corderos (Cano *et al.*, 2003; Blasco *et al.*, 2006; Sancho, 2017; Mateo Pastor, 2020). Por ello, resulta una raza idónea en este estudio como referencia para compararla con la raza Montesina.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

El objetivo general de este trabajo fue realizar la primera evaluación de parámetros de calidad de la canal y de la carne en corderos lechales de raza Montesina, criados en la Región de Murcia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar la calidad de la canal y la carne de corderos lechales de raza Montesina, con la calidad de corderos de una raza, mejorada y bien posicionada en el mercado, como la Segureña.

- Conocer las posibilidades de producción de corderos lechales en las dos razas ovinas autóctonas de aptitud cárnica criadas mayoritariamente en la Región de Murcia -la raza Segureña y la raza Montesina.

- Comparar 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.

II - ANTECEDENTES

II - ANTECEDENTES

2.1. SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR OVINO

2.1.1. Censos y producciones mundiales de ovino

Según datos publicados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la población mundial de ganado ovino registrada en el año 2018 fue de 1.209.467.079 cabezas (FAOSTAT, 2020). Los países con mayor número de efectivos ovinos durante ese año fueron China, Australia e India, que en su conjunto representaron el 25% del total de cabezas registradas a nivel mundial.

En la Figura 2.1. se representan los 12 países que registraron los mayores censos en 2018.

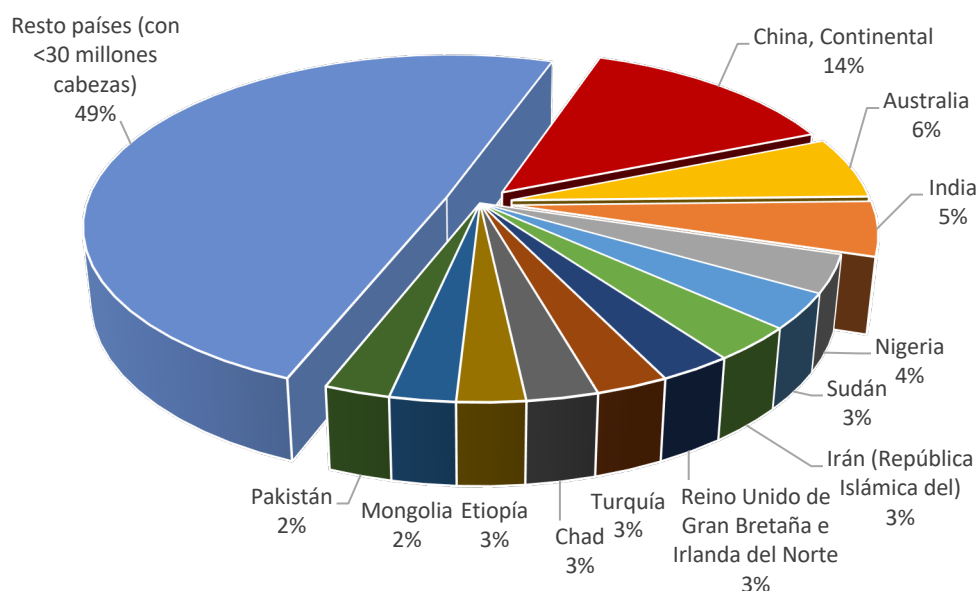


Figura 2.1. Distribución mundial de efectivos ovinos en el año 2018, según los datos del informe FAOSTAT (FAOSTAT, 2020).

Por continentes (Figura 2.2.), los censos mundiales registrados en 2018 se concentraron en Asia con un 42,6%, seguida de África con un 31,7%. Europa ocupó el tercer lugar con un 10,8%, seguida de Oceanía (8,1%) y América (6,8%).

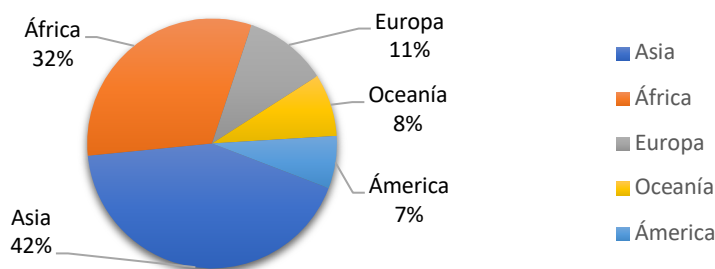


Figura 2.2. Producción de ovinos por continentes en el año 2018, según los datos del informe FAOSTAT (FAOSTAT, 2020).

Respecto a la evolución del censo ovino en el mundo en el periodo 2009-2018 (Figura 2.3.), se experimentó un ascenso continuo (FAOSTAT, 2020), que se asoció, fundamentalmente, con una creciente demanda del consumo de carne en los países en vías de desarrollo, lo que a su vez se relacionó con el aumento de su clase media y de su población general (OCDE/FAO, 2017).

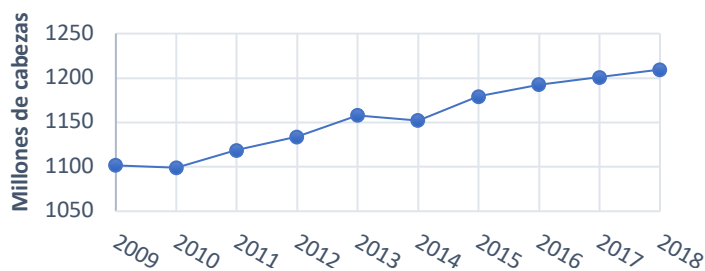


Figura 2.3. Evolución del censo ovino en el Mundo en el periodo 2009-2018, según los datos del informe FAOSTAT (FAOSTAT, 2020).

La producción cárnica del sector ovino en 2018 se situó en 9.788.315 toneladas (TM), lo que representó el 2,86% de la producción de carne total (FAOSTAT, 2020). Su evolución en la década 2009-2018 fue acorde al incremento mundial de la cabaña ovina.

El comportamiento del consumo de carne de cordero ha variado en los últimos años de manera diferente entre países, de tal forma que China, Argelia, Afganistán y Nigeria han registrado los mayores incrementos de consumo, frente a la Unión Europea de 28 países (UE-28), Australia, Nueva Zelanda y Estados Unidos que vienen experimentando un descenso continuado del consumo de carne ovina (MAPA, 2015).

2.1.2. Censos y producciones de ovino en la Unión Europea

En el año 2018, en la UE-28 se contabilizaban 98.438.140 cabezas ovinas, lo que suponía un 8,14% del censo ovino mundial. Comparando estos datos con el censo total del continente europeo (130.703.609 cabezas), los 28 países de la UE alojaban el 75,31% del censo europeo.

En la Figura 2.4. se representan los censos ovinos de los países con mayores existencias lanares en la UE-28, y su porcentaje de representación sobre el total del censo comunitario.

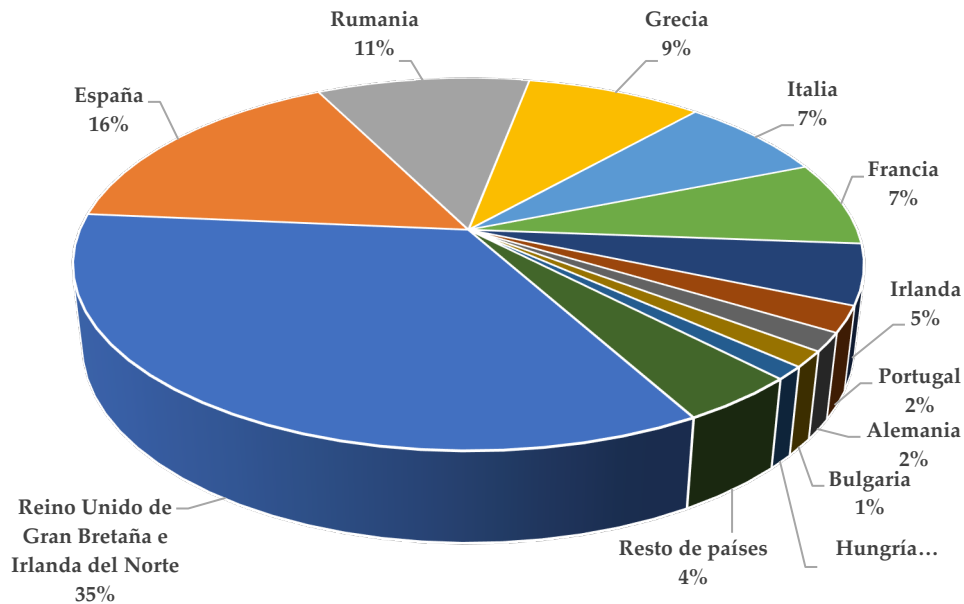


Figura 2.4. Distribución del censo de ovino por países en la UE-28 en el año 2018, según los datos del informe FAOSTAT (FAOSTAT, 2020).

El país comunitario con más censo fue Reino Unido con 33.781.000 cabezas ovinas (34% del censo de la UE-28), seguido de España con 15.852.525 cabezas (16%) y Rumanía con 9.981.900 cabezas (10%).

Con la salida del Reino Unido de la Unión Europea, España se situará como el país con mayor censo ovino.

La evolución del censo ovino en la UE-28 durante la década 2009-2018 se inició con una fuerte pérdida, coincidente con la crisis económica mundial (Figura 2.5.). A partir de 2012 se inició una clara recuperación de efectivos que se mantuvo hasta 2017, pero volvió a descender en los datos registrados en 2018. Globalmente, en el periodo 2009-2018 se produjo un descenso cercano a los 3,5 millones de cabezas ovinas.

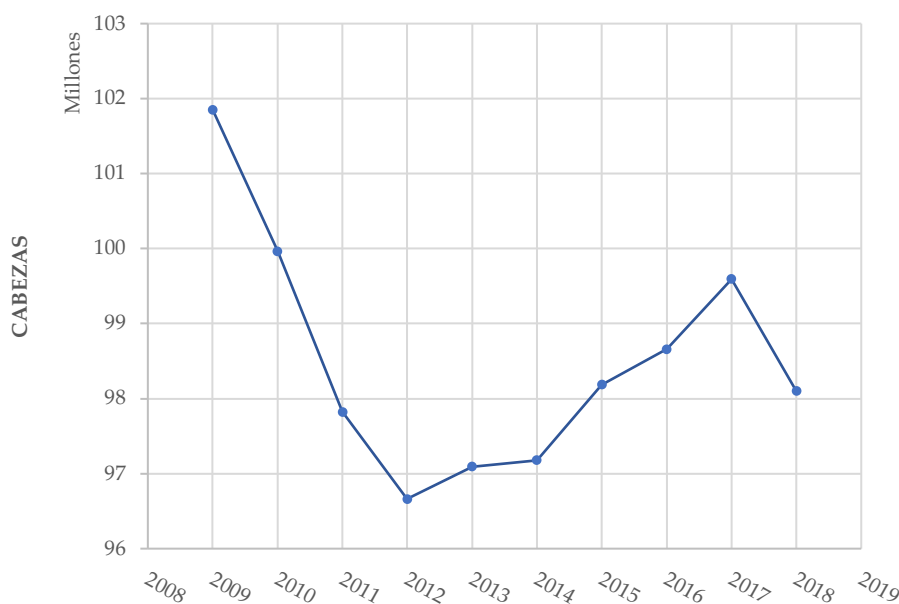


Figura 2.5. Evolución del censo ovino en la UE-28 en el periodo 2009-2018, según los datos del informe FAOSTAT (FAOSTAT, 2020).

En 2018, la producción de carne ovina en la UE-28 alcanzó las 849.954 TM (un 8,68% de la producción mundial), lo que supuso un descenso de 1.821 TM respecto al ejercicio anterior, en línea con la tendencia de los últimos años (FAO, 2020).

El Reino Unido se situó ese año como el principal productor, con 289.000 TM (34% del total de la UE-28), seguido de España con 119.642 TM (14%). Sin embargo, las diferencias entre estos países respecto al número de animales sacrificados no fueron tan evidentes (14.418.000 *vs.* 10.105.707 en Reino Unido y España, respectivamente), ya que los pesos medios de las canales obtenidas en España fueron menores. De hecho, según datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA, 2020a) el 75% de los corderos sacrificados en España en 2018 fueron ligeros, con un peso medio de la canal por debajo de 13 kg. En cambio, los corderos pesados (de más de 13 kg) se producen mayoritariamente en Irlanda.

En líneas generales, los lechales son tradicionales en regiones del Sur, como Grecia e Italia, mientras que España y Francia tienen una producción mixta (Comisión Europea, 2020).

2.1.3. Censos y producciones de ovino en España

El sector ovino en España viene afrontando una larga reestructuración, marcada fundamentalmente por los sucesivos cambios en las Políticas Agrarias Comunitarias, encaminados principalmente al desacoplamiento progresivo de las ayudas respecto a la producción, y a la exigencia del cumplimiento de rigurosas medidas agroambientales y sanitarias en las explotaciones. Este hecho, junto con una mayor globalización de los mercados y la volatilidad de los precios de las materias primas, ha provocado la desaparición de numerosas granjas ovinas de carne y, por consiguiente, una disminución constante del censo ovino de aptitud cárnica (MAPA, 2015).

España ocupa el 27º puesto en el *ranking* mundial de países con mayores censos y -como ya se ha mencionado- es el segundo de la UE-28. En 2018, este censo fue de 15.852.525 cabezas (FAOSTAT, 2020), representando un 16,10% del censo comunitario, y un 1,31% del censo mundial.

Analizando la evolución del censo en los últimos años (Figura 2.6.) se observa que, desde el 2008, en España se ha producido una pérdida de 4.473.680 cabezas lo que supone un 22%, muy superior al descenso producido en la UE-28 (7%) ya representado en la Figura 2.5. (FAOSTAT, 2020).

Los datos referidos a noviembre de 2019, en España, muestran un censo ovino de 15.478.615 cabezas, lo que supuso una pérdida de 373.910 cabezas respecto al año anterior, continuando la tendencia descendente (MAPA, 2020b).

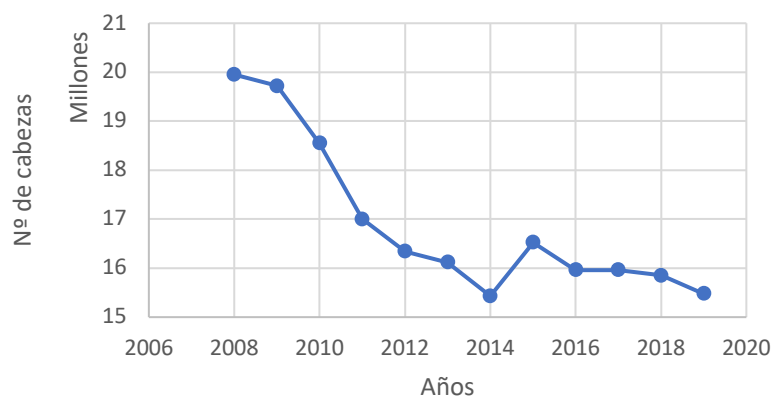


Figura 2.6. Evolución del censo ovino en España en el periodo 2008-2019, según los datos del informe FAOSTAT (FAOSTAT, 2020).

El sector ovino y caprino en su conjunto representó en 2019 el 10,24% de la Producción Final Ganadera, con un valor estimado de 2.007,2 millones de euros (MAPA, 2020c).

En algunas regiones de España se ha incrementado en los últimos años 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).

Por Comunidades Autónomas, Extremadura es la que acumula más censo ovino (3.690.179 cabezas, 23,8% del censo estatal), seguida de Castilla y León (2.689.415 cabezas, 17,4%). En la Tabla 2.1. y en la Figura 2.7. se muestran los datos

censales de las Comunidades Autónomas y su representación en el conjunto nacional, referido a noviembre de 2019.

Tabla 2.1. Censos ovinos de las Comunidades Autónomas de España, y su porcentaje respecto al censo total nacional, a fecha de noviembre de 2019 (MAPA, 2020c).

Comunidad Autónoma	Censo ovino	Porcentaje sobre el censo nacional
EXTREMADURA	3.690.179	23,84%
CASTILLA Y LEÓN	2.689.415	17,37%
CASTILLA-LA MANCHA	2.340.347	15,12%
ANDALUCÍA	2.182.845	14,1%
ARAGÓN	1.653.859	10,68%
REGIÓN DE MURCIA	607.793	1,83%
CATALUÑA	504.490	3,26%
NAVARRA	475.306	3,07%
BALEARES	284.835	1,84%
C. VALENCIANA	283.789	1,83%
PAÍS VASCO	219.080	1,41%
GALICIA	190.104	1,23%
LA RIOJA	107.647	0,69%
MADRID	105.511	0,68%
P. DE ASTURIAS	59.071	0,38%
CANARIAS	43.095	0,28%
CANTABRIA	41.248	0,27%
ESPAÑA	15.478.615	100%

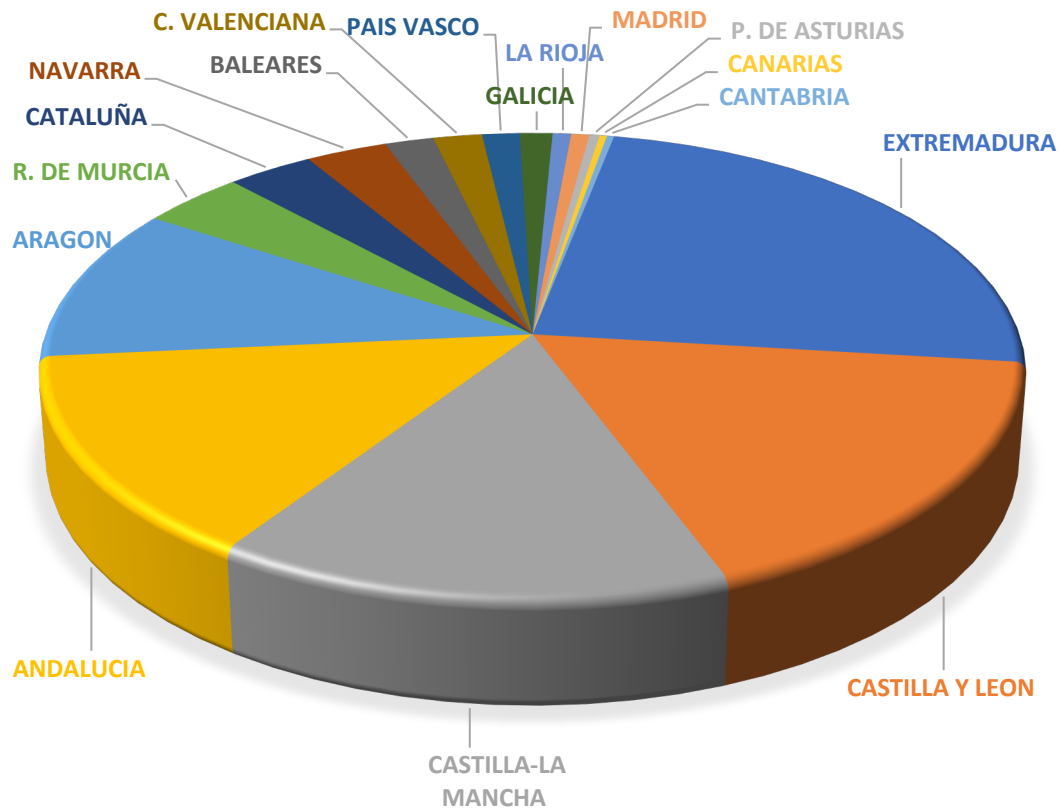


Figura 2.7. Representación gráfica de la distribución del censo ovino en España por Comunidades Autónomas. Datos referidos a noviembre de 2019 publicados por el MAPA (MAPA, 2020c).

2.1.4. El sector ovino en la Región de Murcia

Como se ha expuesto en el párrafo anterior, los datos publicados por el MAPA en 2019, mostraban que la Región de Murcia ocupaba el sexto lugar en la lista de Comunidades Autónomas, con un censo de 607.793 ovejas. Dentro de la Región, es la cabaña más numerosa por detrás del porcino.

La mayor parte de la cabaña ovina en la Región de Murcia está formada por razas autóctonas.

Estas razas son parte del patrimonio común de la Humanidad. La conservación de estos recursos genéticos animales ha sido objeto de especial interés en las políticas de organismos internacionales desde hace décadas. La FAO, en 1993, elaboró el Convenio sobre Diversidad Biológica ratificado por numerosos países -entre ellos España-, con el fin de frenar la pérdida de diversidad genética y garantizar opciones ante posibles retos futuros.

La rusticidad y resistencia de las razas autóctonas les permite una adaptación a entornos difíciles, al cambio climático y una mayor resistencia a enfermedades. Estas características, han permitido a lo largo de los años que la explotación de este tipo de ovino ejerciera un papel muy importante en la fijación de la población humana en esas zonas pobres. Además, las condiciones de cría, mayoritariamente en extensivo, permiten una producción respetuosa con el medio ambiente y el bienestar animal, cualidades muy valoradas por el consumidor y el conjunto de la Sociedad.

Las características climatológicas y orográficas de España han permitido el mantenimiento y desarrollo de una gran variedad de razas autóctonas ovinas. Sin embargo, existe un alto porcentaje de razas en situación vulnerable (el 84% de las razas de ganado autóctonas españolas de todas las especies), lo que justifica los recursos empleados por las administraciones públicas en su conservación.

En 2019, el Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España recoge, 39 razas autóctonas ovinas de origen español, de las que 10 (26%) son de fomento -en expansión-, y 29 (74%) de protección especial; es decir, en peligro de extinción, con menos de diez mil ejemplares (MAPA 2020d;o Real Decreto 45/2019; ver Anexo Normativa).

La producción de carne de cordero en la Región de Murcia procede fundamentalmente de la raza Segureña (Figura 2.8.), que ocupa una gran superficie de las zonas rurales, y 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 (Peinado, 1998).

La Segureña coexiste con otra raza, la oveja Montesina (Figura 2.9.), pero ésta se encuentra en peligro de extinción, y circunscribe su hábitat a las zonas del Noroeste murciano. Se alimenta de los mismos productos, aunque el porcentaje de pastos naturales es mayor.



Figura 2.8. Ejemplares de la raza Segureña.



Figura 2.9. Ejemplares de la raza Montesina.

Ambas razas -objeto del presente estudio- son criadas mayoritariamente bajo un régimen extensivo tradicional, altamente dependiente de la estacionalidad de sus pastos, ya que -como se explicará en el apartado siguiente- 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 tradicionalmente en ambas razas es un cordero recental de entre 22 y 25 kg de peso vivo y 75 días de edad (Peinado, 1998). 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).

2.1.5. Medio natural

La Región de Murcia, comunidad autónoma uniprovincial situada al Sureste de la península Ibérica, presenta un clima Mediterráneo de tipo semiárido con una pluviosidad escasa y muy irregular, con medias anuales de 300-350 mm y una estación seca larga y severa. Esto se debe a su situación, al este de la Cordilleras Béticas, que impiden la entrada de borrascas atlánticas.

Pastos agrícolas

Dependiendo de la fuente consultada, se estima entre el 36% y el 51% la superficie de la Región cultivada (CREM, 2020; MAPA, 2020b). El cultivo regional más importante en superficie es el cereal, la mayor parte cebada en secano, cultivada mediante el sistema de año y vez. Los cereales se reparten por toda la Región, aunque tienen especial relevancia en el Noroeste y Altiplano.

Pastos naturales

En la Región de Murcia, la cobertura arbolada es, en su gran mayoría, de *Pinus halepensis*, especie que no aporta ningún recurso significativo a la ganadería, pero bajo ella pueden desarrollarse comunidades muy diversas, desde matorrales bien desarrollados (coscojales, palmitares, lentiscas), hasta romerales, tomillares, espartizales y lastonares, todas ellas de muy distinta productividad como pasto.

Respecto a los pastos arbustivos, los más extendidos son los seriales de bajo nivel evolutivo, que incluyen fundamentalmente romerales, tomillares, albaidares, jarales, aliagares, formaciones de pequeños arbustos, con dominancia de labiadas,

cistáceas y leguminosas. Estas formaciones son depositarias de una alta diversidad vegetal.

Los pastos arbustivos seriales de alto nivel evolutivo son relativamente escasos en la Región de Murcia, y cuando abundan (caso de las montañas del Noroeste o Sierra Espuña) se encuentran bajo una cubierta de pinar más o menos densa, por lo que se incluyen dentro de los pastos arbolados (Robledo *et al*, 2007).

2.2. RAZA SEGUREÑA

La oveja Segureña está incluida en el tronco entrefino, cuyo representante ancestral es el *Ovis aries celtibéricus*. Éste procede de los primitivos ovinos continentales que, tras una migración occidental, llegaron a la Península Ibérica y se distribuyeron por los territorios que ocupaban los pueblos celtibéricos.

Diversos estudios consideraron la raza Segureña como una variante de montaña de la Manchega, que evolucionó al ocupar terrenos más difíciles y someterse a una orientación productiva diferente a la original (Sánchez Belda, 1979; Esteban, 2003). De hecho, a pesar del conocimiento de su existencia, no fue reconocida oficialmente como una raza independiente hasta 1978, cuando se estableció su prototipo racial y se incluyó en el Registro Especial de Ganado Selecto, como raza ovina Segureña (BOE, 1978). Actualmente está incluida en el Catálogo Oficial de las Razas Ganaderas de España como una raza de fomento (BOE, 2019).

Su denominación hace alusión a la zona original de cría: la Sierra y cabecera del río Segura. En la Figura 2.10. se muestra el área de distribución de la raza Segureña en España que, aunque es amplia, los mayores censos se concentran en las provincias de Granada, Jaén, Almería, Albacete y Murcia.

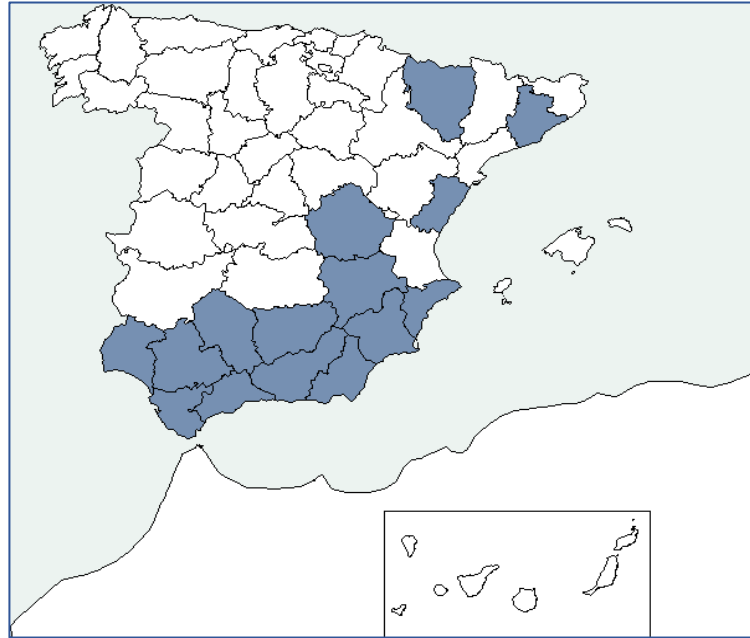


Figura 2.10. Área de producción y venta de corderos segureños amparados por el logotipo Raza Autóctona. Imagen obtenida del Sistema Nacional de Información de Razas (MAPA, 2020e)

La oveja Segureña se caracteriza por su gran rusticidad y adaptación a los difíciles terrenos del Sureste español. Actualmente es, junto con la Merina y la Rasa Aragonesa, una de las razas ovinas autóctonas de aptitud cárnica con más censo y distribución en España, constituyendo juntas el pilar básico de la producción cárnica ovina procedente de razas autóctonas.

El tamaño promedio de las explotaciones inscritas en el Libro Genealógico en 2019 fue de 567 animales, tomando como base los animales puros (MAPA, 2020e). En la Tabla 2.2. se muestra el censo declarado por la Asociación Nacional de Criadores de Oveja Segureña (ANCOS) a fecha de 31 de diciembre de 2019, desglosado por Comunidades Autónomas (MAPA, 2020e):

Tabla 2.2. Distribución de las explotaciones asociadas a ANCOS y sus censos, inscritos en el Libro Genealógico de la raza ovina Segureña a fecha de 31 de diciembre de 2019 (MAPA, 2020e).

Comunidad Autónoma	Nº ganaderías asociadas	Censo reproductores		Censo TOTAL
		Machos	Hembras	
ANDALUCÍA	192	2.308	83.381	96.063
REGIÓN DE MURCIA	20	986	23.169	25.066
COM. VALENCIANA	4	54	1.518	1.788
CASTILLA - LA MANCHA	3	65	2.096	2.242
ARAGÓN	1	0	152	152
CATALUÑA	1	20	0	20
TOTALES	221	3.433	110.316	125.331

Datos reproductivos

Considerando que los parámetros reproductivos de una raza pueden variar por múltiples factores a lo largo del tiempo, hemos considerado que la mejor y más actualizada fuente de datos es la que ofrece la asociación de criadores específica de la raza en cuestión. Por ello, a continuación, se muestran los datos reproductivos de la raza Segureña que se ofrecen en la página web de ANCOS (fecha de la consulta: 02/02/2021).

La oveja Segureña presenta una buena precocidad sexual, pudiendo tener su primera cubrición a los 10-12 meses de edad. En condiciones óptimas de manejo y bien alimentadas, pueden llegar a tener su primer parto a los 12-14 meses de edad.

La prolificidad alcanza un promedio de 1,29 crías por oveja en cien 100 partos, llegando en ganados muy seleccionados a alcanzar el 1,75.

El intervalo entre partos, realizando un destete precoz, se sitúa en 8 meses, llegando a alcanzar los 3 partos por oveja cada dos años.

Su vida reproductiva útil, en condiciones normales de pastoreo, alcanza aproximadamente los 7 años. Esta duración es inferior a la reportada para otras razas (Buratovich, 2010) y está asociada con el déficit alimentario que provoca la

pérdida prematura de los incisivos a causa del pasto corto y duro del que se alimenta (ANCOS, 2021).

Datos productivos

La aplicación durante más de dos décadas, de uno de los mejores programas de selección españoles y europeos, ha conseguido un progreso genético de la raza, mejorando notablemente su eficacia productiva. Actualmente, el cordero segureño cuenta con un alto reconocimiento en el mercado nacional, y el incremento constante de la exportación de animales vivos ha difundido la raza por numerosos países.

La raza produce tradicionalmente un cordero ligero con una edad al sacrificio de unos 70 días y 20-24 kg de peso.

En la Tabla 2.3. se recogen los promedios de los datos productivos más importantes recogidos en el programa de cría de la raza Segureña (BOE, 2019).

Tabla 2.3. Datos promedio de variables productivas de la raza Segureña recogidos en el programa de cría de la raza (Resolución de 8 de octubre de 2019, de la Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios; ver Anexo Normativa).

Variable	Promedio	Desviación típica
Peso al nacimiento (kg)	3,61	0,31
Peso al destete precoz (30 días)	8,74	1,95
Peso al destete tardío (45 días)	12,36	3,23
Peso al sacrificio (70 días)	20,78	4,29
Ganancia Media Diaria hasta el sacrificio (g/d)	230,01	55,02

En 2013, el Reglamento (EU) n° 1242/2013 (ver Anexo Normativa), reconoció a la raza Segureña la Indicación Geográfica Protegida (IGP) “Cordero Segureño”. Además, en 2015 se autorizó a ANCOS al uso del logotipo “Raza Autóctona” para

la carne de cordero segureño (MAPA, 2015). Parte de su producción se comercializa bajo las condiciones y la protección de estas dos marcas de calidad.

En la Tabla 2.4. se muestran las características principales recogidas en el pliego de condiciones que deben tener los corderos y sus canales para poder comercializarse bajo la Indicación Geográfica Protegida (Resolución de 19 de enero de 2011, de la Dirección General de Industria y Mercados Alimentarios; ver Anexo Normativa).

Tabla 2.4. Características principales de los corderos y canales comercializados bajo la Indicación Geográfica Protegida “Cordero Segureño” (BOE, 2011).

PARÁMETRO	CARACTERÍSTICAS
Zona de cría	Desde el nacimiento hasta su salida a matadero exclusivamente en zona IGP.
Edad sacrificio	Antes de los 95 días de vida.
Alimentación del cordero	Estabulación permanente con leche materna, complementada con productos ricos en fibra y suplementos alimenticios.
Peso canal completa oreada, sin cabeza ni asaduras	9-13 kg
Clasificación de la canal	Categorías B y C (Reglamento CE 1249/2008)
Conformación de la canal	Categoría R y O (Reglamento CE 1249/2008)
Cobertura grasa de la canal Grasa pélvico-renal	Entre 2 y 3 Entre 1 y 2 en machos / Entre 2 y 3 en hembras (Reglamento CE 1249/2008)
Color de la carne	Rosa pálido - rosa

Aspectos morfológicos

El prototipo racial al que deben ajustarse los ejemplares de raza Segureña para su inclusión en el Libro Genealógico de la raza, es el siguiente (BOE, 2019):

Aspecto general: perfil subconvexo en hembras, que se hace convexo en los machos. Proporciones longilíneas y tamaño variable según áreas de explotación (60-90 kg para los machos, y 40-60 kg para las hembras). Marcado dimorfismo sexual.

Cabeza: de tamaño medio, en armonía con el volumen del cuerpo, y desprovista de lana. Sin cuernos en ambos sexos. De línea fronto-nasal subconvexa en hembras, más acentuada en machos, haciéndose más ostensible a nivel de la región nasal. Orejas de medio tamaño, horizontales o ligeramente caídas. Orbitas desdibujadas con gotera lacrimal.

Cuello: proporcionado, sin pliegues ni expresión de papadas, con o sin mamellas.

Tronco: largo y profundo. Cruz ligeramente destacada. Línea dorsolumbar preferentemente horizontal. Grupa amplia ligeramente inclinada. Tórax profundo. Pecho ancho y redondeado. Vientre de buenas proporciones.

Mamas: de igual tamaño en sus dos partes; globosas y desprovistas de lanas.

Testículos: simétricos de tamaño y situación, con la piel de las bolsas totalmente deslanadas. Se acepta el horquillado.

Extremidades: bien aplomadas y de longitud en armonía con el desarrollo del cuerpo. Espalda bien unida al tronco. Nalgas y muslos con perfil subconvexo. Carpos, tarsos y radios, finos y fuertes. Pezuñas simétricas y fuertes.

Piel y mucosas: piel fina y sin pliegues, con las zonas desprovistas de lana cubiertas de pelo. En las hembras se toleran pigmentaciones negras y marrones en cabeza y radios distales de extremidades, siempre que sean moteadas, sin formar manchas y que su número sea discreto. En los machos, no se admiten tales pigmentaciones y en las hembras se tenderá a su eliminación.

Vellón: de color blanco uniforme. Se extiende al tronco, llegando en el cuello sólo hasta la nuca y deja descubierto, como mínimo, el tercio anterior del borde traqueal. En las extremidades anteriores podrá alcanzar hasta su tercio superior, y

en las posteriores, los dos tercios de la pierna. El vientre en los animales adultos, generalmente se halla descubierto de lana.

Las mechas son de forma rectangular. Se acepta la existencia de pelo o fibras meduladas en el interior del vellón.

Variedades: se admiten dos morfotipos: **Blanca**, que responde a la descripción hecha anteriormente; y **Rubisca**, de características morfológicas, funcionales y genéticas similares, a excepción del color de la piel, que se presenta con pigmentaciones en forma de manchas rubias, de diferente tamaño, que en ocasiones alcanzan gran extensión y se ponen de manifiesto en las zonas desprovistas de lana, principalmente en cabeza y extremidades.

2.3. RAZA MONTESINA

La Montesina (Figura 2.11.) es una de las razas ovinas más antiguas, descendiente directo del primitivo ovino llegado de Asia Central tras la domesticación. Se engloba en el tronco Ibérico (*Ovis aries ibéricus*), considerado por algunos autores el origen de las primeras poblaciones ovinas que llegaron a la Península Ibérica. Este tronco étnico muestra una gran fidelidad al modelo ancestral y las razas que lo integran (Xisqueta, Ojalada y Montesina) presentan escasa variabilidad (Sánchez y Sánchez, 1979).

La raza Montesina es conocida en algunas zonas como Sevillana, Ojinegra, o Granadina. En 1979 se llegó a reportar un censo de unos 300.000 ejemplares criados en pureza (Sánchez Belda, 1979), incluyéndose en la actualización de aquel año del Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España, como raza de fomento (Orden de 30 de julio de 1979 por la que se establece el Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España; ver Anexo Normativa). La conversión de suelos pastables a otros usos agrícolas, y el empuje de razas mejorantes, más productivas, como la Segureña, redujeron los censos de forma drástica, de tal forma, que en la actualización del Catálogo Oficial de las razas de Ganado de España de 1997, la raza es incluida como de protección especial (Real Decreto 1682/1997, por el que se actualiza el Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España; ver Anexo Normativa). La Asociación de Criadores de Oveja Montesina es la responsable de la llevanza del Libro Genealógico, con fecha de 31 de enero de 2019, reportó un censo total inscrito de 10.353 hembras y 351 machos, de los cuales 6.825 hembras y 433 machos se

encuentran incluidos en la sección principal del Libro Genealógico de la raza (MAPA, 2020e).

Actualmente, la oveja Montesina se distribuye principalmente en dos zonas de cría:

- Zona Andaluza: con base en el Sur de la provincia de Jaén y Noreste de la provincia de Granada. Considerada tradicionalmente el núcleo principal de la raza.

- Zona Murciana: con base en la comarca del Noroeste de la Región de Murcia, donde se encuentra aproximadamente la mitad del censo nacional oficialmente reconocido de raza Montesina (ARCA, 2020).

La oveja Montesina está dotada de una gran rusticidad, que le ha permitido desarrollarse en entornos de extrema dureza en un régimen extensivo, fundamentalmente en zonas marginales de montañas del sureste de España (Sistemas Béticos), con pastos pobres. Actualmente, su alimentación a lo largo de todo el año se basa, fundamentalmente, en los recursos obtenidos del pastoreo, siendo el suplemento recibido en el aprisco escaso y limitado a épocas de escasez severa de pastos y estados productivos de mayor necesidad como la preñez y la lactancia (Barceló, 2012a).

A



B



Figura 2.11. **A:** Ejemplares de oveja Montesina pastando en zonas de montaña del Noroeste de la Región de Murcia. **B:** Oveja de raza Montesina dando de mamar a sus dos crías.

Datos reproductivos

Un rasgo peculiar de esta raza es que puede entrar en gestación en cualquier época del año bajo unas condiciones mínimas de explotación. Además, su alta capacidad lechera e instinto maternal le permite alimentar con éxito una o dos crías en la primera etapa de vida (Figura 2.11.).

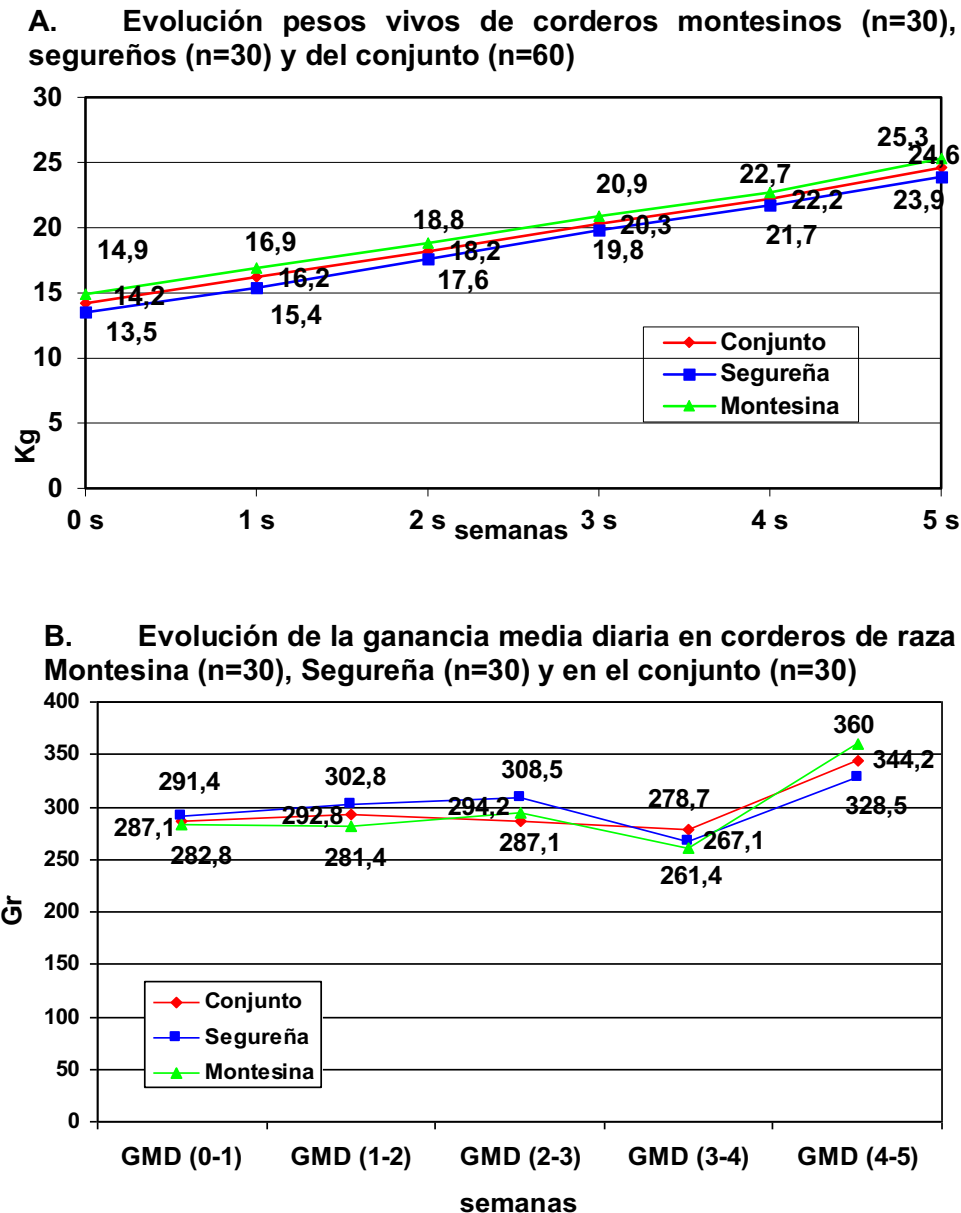
El estudio realizado en 2007 por Romero *et al.*, para caracterizar el sistema de producción de la raza Montesina realizado mediante encuestas a veinte explotaciones, refiere una prolificidad media de 1,23 corderos/parto y tres partos cada dos años. La madurez sexual se alcanza en torno a los 12 meses de edad en un régimen totalmente extensivo, aunque se estima que con un régimen de cría más favorable podría acortarse ese periodo. Según este mismo estudio, el peso medio al nacimiento es de 3,97 kg, variando de los 4,36 kg en partos simples a los 3,45 kg en partos dobles de machos.

Datos productivos

Es una raza de aptitud manifiestamente cárnica. En tiempos pasados, se producía un cordero tipo pascual, alimentado en pastoreo, con 9-10 meses de edad y un peso vivo al sacrificio de 35-40 kg. Actualmente, su principal producto es el cordero recental, con 90 días de edad y un peso vivo al sacrificio próximo a 25 kg.

Hasta la fecha de redacción del presente documento, son muy escasos los datos concretos publicados de parámetros productivos de esta raza. Únicamente, Valle *et al.* (2005), reporta un crecimiento máximo de 280 y 200 g/día hacia la 4ª y 9ª semana de vida respectivamente y Peinado *et al.* (2014) al comparar el crecimiento de 30 corderos montesinos con el de 30 segureños, durante 35 días del periodo de cebo, encontró que la curva de crecimiento de los corderos montesinos no era significativamente diferente de los segureños y reportó unas ganancias medias diarias mayores en la última semana de cebo, 371,4g y 328,5 g para los corderos montesinos y segureños respectivamente (Figura 2.12.).

Figura 2.12. Datos sobre el crecimiento de corderos recentales de raza Montesina y Segureña durante el periodo de cebo (Peinado et al., 2014). **A:** Evolución de pesos vivos. **B:** Evolución de la ganancia media diaria.



Por otra parte, en la actualidad, los productos de cordero montesino no se comercializan bajo ninguna marca de calidad que los distinga en el mercado.

Son escasos también los estudios encontrados en la revisión de la literatura sobre calidad de la canal y la carne en esta raza, y todos ellos se realizan sobre corderos recientes (20-25 kg de peso vivo). Horcada *et al.* (2005) y Barceló *et al.* (2012b) analizaron diversos parámetros de calidad sobre una muestra de 11 y 12 corderos montesinos, respectivamente. Juárez (2007) comparó la calidad en corderos de cinco razas autóctonas ovinas explotadas en la Comunidad Autónoma de Andalucía, entre ellas, la Montesina (n= 16) y la Segureña (n= 16). Por último, Poto *et al.* (2013), comparó la calidad de la canal y de la carne de corderos entre las razas Montesina y Segureña, sobre una muestra de 30 animales de cada una.

Las Tablas 2.5. y 2.6. recogen algunos resultados obtenidos en esos trabajos

Horcada *et al.* reportaron unos rendimientos de la canal de 48,59% y 40,20%, en corderos de 20 y 25 kg de peso vivo respectivamente y obtuvieron un 46% de piezas de primera categoría, además, observaron que el incremento de peso vivo de 20 a 25 kg suponía, fundamentalmente, una mejora en la conformación de las canales, no viéndose afectados significativamente otros aspectos de la canal (Horcada *et al.*, 2005). Barceló *et al.* encontraron rendimientos de la canal superiores (49,67%) para igual peso vivo al sacrificio, con valores bajos de pérdidas por oreo y medidas de longitud de la canal ligeramente superiores (Barceló *et al.*, 2012b).

Tabla 2.5. Principales datos previos sobre calidad de la canal y la carne de corderos recentales de raza Montesina reportados por Horcada *et al.*, 2005 y Barceló *et al.*, 2012b.

Variable	Horcada <i>et al.</i> , 2005		Barceló <i>et al.</i> , 2012b
	n= 6 M	n= 5 M	n= 12 M
Muestra	n= 6 M	n= 5 M	n= 12 M
PVS (kg)	20,67±0,65	25,40±0,48	24,88± 1,73
Peso canal fría	10,06±0,42	12,50±0,31	12,36±0,92
Rendimiento canal fría (%)	48,59±0,57	40,20±0,60	49,67±5,62
PPO (%)	---	---	2,36±0,44
pH <i>Longissimus dorsi</i>	5,61±0,01 (24 h)	5,66±0,08 (24 h)	6,15±0,36 (45 min)
L	45,89±0,81 (24 h)	43,45±1,57 (24 h)	49,06±2,22 (45 min)
a	5,30±0,95 (24 h)	6,55±0,23 (24 h)	18,17±0,93 (45 min)
b	2,76±1,33 (24 h)	4,08±3,11 (24 h)	2,46±1,45 (45 min)
L (cm)	49,28±0,80	49,26±2,45	56,04±2,05
F (cm)	27,45±0,83	28,46±1,24	32,54±1,20
B (cm)	47,83±0,96	52,28±0,60	---
Engrasamiento renal	6,67±0,33 (Escala 1-15)	7,00±0,32 (Escala 1-15)	3,37±0,96 (Escala 1-5)
1ª Categoría	47,87	45,03	---
2ª Categoría	13,09	13,12	---
3ª Categoría	13,39	15,25	---

M: cordero montesino, PVS: peso vivo al sacrificio, PPO: pérdidas por oreo, L: longitud interna canal, F: longitud pierna, B: perímetro grupa

Tabla 2.6. Principales datos previos sobre calidad de la canal y la carne de corderos recentales de raza Montesina reportados por Juárez, 2007 y Poto *et al.*, 2013.

Variable	Juárez, 2007		Poto <i>et al.</i> , 2013	
	n= 16 M	n= 16 S	n= 30 M	n= 30 S
Muestra	n= 16 M	n= 16 S	n= 30 M	n= 30 S
PVS (kg)	21,12±0,34	21,91±0,49	25,02±2,4	23,92±2,56
Peso canal fría	10,00±0,19	11,00±0,26	12,00±1,63	11,57±1,41
Rendimiento canal fría (%)	---	---	47,88±3,11	48,39±3,39
PPO (%)	---	---	2,58±0,69	3,04±1,05
pH <i>Longissimus dorsi</i>	5,58±0,06 (24 h)	5,57±0,12 (24 h)	6,45 (45 min) 5,73 (24 h)	6,38 (45 min) 5,81 (24 h)
Luminosidad	42,98±0,98 (24 h en <i>LTL</i>)	42,34±0,49 (24 h en <i>LTL</i>)	47,7 (45 min) 49,8 (24 h) En RA	48,5 (45 min) 49,4 (24 h) En RA
a*	8,66±0,84 (24 h en <i>LTL</i>)	7,12±0,23 (24 h en <i>LTL</i>)	19,0 (45 min) 16,9 (24 h) En RA	18,2 (45 min) 17,2 (24 h) En RA
b*	12,40±0,70 (24 h en <i>LTL</i>)	10,60±0,50 (24 h en <i>LTL</i>)	1,04 (45 min) 2,40 (24 h) En RA	0,98 (45 min) 2,00 (24 h) En RA
L (cm)	---	---	56,50±1,96	55,55±2,05
F (cm)	---	---	29,98±1,63	28,92±1,48
B (cm)	---	---	49,03±5,05	50,40±2,23
Engrasamiento canal	6,93±0,40 (Escala 1-15)	7,62±0,22 (Escala 1-15)	---	---
Diseción pierna				
% Carne	---	---	77	74,3
% Hueso	---	---	23	26,7

M: cordero montesino, S: cordero segureño, PVS: peso vivo al sacrificio, PPO: pérdidas por oreo, *LTL*: músculo *Longissimus dorsi*, RA: músculo recto del abdomen, L: longitud interna canal, F: longitud pierna, B: perímetro grupa

El trabajo de Juárez evidenció diferencias raciales en diversos parámetros como el color y estado de engrasamiento de la canal, presentando los corderos montesinos los valores más altos de luminosidad y el menor estado de engrasamiento de las razas estudiadas (Juárez, 2007). Poto *et al.* mostraron valores similares de rendimiento de la canal, tanto para cordero montesino, como segureño. Asimismo, observaron que la relación carne – hueso de las piezas cárnicas era más favorable en el cordero montesino, probablemente por presentar un hueso más fino. Por contra, el rendimiento en piezas cárnicas fue superior en el cordero segureño (Poto *et al.*, 2013).

Aspectos morfológicos

La calificación morfológica de los animales resulta especialmente importante en razas con censos limitados. La raza Montesina cuenta con un estudio que analiza la evolución, entre los años 2011-2014, de esta calificación en los animales de reposición en cinco ganaderías de la Región de Murcia y sobre un total de 1291 corderos calificados. Este trabajo encontró, en todas las explotaciones, valores de puntuación en machos superiores respecto a las hembras y con una evolución positiva en el periodo estudiado (Barceló *et al.*, 2014).

A continuación, se relacionan los principales rasgos del prototipo racial que son requisitos para la inclusión de ejemplares en el Libro Genealógico de la raza (Programa de Cría de la Raza Ovina Montesina, 2020).

Aspecto general: es un animal de perfil subconvexo a convexo, proporciones longilíneas y tamaño medio (Figura 2.13.), variable según lugar y sistema de explotación. Posee la pigmentación típica del Tronco Ibérico, y un marcado dimorfismo sexual.



Figura 2.13. Ejemplar de oveja Montesina con sus corderos.

Cabeza: posee una cabeza de tamaño medio y desprovista de lana (Figura 2.14). La línea frontonasal es subconvexa o convexa, siendo la convexidad más marcada en los machos, llegando a presentarse en algunos ejemplares la ultraconvexidad, principalmente en la zona de Andalucía donde tradicionalmente se han seleccionado los animales más “acarnerados” (Esteban, 2003). Normalmente no tiene cuernos, ya que se tiende a no seleccionar esos ejemplares, y sus orejas son de medio a gran tamaño y de implantación horizontal o ligeramente caídas.

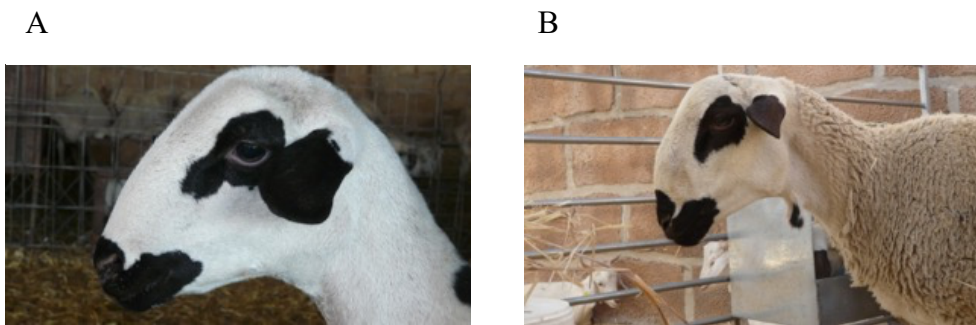


Figura 2.14. A: Cabeza de un ejemplar hembra de raza Montesina. B: Cabeza de un ejemplar macho de raza Montesina

Cuello: es largo y delgado sin pliegue ni expresión de papada, con o sin mamellas.

Tronco: alargado y robusto. Cruz ligeramente destacada y línea dorso-lumbar recta. La grupa es amplia y con ligera inclinación. Tórax redondeado y vientre recogido.

Mamas: globosas, sin asimetrías y desprovistas de lana

Testículos: simétricos y desprovistos de lana. Se acepta el horquillado.

Extremidades: fuertes y aplomadas. Su longitud en armonía con el cuerpo.

Piel y mucosas: piel semigruesa, azulada, sin arrugas ni pliegues, con las zonas desprovistas de lana cubiertas de pelo fuerte y mate. Una de las características que la hacen fácilmente reconocible es la pigmentación típica del Tronco Ibérico: manchas de color negro centrífugas –a veces son de color marrón oscuro, aunque se tiende a descartar- localizadas alrededor de los ojos, frecuentemente con extensión hacia la boca, en la boca, en la punta de las orejas (admisibles hasta $\frac{3}{4}$ partes) y, con menos frecuencia, en los extremos inferiores de

las patas y región genitourinaria. También es frecuente encontrarlas en el tronco ocultas por la lana; se considera admisible hasta un 30%. Si aparecen mamellas, suelen estar pigmentadas.

Vellón: semicerrado que se extiende por el tronco, cuello y parte superior de las extremidades, dejando sin lana la cabeza, mamas, testículos, extremidades hasta la parte superior de la rodilla, y en los animales adultos, el vientre. También es frecuente encontrar desprovisto de lana el borde traqueal del cuello. Mechas rectangulares o trapezoides.

Formato y desarrollo: peso variable según el área y tipo de explotación. Se puede estimar entre 65 – 70 kg el peso de los machos adultos, y entre 40 – 45 kg el de las hembras adultas (Esteban, 2003).

2.4. CALIDAD DE LA CANAL OVINA

2.4.1. Definición y tipos de canal en España

El Reglamento (UE) 1308/2013, del Parlamento Europeo y del Consejo por el que se crea la organización común de mercados de los productos agrarios (ver Anexo Normativa), define “canal” como el cuerpo entero del animal sacrificado, tal como se presenta después de las operaciones de sangrado, eviscerado y desollado, indicando que las canales se presentarán sin cabeza (separada al nivel de la articulación occipito-atloidea), patas (separadas al nivel de las articulaciones carpo-metacarpiana, o tarso-metatarsiana), cola (separada entre la 6ª y la 7ª vértebra caudal), ubres, órganos sexuales, hígado, ni asadura, quedando los riñones y la grasa de riñonada incluidas en la canal. También autoriza a los Estados Miembros a permitir presentaciones diferentes, cuando no se utilice la presentación de referencia.

Con el fin de normalizar y dar transparencia al comercio de canales en el mercado único europeo, se han establecido diversas normativas comunitarias relativas a la clasificación de las canales vacunas, ovinas y porcinas, que han ido evolucionando a lo largo de los años. Las últimas reformas de la Política Agraria Comunitaria (PAC) han tendido a la simplificación para facilitar su aplicación al sector. Sin embargo, la diversidad de métodos de producción y genotipos

utilizados en cada país, junto a los diferentes gustos culinarios y percepción de calidad, hacen muy difícil encontrar un sistema de clasificación común. En este sentido, para las canales ovinas, el Reglamento (UE) 1308/2013, da libertad a los Estados Miembros para aplicar el modelo comunitario de clasificación. Teniendo en cuenta el sistema de producción español y las características de las canales ovinas que se producen, en nuestro país la aplicación de este modelo de clasificación es voluntario para aquellos mataderos que por motivos comerciales así lo decidan (BOE, 2018). El modelo comunitario de clasificación de las canales ovinas, recogido en el anexo IV, punto C, del mencionado Reglamento y en las disposiciones complementarias, se basa en la apreciación subjetiva de la conformación y el estado de engrasamiento de las canales, estableciendo dos categorías en función de la edad y peso de la canal:

- **Categoría A:** canales de ovino de menos de 12 meses, distinguiendo en esta categoría dos tipos, según el peso: inferior o superior a 13 kg.
- **Categoría B:** otras canales de ovino.

La valoración de la conformación de la canal y el engrasamiento se realiza conforme a tablas descriptivas incluidas en el Reglamento (UE) 1308/2013.

Las canales de menos de 13 kg se clasifican en tres categorías (A, B y C; Tabla 2.7.) en función de su peso, y se establecen dos calidades (1ª y 2ª). Estas calidades atienden a la valoración subjetiva del color del músculo *rectus abdominis*, y a la cantidad y distribución de la grasa subcutánea (o de cobertura), sin tener en cuenta su conformación, por la poca influencia que presenta en este tipo de canales.

Tabla 2.7. Clasificación de las canales ovinas de menos de 13 kg según Reglamento (UE) 1308/2013.

Categoría	A		B		C	
Peso	≤ 7 kg		7,1-10 kg		10,1-13 kg	
Calidad	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a	1 ^a	2 ^a
Color de la carne (*)	Rosa pálido	Otro color u otro nivel de engrasamiento	Rosa pálido o rosa	Otro color u otro nivel de engrasamiento	Rosa pálido o rosa	Otro color u otro nivel de engrasamiento
Clases de estado de engrasamiento (**)	(2) (3)		(2) (3)		(2) (3)	
(*) Determinado en la cara interna de la falda en el <i>rectus abdominis</i> por referencia a un gráfico de colores estandarizado.						
(**) Tal como se define en el anexo IV, punto C.III, del Reglamento (UE) n° 1308/2013.						

Tipos comerciales

Como se ha comentado, España presenta un sistema de producción con características diferentes a la de otros países europeos, y una gran variedad de razas, que dan lugar a unas canales poco representadas en las normativas antes descritas, más orientadas a las canales producidas en el norte europeo -de mayor peso y más engrasadas-.

A continuación, en la Tabla 2.8., se muestran las características de los tipos comerciales de canales que tradicionalmente se comercializan en España.

Tabla 2.8. Características de los tipos comerciales de canal ovina tradicionales en España.

Denominación	Edad (meses)	Peso de la canal
Lechal	1,5 meses	Hasta 8 kg
Ternasco o Recental	Hasta 4 meses	De 8 a 13 kg
Pascual	De 4 a 12 meses	De 13 a 16 kg
Ovino mayor	Más de 12 meses	--

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 según los pliegos de condiciones de las principales razas productoras de corderos lechales en España (ver Anexo Normativa).

2.4.2. Parámetros que definen la calidad de la canal

En la práctica, la calidad de un alimento es un concepto subjetivo, ya que dependerá del agente de la cadena alimentaria que lo valore. Además, hay diversos aspectos de tipo religioso, ético, de sostenibilidad y de bienestar animal, que pueden influir en estos agentes y determinar su percepción de calidad.

No obstante, en el caso de la canal, hay parámetros de fácil valoración y amplio consenso (Cañeque y Sañudo, 2005), como los que se describen a continuación, parte de los cuales son además considerados como parámetros oficiales en la clasificación de las canales (por ejemplo, en el Reglamento (UE) 1308/2013):

- **Peso vivo al sacrificio:** es el peso del animal, registrado en los momentos previos al sacrificio, en el lugar donde éste se realiza.
- **Rendimientos:** se calculan por la relación de pesos en las distintas fases del faenado, y se expresan en términos de porcentaje. Se utilizan principalmente dos:
 - Rendimiento en matadero: relación entre el peso vivo al sacrificio y el peso de la canal caliente.
 - Rendimiento comercial: relación entre el peso vivo al sacrificio y el peso de la canal fría tras el proceso de oreo.
- **Pérdidas:** las principales son las denominadas “Pérdidas por Oreo” (PPO), que son las ocasionadas por el proceso de oreo de la canal, inmediato al sacrificio del animal. Son, por tanto, calculadas mediante la diferencia entre el peso de la canal antes y después del oreo (canal caliente y canal fría, respectivamente) y expresadas en términos de porcentaje.
- **Conformación:** se refiere a la forma de la canal. Se considera canales bien conformadas las que presentan un predominio de los perfiles cóncavos y de las medidas de anchura, frente a los perfiles convexos y las medidas de longitud, percibiéndose como corta, ancha, redonda y compacta (Colomer, 1974). Puede

establecerse mediante comparación con patrones fotográficos preestablecidos (valoración subjetiva), o a través de diversas medidas lineales sobre la canal (valoración objetiva). A partir de estas medidas, pueden calcularse una serie de índices carniceros, que fundamentalmente relacionan medidas de longitud, anchura y profundidad de las distintas partes anatómicas de la canal. Estos índices, permiten obtener una mejor caracterización de la canal, así como, atenuar el gran efecto que ejerce el peso de la canal sobre las medidas lineales. Sin embargo, la valoración subjetiva mediante patrones fotográficos es la indicada por la legislación vigente para la clasificación de las canales pesadas (Reglamento (UE) 1308/2013).

- **Engrasamiento:** los parámetros de engrasamiento más comunes en la valoración de la calidad de la canal son la grasa de cobertura de la canal (grasa subcutánea) y la grasa pélvico–renal. Ambos parámetros pueden ser valorados de forma subjetiva, por comparación con patrones fotográficos, u objetiva, mediante disección de la canal.
- **Proporción de piezas comerciales:** se calcula tras el despiece de la canal. Generalmente, las piezas obtenidas se agrupan en tres categorías comerciales: 1º Categoría (Pierna y Costillar), 2ª Categoría (Espalda), y 3ª Categoría (Bajos y Cuello) (Cañeque y Sañudo, 2005).
- **Composición de los tejidos:** los distintos tejidos se obtienen tras la disección de las piezas de la canal. Principalmente, se separan y pesan individualmente, el tejido muscular, el hueso y la grasa. La proporción de estos tejidos en cada una de las piezas se utiliza en la valoración de la calidad de la canal.

2.4.3. Factores que influyen en la calidad de la canal

Son muchos los factores que pueden influir en la calidad de la canal, tanto de origen intrínseco, como extrínsecos a la canal.

Factores intrínsecos

- **Raza:** la raza influye directamente en la conformación y estado de engrasamiento de la canal. En razas con una buena selección carnífera (por ejemplo, la oveja Merina) se obtienen canales con mejores índices de conformación y menor engrasamiento que en razas con menor aptitud cárnica

(por ejemplo, la Manchega). Además, las razas precoces tienden a un mayor engrasamiento de la canal (Sañudo *et al.*, 1997).

- **Sexo:** el sexo influye principalmente en la conformación y en el estado de engrasamiento. Las hembras tienden a un mayor engrasamiento que los machos, y estos a presentar un mayor desarrollo muscular, y una mejor conformación carnicera; por ello, a igualdad de edad al sacrificio, las canales procedentes de hembras tienen en general un mayor estado de engrasamiento, y las obtenidas de ejemplares machos, poseen mejores índices carniceros. Además, ese mayor engrasamiento de las canales de hembras se asocia con menores pérdidas por oreo, lo que resulta en un mayor rendimiento de la canal fría (Sañudo *et al.*, 1998a).
- **Peso y edad:** ambos factores están claramente relacionados entre sí, y afectan a todos los parámetros de calidad de la canal desglosados en el apartado anterior. Al aumentar la edad al sacrificio, y consecuentemente el peso, se encuentran canales mejor conformadas, con un mayor grado de engrasamiento (Peña *et al.*, 2005).

Factores extrínsecos

El factor externo a la canal que más influencia tiene en su calidad es el sistema de producción. El pastoreo implica un mayor ejercicio físico de los corderos, bien porque acompañen a sus madres durante el pastoreo, o porque tengan mayor movilidad en el aprisco, lo que implica una pérdida de grasa y un mayor desarrollo muscular.

La lactancia hasta al sacrificio mejora los índices productivos, y tiende a hacer las canales más grasas (Sañudo *et al.*, 1998a).

Por otra parte, el tipo de alimentación durante el cebo de los corderos, condiciona el desarrollo de sus estómagos, lo que puede afectar al peso del llamado “quinto cuarto” (tejidos del animal que no forman parte de la canal) y por tanto, a los rendimientos de la canal. Así por ejemplo, una dieta rica en cereales y fibra aumenta el tamaño de los estómagos, repercutiendo negativamente en los rendimientos de la canal (Cañeque *et al.*, 1999). Además, dietas con alto contenido energético provocan un mayor engrasamiento de la canal.

La Tabla 2.9. muestra la influencia que ejercen diversos factores sobre algunos atributos de calidad de la canal según Sañudo *et al.* (1998b).

Tabla 2.9. Resumen de los factores que afectan a algunos parámetros de calidad de la canal (Sañudo *et al.*, 1998b; Díaz-Chirón, 2001).

	Calidad de canal			
	Rendimiento	Peso	Conformación	Engrasamiento
<i>Factores intrínsecos:</i>				
Raza	**	***	****	***
Genotipo	**	**	****	**
Sexo	**	***	**	***
Edad-Peso	***	****	*	****
<i>Factores productivos y medioambientales:</i>				
Ambiente-Estación	*	***	0	**
Alimentación	***	***	*	****
Aditivos	*	**	**	****
<i>Factores de Sacrificio y Presacrificio:</i>				
Transporte estrés y ayuno	****	*	0	0
Sacrificio	**	**	0	*
<i>Postsacrificio y comercialización:</i>				
Maduración	0	0	0	0
Estimulación eléctrica	0	0	0	0
Refrigeración de las canales	**	*	0	0
Conservación	0	*	0	0

0: sin influencia; *: pequeña influencia; **: influencia moderada; ***: influencia alta; ****: fundamental.

2.5. CALIDAD DE LA CARNE

2.5.1. Definición de carne

En el Código Alimentario Español aprobado por Decreto 2484/1967, de 21 de septiembre (BOE de 17 de octubre y BOE de 18 de octubre), se definía carne de la siguiente forma:

"Con la denominación genérica de carne se comprende la parte comestible de los músculos de los bóvidos, óvidos, súidos, cápridos, équidos y camélidos sanos, sacrificados en condiciones higiénicas. Por extensión, se aplica también a la de los animales de corral, caza de pelo y pluma y mamíferos marinos.

La carne será limpia, sana, debidamente preparada e incluirá los músculos del esqueleto y los de la lengua, diafragma y esófago, con o sin grasa, porciones de hueso, piel, tendones, aponeurosis, nervios y vasos sanguíneos que normalmente acompañan al tejido muscular y que no se separan de éste en el proceso de preparación de la carne. Presentará olor característico, y su color debe oscilar del blanco rosáceo al rojo oscuro, dependiendo de la especie animal, raza, edad, alimentación, forma de sacrificio y período de tiempo transcurrido desde que aquél fue realizado.”

En sucesivos textos legales, este apartado quedó derogado (ver Anexo Normativa), aunque no hemos hallado en la normativa española vigente una definición explícita. Por ello, podemos recurrir a la recogida en el Código de Prácticas de Higiene para la carne del *Codex Alimentarius* (*Codex Alimentarius*, 2005), referencia mundial en materia de normas alimentarias para los gobiernos, la industria alimentaria, los operadores comerciales y los consumidores:

“Carne: Todas las partes de un animal que han sido dictaminadas como inocuas y aptas para el consumo humano”

2.5.2. Parámetros que definen la calidad de la carne

- **pH:** es uno de los principales factores que van a determinar la calidad final de la carne, ya que está relacionado con el proceso de transformación del tejido muscular en carne. El cese del aporte sanguíneo de oxígeno y nutrientes al músculo tras la muerte del animal, desencadena un metabolismo anaerobio para transformar las reservas de glucógeno muscular en ATP (Adenosín trifosfato), con el fin de mantener la temperatura y su integridad estructural. Para la obtención del ATP, el glucógeno se degrada en ácido láctico, el cual ya no puede ser eliminado, provocando un descenso del pH muscular. El rango normal de pH en el ovino es de 7,08 - 7,30 en el animal vivo, descendiendo a valores de 5,4 – 5,5 tras el sacrificio (Garrido *et al.*, 2005). La evolución de sus valores durante el periodo postmortem es vital en los cambios bioquímicos del proceso, y depende fundamentalmente del tipo de músculo y del periodo de ayuno y estrés previos al sacrificio. Los músculos con predominio de fibras blancas, de contracción rápida, alcanzan valores de pH a las 24h del sacrificio superiores a los músculos con predominio de fibras rojas, de contracción lenta (Peinado, 1998; Peinado *et al.*, 2003). Por otro lado, situaciones de estrés o ejercicio

prolongado provocan una disminución de las reservas de glucógeno, de forma que, tras el sacrificio no se alcanzan niveles de acidificación muscular adecuados, produciéndose un descenso de pH anormalmente lento y con valores finales (24 h post-mortem) superiores a 6, que pueden dar lugar a carnes DFD (*Dark, Firm, Dried*). Estas carnes se caracterizan por ser oscuras, duras y secas por una fuerte unión del agua a las proteínas de la carne, que impiden su liberación normal en la masticación. Por el contrario, situaciones de estrés agudo en los momentos previos al sacrificio, provocan la movilización de reservas de glucógeno muscular aumentando los niveles de ácido láctico, que no llega a ser eliminado antes del sacrificio. De forma que, se produce un descenso anormalmente rápido del pH tras el sacrificio, alcanzándose valores inferiores a 6 a los 45 minutos del sacrificio. Esta situación, da lugar a una desnaturalización de las proteínas del tejido muscular, y a una disminución de su capacidad de retención de agua, favoreciendo la aparición de carnes denominadas PSE (*Pale, Soft, Exudative*), de color pálido, textura blanda y exudativas.

Las mediciones de pH en la canal ovina se realizan principalmente mediante pH-metro de punción en los músculos *Longissimus thoracis et lumborum* y *Semitendinosus*, habitualmente a los 45 min y 24 h tras el sacrificio.

- **Color:** es uno de los factores principales en los que el consumidor se fija a la hora de elegir el producto. La estructura del músculo y la cantidad de pigmentos presentes influyen en la cantidad de luz reflejada, y por ello en su color (Albertí *et al.*, 2005). El color del músculo depende fundamentalmente de la concentración de mioglobina y del estado químico en que se encuentre esta molécula en su superficie. En la carne fresca, la podemos encontrar en tres formas básicas: reducida (Desoximioglobina), localizada en el interior y de un color rojo-púrpura; oxigenada (Oximioglobina), característica de la superficie de corte y de un color rojo brillante y oxidada (Metamioglobina), formada por una exposición prolongada al oxígeno de la anterior y de un color marrón-pardo. Además, el tipo metabólico del músculo, es un factor importante en la estabilidad del color, siendo los músculos rojos-lentos los que presentan más inestabilidad (Peinado *et al.*, 2003). Como se ha comentado anteriormente, también depende del estado físico de las proteínas musculares -ya que una desnaturalización da lugar a palidez-, y de la cantidad de grasa infiltrada. El

color final de la carne esta relacionado fundamentalmente con el tipo de músculo, la alimentación, el manejo ante-mortem y el peso vivo al sacrificio.

Para la medición del color se suele utilizar el sistema CIELAB (estrictamente, CIE 1976 L*a*b*), que utiliza las coordenadas L* (luminosidad), a* (índice rojo), y b* (índice amarillo), con las que pueden calcularse el tono y la saturación, que son variables que se ajustan más a la respuesta visual del observador (Albertí *et al.*, 2005).

- **Capacidad de retención de agua:** es la capacidad del músculo de retener su agua constitutiva durante la aplicación de fuerzas como el corte, la masticación o el calor. Los tejidos musculares de los mamíferos contienen, de forma general, un porcentaje de agua cercano al 75%. La mayor parte de este agua –el 70%- se localiza en el interior de los miofilamentos del sarcómero (agua intramiofibrilar), el 20% en el sarcoplasma y el 10% en el tejido conjuntivo.(Hamm, 1986). Dentro del músculo, podemos diferenciar el “agua ligada”, fuertemente unida a las proteínas, el “agua inmovilizada”, algo más separada de los grupos polares de las proteínas y unida por fuerzas menos intensas, y el “agua libre”, unida solo por fuerzas de tensión superficial. Las variaciones de la capacidad de retención de agua del músculo están relacionadas con las dos últimas, ya que solo tratamientos muy severos como la deshidratación a altas temperaturas afectarían al “agua ligada”. A medida que el pH va disminuyendo y acercándose al punto isoelectrico de las proteínas (pH 5,0-5,1), se van bloqueando los grupos polares disponibles para ligar el agua provocando, en consecuencia, una disminución de la capacidad de retención del agua. Como se ha comentado en párrafos anteriores, este parámetro se ve afectado por la evolución del pH tras el sacrificio, y por tanto, está relacionado con la textura, la terneza y el color en la carne cruda; y con la jugosidad y terneza de la carne cocinada (Díaz, 2001).

Las valoraciones de las pérdidas por goteo y por cocción suelen ser las más comunes para determinar la capacidad de retención de agua de la carne, frecuentemente sobre el músculo *Longissimus thoracis et lumborum*.

2.5.3. Factores que influyen en la calidad de la carne

De nuevo, podemos clasificarlos en factores intrínsecos y extrínsecos.

Intrínsecos

- **Tipo de músculo:** los músculos con fibras rojas (de contracción lenta, y ricas en mioglobina, con predominio del metabolismo oxidativo) se caracterizan por su bajo contenido en glucógeno, que se degrada en glucosa. Por el contrario, los de fibra blanca (de contracción rápida y metabolismo glucolítico), contienen una elevada cantidad de glucógeno, que se degrada a ácido láctico (Peinado, 1998; Peinado *et al.*, 2003). Esta diferencia va a influir fundamentalmente en el pH final de la carne, ya que éste varía de forma inversa al contenido de glucógeno muscular en el momento del sacrificio.

Además, en un mismo músculo la proporción de estas fibras es variable, por lo que dentro de él podemos encontrar valores de pH final diferentes. A modo de ejemplo, los valores de pH medidos en la porción media-torácica del músculo *Longissimus Thoracis et lumborum* en ganado ovino son más bajos que los medidos en el extremo caudal (Dutson, 1983).

El contenido en tejido conjuntivo de los músculos va a influir en la dureza de estos de manera inversa (Valin, 1988). De igual forma que con la proporción de fibras rojas/blancas, la cantidad de tejido conjuntivo puede variar dentro de un mismo músculo, así, de nuevo, en el músculo *Longissimus Thoracis et lumborum* la cantidad de tejido conjuntivo aumenta progresivamente del centro a los extremos.

- **Raza:** la raza es un factor que puede variar la calidad del producto y que, en muchos casos, justifica por sí sola la existencia de marcas de calidad (Sañudo, 2008). Sin embargo, la influencia de la raza no se relaciona solo con aspectos propios de ésta, sino también con el sistema de producción y el entorno natural en el que se desarrolla, muy variado y determinante en el ovino.

Las distintas razas ovinas tienen una resistencia variable al estrés asociado al sacrificio, sin embargo, estas diferencias no se reflejan en diferencias de pH (Sañudo *et al.*, 1992b; Martínez-Cerezo *et al.*, 2005; Teixeira *et al.*, 2005; Barceló *et al.*, 2017). En otras palabras, parece ser que en la especie ovina la raza no tiene un efecto claro sobre el pH final de la carne.

Se han reportado diferencias altamente significativas entre razas para atributos de calidad de la carne, como el color y la textura. Así, Martínez-Cerezo *et al.* (2005) al analizar la calidad de la carne de las razas Merina, Churra y Rasa Aragonesa, encontró diferencias tanto en el color y la textura, como en la valoración sensorial de la carne. De igual forma, otros autores encontraron diferencias significativas entre razas en esos atributos, como Sañudo *et al.* (1992a) al comparar corderos de raza Rasa Aragonesa, Ojinegra de Teruel, y Roya Bilbilitana; y Sierra *et al.* (1988) al comparar razas anglosajonas y españolas.

- **Sexo:** los machos pueden presentar una mayor excitabilidad que puede afectar las reservas de glucógeno previas al sacrificio y, por tanto, a la evolución del pH. La mayor precocidad de las hembras puede hacer que su carne -con más mioglobina-, presente un mayor contenido en pigmentos que la de machos, afectando al color de la carne. Además, el mayor engrasamiento de las hembras influye en la textura de la carne.
- **Peso y edad:** ambos factores están altamente correlacionados. Al aumentar el peso vivo del animal se incrementa el tamaño de la fibra muscular y la concentración de mioglobina, lo que repercute en el color de la carne, oscureciéndose, siendo este efecto más apreciable en las primeras etapas del desarrollo del animal, y desapareciendo en etapas posteriores. Por otro lado, un aumento del peso se asocia a una disminución de la capacidad de retención de agua de la carne. Además, con la edad se incrementa la grasa intramuscular que es más tardía, lo que influye en la textura de la carne. Sin embargo, en edades más avanzadas se producen cambios en el colágeno que disminuyen su solubilidad y confieren más dureza a la carne.

Extrínsecos

- **Alimentación:** la cantidad y tipo de alimento ingerido influye en las reservas energéticas que presenta el animal en los momentos previos al sacrificio (Peinado *et al.*, 2000), lo que va a tener una gran influencia en la evolución del pH post-mortem, tanto en los primeros minutos, como a las 24 h.

Por otra parte, los descriptores de color podrían tener relación con la dieta; de hecho, una dieta láctea implicaría una menor disponibilidad de hierro -por el bajo contenido en hierro en la leche de oveja- y una carne con menor cantidad de pigmentos, en correspondencia con unos valores de a^* (índice de rojo) más

bajos, y de L* (luminosidad) altos. Por otro lado, una alta ingesta puede aumentar la infiltración grasa en el músculo y disminuir, por tanto, la proporción de colágeno en el mismo, provocando una mayor terneza.

- **Época del año:** en los sistemas extensivos está altamente relacionada con la disponibilidad y calidad de alimento y, por tanto, con las características y cantidad de leche. De forma que, en épocas con mayor disponibilidad de alimento para las madres, los corderos reciben una alimentación más energética aumentando sus reservas de glucógeno frente a épocas de mayor escasez. Por otro lado, en invierno, los animales pueden gastar parte de sus reservas de glucógeno en vencer la hipotermia, lo que puede influir en la evolución del pH. Aunque el efecto de la época del año ha sido más estudiado sobre otros aspectos como los reproductivos, el peso al nacimiento y el crecimiento de los corderos (Lupi *et al.*, 2015; Forero *et al.*, 2017), algunos estudios han reportado un efecto significativo sobre diferentes parámetros de calidad de la canal y la carne en corderos lechales. Así, Guerrero *et al.* (2015) encontró, entre otras, diferencias en el pH, el color, la composición tisular y el perfil de ácidos grasos en corderos lechales de raza Churra Tensina nacidos en primavera y otoño, al igual que Mazzone *et al.* (2010) al estudiar lechales de la raza autóctona italiana Apenninica nacidos en primavera e invierno, salvo para el pH. Además, Nudda *et al.* (2018) al analizar los cambios en la composición de ácidos grasos en corderos lechales de raza Sarda criados en Cerdeña, realizando sacrificios mensuales de diciembre a abril, encontraron la mayor variación entre meses en los ácidos grasos monoinsaturados y una cantidad constante de varios ácidos del grupo omega-3.
- **Estrés:** el ovino es menos susceptible al estrés que otras especies como el vacuno o el cerdo. No obstante, las situaciones previas al sacrificio -transporte, ayuno y manejo previos al sacrificio- pueden provocar un estrés suficiente para alterar sus reservas de glucógeno, y como ya se ha indicado la evolución del pH post-mortem y consecuentemente la capacidad de retención de agua, textura y color de la carne.

2.6. EVALUACIÓN SENSORIAL DE LA CARNE

2.6.1. Aspectos generales

El análisis sensorial de un alimento consiste en una evaluación normalizada, cualitativa o cuantitativa, de las propiedades organolépticas percibidas por los sentidos de un evaluador.

En la norma UNE-EN ISO 5492:2010, se define el Análisis Sensorial como: *“Ciencia relacionada con la evaluación de los atributos organolépticos de un producto mediante los sentidos”*. Por tanto, en este análisis se mide, analiza e interpreta las respuestas de los jueces con relación a la percepción que tienen del alimento. Es un elemento importante para completar la valoración de productos que, como la carne, tienen como destino final ser consumidos.

Tradicionalmente, los análisis sensoriales en la alimentación se limitaban a los realizados en la industria alimentaria por un experto entrenado en los atributos de un determinado producto de la empresa, con el fin de fijar un estándar de calidad. En los años 50, el Ejército de los Estados Unidos comenzó a utilizar el análisis sensorial para la valoración de diversos alimentos, con el fin elaborar dietas mejor aceptadas por sus soldados. A partir de esos años, se produjo un interés creciente del mundo científico por este tipo de análisis, reportándose numerosos estudios que impulsaron el conocimiento y mejoraron la metodología. Basándose en estos resultados, se han elaborado normas de calidad, en continua evolución y mejora. Todo ello ha hecho de la evaluación sensorial un método fiable y con amplia incorporación en procesos de evaluación de la calidad de un producto.

Según la FAO, la calidad de la carne se define en función de su calidad composicional (coeficiente magro-graso), y de factores de palatabilidad tales como su aspecto, olor, firmeza, jugosidad, ternura y sabor. Por tanto, son estos los parámetros que más comúnmente se valoran en la evaluación sensorial de la carne. Al ser la carne un producto muy heterogéneo y requerir de un cierto tratamiento culinario, su análisis sensorial requiere de una metodología que puede resultar compleja, además, se pueden evaluar una gran cantidad de atributos al mismo tiempo (Olleta y Sañudo, 2009).

A continuación se describen algunas características de los parámetros comúnmente utilizados en el análisis sensorial de la carne:

-*Color*: la percepción del color es altamente subjetiva, solo los jueces entrenados en la evaluación objetiva del color son capaces de distinguir y expresar las tonalidades en términos comparables a los de otros evaluadores. Este es un atributo de especial relevancia para el consumidor en el momento de la compra.

-*Olor*: es atributo esencial en la evaluación de la carne. A través del sentido del olfato el evaluador es capaz de percibir pequeñas cantidades de los compuestos volátiles asociados tanto al aroma deseado como a olores desagradables. La carne cocinada de cordero tiene un aroma y un sabor muy característico, que si es muy intenso, supone motivo de rechazo por parte del consumidor. La aparición del aroma intenso en la carne de cordero al cocinarse es posiblemente debida a determinados ácidos grasos ramificados, presentes en los depósitos grasos (principalmente el ácido 4-metilcaprílico). Estos compuestos son sintetizados a partir del ácido propiónico procedente de las fermentaciones ruminales, por ello, están prácticamente ausentes en la grasa del cordero lactante (Osorio, 2008). Además, la carne ovina se caracteriza por un elevado contenido compuestos azufrados volátiles procedentes de la degradación de la cisteína y la cistina, necesarias para el crecimiento de la lana.

-*Terneza*: el evaluador la percibe como la mayor o menor facilidad para desorganizar la estructura de la carne durante la masticación. Es un atributo decisivo en la evaluación de la aceptación, es decir, en la decisión del consumidor a la hora de volver a comprar el producto.

-*Jugosidad*: viene determinada por la cantidad de agua retenida por el músculo y por su contenido en grasa. Por ello, el evaluador recibe dos sensaciones: en primer lugar una "jugosidad inicial" por el jugo liberado en la masticación y, posteriormente, una "jugosidad mantenida" por la grasa infiltrada que se funde en la cavidad bucal, estimulando la secreción de saliva.

2.6.2. Tipos de evaluación sensorial de la carne

Los tipos de evaluación pueden establecerse según el grado de formación del panel de evaluadores y su tamaño. De forma general, se distinguen los constituidos por un gran número de evaluadores sin especialización (por ejemplo, panel de consumidores, estudios de mercado), o por un número reducido de evaluadores con diferente grado de especialización (panel entrenado o semi-entrenado).

- Experto: presenta unas habilidades especiales, y se suele especializar en un producto concreto. Frecuentemente, su valoración es suficiente estandarizar el producto.
- Panel de consumidores: se constituye por personas elegidas al azar entre una población de consumidores habituales o potenciales del producto a evaluar. El número de evaluadores debe ser superior a 30 para que los resultados tengan suficiente potencia estadística. Suelen utilizarse para realizar pruebas subjetivas de preferencia, aceptación o satisfacción del producto.
- Panel de evaluadores con diferente grado de especialización: se constituye con panelistas previamente seleccionados, entrenados y que muestren, tras el entrenamiento, habilidad para evaluar determinados atributos sensoriales. Se podrían clasificar, según el grado de formación y experiencia, en entrenados y semi-entrenados. El tamaño del panel debe oscilar entre 7 y 15 catadores.

Para estos paneles se distinguen, principalmente, dos tipos de pruebas: discriminatorias y descriptivas, como explicamos a continuación.

- Pruebas discriminatorias: se persigue establecer la existencia o no de diferencias entre dos o más muestras y, en ocasiones, cuantificar esas diferencias. Por ejemplo, comparación por parejas, prueba dúo – trío, prueba triangular.
- Pruebas descriptivas: se valoran diversas características de la muestra en función de unos patrones definidos previamente. La prueba descriptiva más utilizada es el análisis descriptivo cuantitativo, que se basa en la caracterización de los atributos sensoriales de forma cuantitativa y según su orden de aparición. Para ello se utilizan escalas numéricas, lineales no estructuradas, y mixtas. Además, permite la evaluación, de forma conjunta, de diversos atributos como aspecto, aroma, flavor y textura.

Generalmente, los estudios para la evaluación sensorial de la carne combinan ambos paneles (de consumidores y de evaluadores entrenados).

La mayoría de razas ovinas autóctonas españolas que tradicionalmente producen lechales cuentan con estudios que analizan algún aspecto de la calidad sensorial de su carne, ya sea mediante paneles entrenados o estudios de consumidores, con resultados variables. Así, Panea *et al.* (2011) al comparar lechales de raza Ojinegra de Teruel y de raza Ojalada no encuentra diferencias raciales en los parámetros organolépticos analizados. Sin embargo, Revilla *et al.* (2005) al comparar lechales de las razas Castellana, Churra y Assaf encuentra diferencias significativas en la evaluación de textura en todas las razas analizadas. Similares

resultados reportan Sañudo *et al.* (1997) en su estudio con corderos lechales de razas Churra, Castellana, Manchega y cruce de Awassi, en el que los evaluadores establecen diferencias respecto a la ternura y jugosidad entre la raza Castellana y los otros tres tipos, encontrando a la primera menos tierna y jugosa.

Respecto a las razas objeto de este trabajo, solo hemos encontrado en la literatura un trabajo que compara la calidad sensorial en ambas razas (Andreo *et al.*, 2018). En este estudio, 30 consumidores evaluaron productos elaborados con carne de corderos lechales segureños y montesinos, cocinados con igual receta, técnica culinaria y misma presentación. Se valoraron cinco parámetros: olor, sabor, textura y jugosidad y aspecto. La carne de cordero segureño fue la mejor valorada por ambos sexos respecto a la ternura y jugosidad, estando más próximas las valoraciones obtenidas para el sabor y el olor. En cuanto al aspecto, la valoración realizada por el grupo de hombres, se decantó positivamente por la carne de cordero montesino.

III - MATERIALES Y MÉTODOS

III - MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. ANIMALES

El tamaño de muestra inicial fue de 60 corderos; 30 de raza Segureña y 30 de raza Montesina.

Se seleccionaron corderos de menos de 10 días de vida, nacidos en granjas de la Región de Murcia, en los municipios de Calasparra y Moratalla (Figura 3.1.). Concretamente, los corderos de raza Segureña procedían de dos ganaderías, ubicadas en Calasparra (lote de primavera) y Moratalla (lote de otoño). Los de raza Montesina fueron seleccionados, en ambas estaciones del año, de una misma ganadería ubicada en Calasparra (Figura 3.1.). Todos los animales que participaron en el estudio estaban reconocidos por la Asociación Nacional de Criadores de Oveja Segureña (ANCOS), y por la Asociación Regional de Criadores de Oveja Montesina de Murcia (ARCOM), respectivamente.

Los corderos, machos y hembras, fueron seleccionados de partos simples y agrupados junto a sus madres en dos lotes por estación del año: primavera y otoño.

Los corderos incluidos en el estudio se seleccionaron al azar. Una vez concluida la selección de animales, se realizó un análisis estadístico (test de Fisher) para comprobar que la distribución de sexos no fuera significativamente diferente entre lotes, ni entre razas. Desde el nacimiento hasta su traslado a matadero, los animales estuvieron alojados junto a sus madres en dos explotaciones ubicadas en Moratalla (raza Segureña) y Calasparra (raza Montesina), distantes 15 km entre sí, lo que facilitó la toma de datos y el control de las condiciones de manejo de los animales.

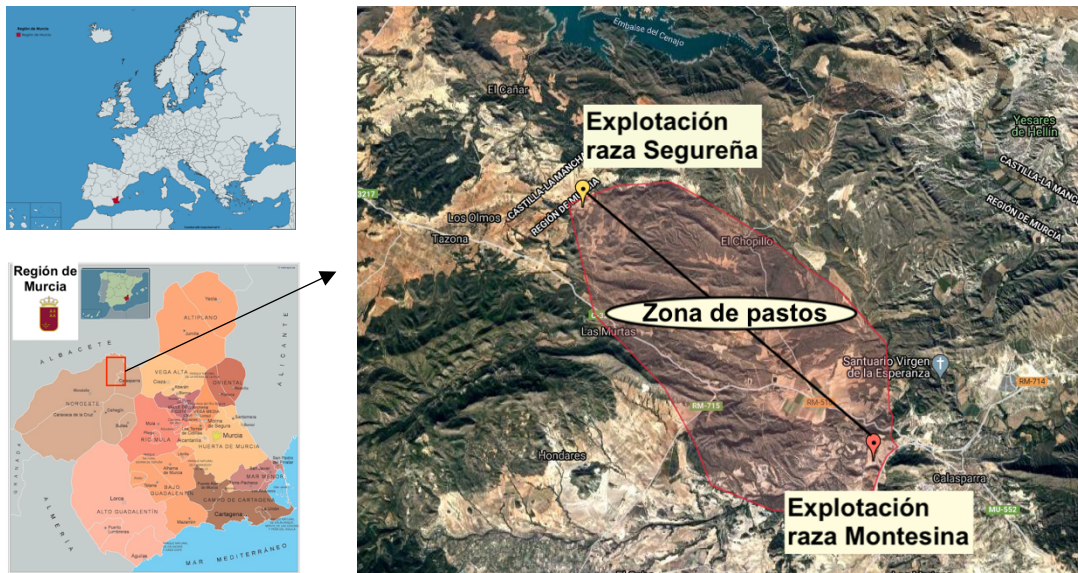


Figura 3.1. Ubicación geográfica de las explotaciones de cría de las que se seleccionaron los corderos del estudio, y zona de pastos.

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 horas aproximadamente, en fincas colindantes de los términos municipales de Calasparra y Moratalla, y suplementos de cereal adecuados a la raza y momento productivo a razón de 1 kg/madre/día (pienso complementario TM Rumilac 15®-NANTA S.A., Madrid; Figura 3.2.).

Las zonas de pasto se caracterizan por la presencia de bosques de pino carrasco que alternan con matorrales abiertos propios de suelos poco profundos y adaptados a un clima semiárido con un régimen de precipitaciones < 350 mm, con predominio de albardares, romerales y tomillares (Correal *et al.*, 2011).

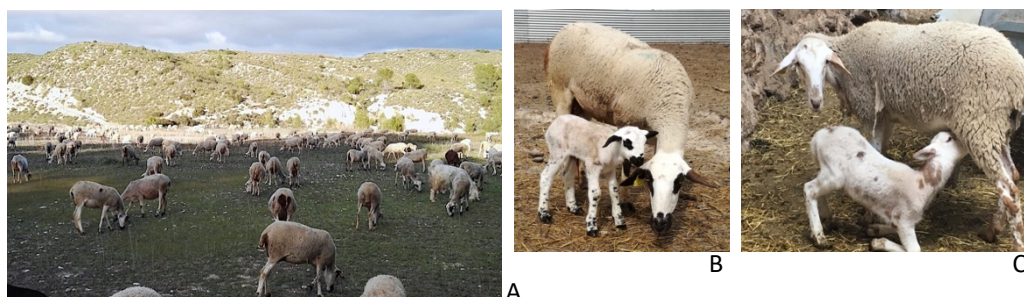


Figura 3.2. Imágenes de pastoreo de las madres de uno de los rebaños (A), y de lactancia de dos de los corderos del estudio (B y C).

La composición química del pienso suministrado como complemento alimenticio a las madres se muestra en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Composición química del pienso complementario suministrado a las madres.

Componentes analíticos	% sobre materia seca
Proteína bruta	13,2
Grasa bruta	3,7
Fibra bruta	13,0
Ceniza bruta	9,7
Calcio	1,81
Fósforo	0,43
Sodio	0,27

Ingredientes: cebada, salvado de trigo, paja de cereales, harina de extracción de semilla de girasol, maíz, harina de alfalfa, avena, pulpa de remolacha (azucarera), carbonato de calcio, melaza de caña de azúcar, sales de ácidos grasos de palma, cáscaras de haba de soja, melazas de remolacha azucarera, cloruro de sodio, aceite crudo de soja.

3.2. MEDIDAS SOBRE EL ANIMAL VIVO

3.2.1. Controles de peso

Todos los corderos se pesaron semanalmente, siempre a la misma hora, con báscula portátil GRAM Serie HK (GRAM, Suzhou, China; Figura 3.3.), hasta un peso comprendido entre 10 - 16 kg de peso.



Figura 3.3. Pesaje semanal de los corderos

Una vez alcanzado el peso dentro del rango establecido, 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 con pesos dentro del rango indicado. Todos los transportes fueron realizados en vehículos autorizados y bajo el cuidado de personal cualificado, según normativa de transporte y bienestar animal vigente (Real Decreto 542/2016).

3.3. MEDIDAS SOBRE LA CANAL

3.3.1. Metodología en el matadero

Una vez transportados desde la granja al matadero, los corderos se ubicaron en instalaciones adecuadas, con suficiente espacio y fácil acceso al agua de bebida, permaneciendo en ayuno. Los animales se mantuvieron en esas condiciones aproximadamente 20 h antes del sacrificio, para permitir una adecuada recuperación del estrés ocasionado en el transporte, y compensar así posibles deficiencias en la calidad de la carne.

Tras este periodo de ayuno, los animales fueron sacrificados siguiendo la normativa sobre protección de los animales en el momento de la matanza (BOE, 2014). La canal se preparó considerando la cabeza como parte del tipo comercial utilizado para el cordero lechal (Figura 3.4.).



Figura 3.4. Imágenes de distintos momentos de faenado de canales de corderos lechales de raza Segureña y Montesina.

3.3.1.1. Pesos de la canal

Mediante una báscula integrada al final de la cadena de faenado, se realizó el pesaje de la canal caliente (PCC) a los 45 min post-mortem. A continuación, las canales se mantuvieron en refrigeración a 4°C durante un periodo de 24 h, suspendidas de los corvejones, de tal forma que las tibias quedaban en paralelo para la correcta toma de datos posteriores. Tras este periodo de refrigeración, se registró el peso de la canal fría (PCF).

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 calcularon los siguientes rendimientos y pérdidas (Colomer-Rocher *et al.*, 1988; Cano *et al.*, 2003):

- Rendimiento en matadero o de la canal caliente (RCC) = $PCC \times 100 / PVG$
- Rendimiento comercial o de la canal fría (RCF) = $PCF \times 100 / PVG$
- Pérdidas por oreo (PPO) = $(PCC - PCF) \times 100 / PCC$

3.3.1.2. Medidas de engrasamiento de la canal

Las valoraciones relativas al engrasamiento de la canal se realizaron de forma subjetiva sobre la canal fría suspendida, utilizando los patrones fotográficos y la descripción de grados elaborados por Colomer-Rocher *et al.* (1988). Siguiendo este método se efectuaron las siguientes valoraciones:

- Nivel de engrasamiento de cobertura:

Las canales fueron calificadas mediante apreciación visual de la cantidad de cobertura grasa y su distribución, atendiendo a patrones fotográficos (Figura 3.5.) y según la siguiente escala de 5 puntos:

Grado 1. *Canal muy magra.* Canal con músculos visibles y vetas finas de grasa en los límites intermusculares externos. Ligeramente acumulo de grasa alrededor del nacimiento de la cola, región del periné y en cada uno de los lados de la columna vertebral.

Grado 2. *Canal magra.* Canal con músculos parcialmente visibles, cubierta por una película grasa fina. Espacios intermusculares rellenos de grasa que desborda ampliamente las superficies musculares. Grasa bastante espesa en el implante de la cola. Región renal y dorsal con velo de grasa opaco, región escapular con músculos trapecios netamente visibles.

Grado 3. *Canal medianamente grasa.* La cobertura grasa se acentúa. Las piernas presentan cobertura grasa con placas ligeramente espesas alrededor de la cola y de ambas partes del periné. Los músculos glúteos no son visibles. Capa de grasa espesa a lo largo de la columna vertebral, la musculatura subyacente no se aprecia. Los músculos trapecios se traslucen detrás de la espalda. En la espalda, la grasa se reparte en acúmulos irregulares. Una costra de grasa cubre el cuello.

Grado 4. *Canal grasa.* Una capa de grasa cubre la canal, pero es menos espesa sobre los miembros posteriores donde algunos músculos son aparentes hacia la parte distal de las extremidades. Aparecen costras de grasa sobre el periné y la base de la cola y cubriendo enteramente la grupa, siendo especialmente espesa en la base de la cola. El manto de grasa se espesa a lo largo de la columna vertebral. Los músculos trapecios apenas se perciben. El manto de grasa cubre bien los músculos proximales del brazo y deja al descubierto los músculos distales.

Grado 5. *Canal muy grasa.* Un manto de grasa espeso envuelve la canal cubriendo totalmente la región renal y dorsal, espalda y cuello. En la pierna, tan solo los músculos de distales son aparentes, el resto está cubierto de grasa. Acúmulos espesos de grasa sobre el periné, la base de la cola y la grupa.

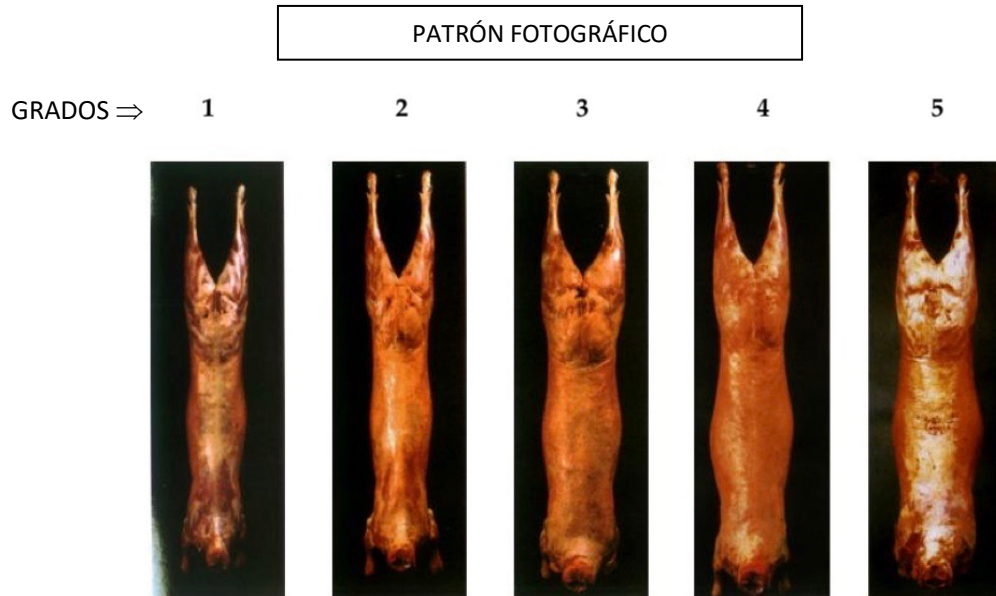


Figura 3.5. Determinación del estado de engrasamiento de la canal de cordero, según patrones fotográficos propuestos por Colomer – Rocher *et al.* (1988).

- Cantidad de grasa pelvicorrenal

Las canales fueron calificadas atendiendo a la cantidad de grasa que recubre los riñones y la cavidad pélvica, mediante apreciación visual y comparando con patrones fotográficos (Figura 3.6.), siguiendo la siguiente escala de 3 puntos:

Calificación 1. Poca. Los riñones solamente están cubiertos en su extremo caudal. La cavidad pélvica está cubierta por una fina capa de grasa.

Calificación 2. Normal. Los riñones están parcialmente recubiertos de grasa, particularmente el izquierdo. El derecho está recubierto en su extremo craneal. La grasa depositada en la cavidad pélvica es aparente y de mediano espesor; sin embargo, no aparecen acúmulos grasos en forma de racimos.

Calificación 3. *Mucha.* Los dos riñones están totalmente cubiertos y la capa que los recubre es muy gruesa. La cavidad pélvica presenta acúmulos grasos en forma de racimos gruesos muy aparentes y numerosos.

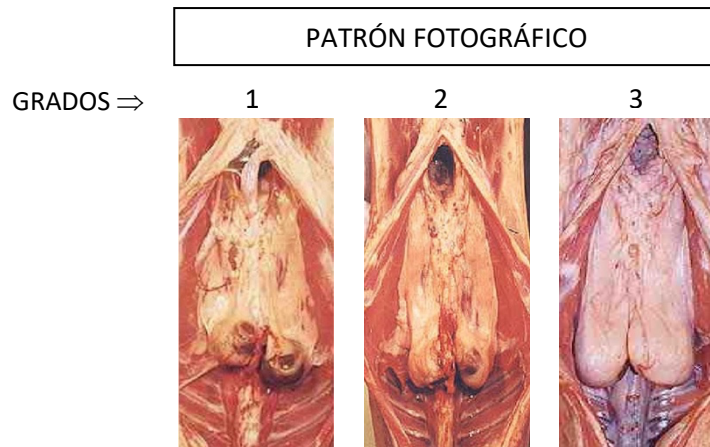


Figura 3.6. Patrones fotográficos para la calificación de la cantidad de grasa pelviorrenal propuestos por Colomer – Rocher *et al.* (1988).

3.3.1.3. Medidas de conformación

Tras el faenado, sobre 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 (Figura 3.7.), con ayuda de una cinta métrica (Delfa *et al.*, 1996; Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005; Barceló *et al.*, 2017):

- Longitud interna de la canal (L): distancia máxima entre el borde anterior de la sínfisis isquiopubiana y el borde anterior de la primera castilla en su punto medio.
- Longitud de la pierna (F): distancia entre el punto más caudal del periné y el punto más distal del borde medial de la superficie articular tarso-metatarsiana.
- Profundidad máxima del tórax (Th): distancia máxima entre el esternón y el dorso de la canal a nivel de la sexta vértebra torácica.

- Anchura de la grupa (G): anchura máxima entre los trocánteres de ambos fémures.
- Anchura del tórax (Wr): anchura máxima de la canal a nivel de las costillas.

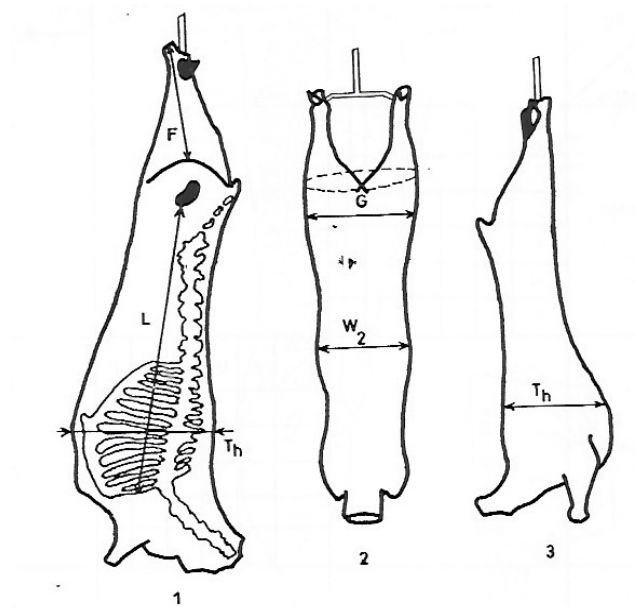


Figura 3.7. Medidas de la canal de cordero basadas en método propuesto por Colomer – Rocher *et al.* (1988). 1: media canal; 2 y 3: canales enteras.

A partir de estas medidas y del peso de la canal fría se calcularon los siguientes índices descriptivos de la canal (Díaz *et al.*, 2004; Peña *et al.*, 2005; Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005):

- 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
- Relación de la profundidad del tórax con la anchura de la grupa: Th/G
- Relación entre la longitud de la canal y la anchura de la grupa: L/G

3.3.2. Metodología del despiece

El despiece de la canal fue realizado en el laboratorio de Mejora Genética del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA, La Alberca, Murcia). Para ello, las canales objeto de estudio, fueron trasladadas, convenientemente refrigeradas en cajas isotérmicas, desde el matadero a las 48 h del sacrificio. La duración del trayecto era inferior a 40 min.

Se realizó el despiece de la canal completa, sobre la base del método descrito por Colomer-Rocher *et al.* (1988). Para la separación de la espalda (Figura 3.8.) se siguió el método propuesto por Boccard y Dumont (1955).

Se separaron de la canal las siguientes partes anatómicas (Figura 3.9.): espalda, pierna, costillar, bajos, cuello y resto (riñón y grasa pelvicorrenal).

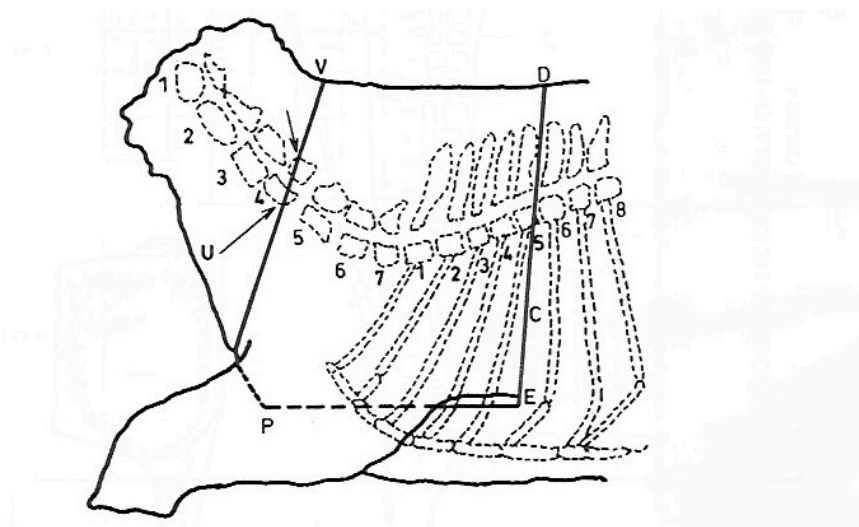


Figura 3.8. Referencias anatómicas para el despiece de la espalda de la canal de cordero, según el método propuesto por Boccard y Dumont (1955).

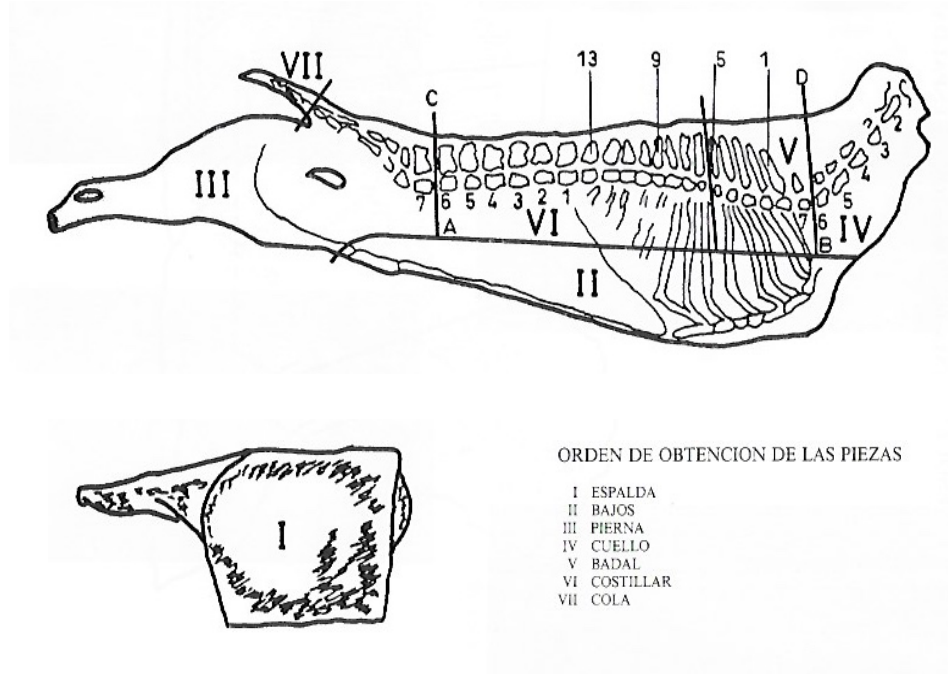


Figura 3.9. Técnica de despiece de la canal de cordero descrita por Colomer – Rocher *et al.* (1988).

Las piezas obtenidas se pesaron por separado, calculándose el porcentaje que representaba cada pieza respecto al peso corregido de la canal. A continuación, fueron envasadas al vacío y congeladas a -20°C . Permaneciendo en esas condiciones hasta que se descongelaron para posteriores análisis.

3.3.3. Metodología de la disección

La valoración de la composición tisular de la canal mediante la disección, se realizó también en el IMIDA. Las piezas obtenidas en el despiece se descongelaron durante 24 h a 4°C , y seguidamente se manejaron y con una temperatura ambiente de la sala entre $10 - 12^{\circ}\text{C}$.

La disección se realizó sobre dos piezas cárnicas de la hemicanal izquierda altamente representativas de la canal, pierna y espalda (Figura 3.10.).

Para ello, se pesaba la pieza y seguidamente se realizaba la disección, con bisturí, según método normalizado (Colomer *et al.*, 1988). Se separaron los siguientes grupos tisulares: músculo, grasa, huesos y resto (tendones, grandes vasos sanguíneos y ganglios), que fueron pesados por separado, calculándose posteriormente su porcentaje de representación sobre la pieza completa. Además, se calculó la relación carne / hueso en cada una de las piezas diseccionadas.



Figura 3.10. Disección de la pierna y de la espalda de la hemicanal izquierda en lechales de raza Segureña y Montesina.

3.4. ANÁLISIS FÍSICO DE LA CARNE

3.4.1. pH

El pH del músculo se determinó en dos momentos: a los 45 min y a las 24 h post-mortem (Figura 3.11.), en los músculos Infraespinoso y *Longísimus thoracis et lumborum* (LTL) a nivel de la 13ª costilla de la canal (Garrido *et al.* 2005). Se empleó un pH-metro portátil de punción (CRISON pH-506, Barcelona, España).



Figura 3.11. Determinación en matadero del pH sobre el músculo *Longísimus thoracis et lumborum* en una canal lechal del estudio.

3.4.2. Color

El color de la carne se midió en la cara interna del músculo recto del abdomen, sin retirar la fascia. Se realizó también en dos momentos (a los 45 min y a las 24 h tras el sacrificio), y se empleó un colorímetro de reflexión (Minolta Chromameter CR-410; Konica Minolta, NY, USA), usando el sistema CIE L* a* b* (CIE, 1976), que expresa el color mediante las siguientes coordenadas (Figuras 3.12. y 3.13.):

- Luminosidad (L*): con valores que abarcan desde el 0 (negro absoluto) al 100 (blanco absoluto).
- Índice rojo (a*): con valores que pueden ser positivos ($a^* > 0$, rojo) o negativos ($a^* < 0$, verde).
- Índice amarillo (b*): con valores que pueden ser positivos ($b^* > 0$, amarillo) o negativos ($b^* < 0$, azul).



Figura 3.12. Colorímetro utilizado para la medición del color en el músculo Recto del abdomen.

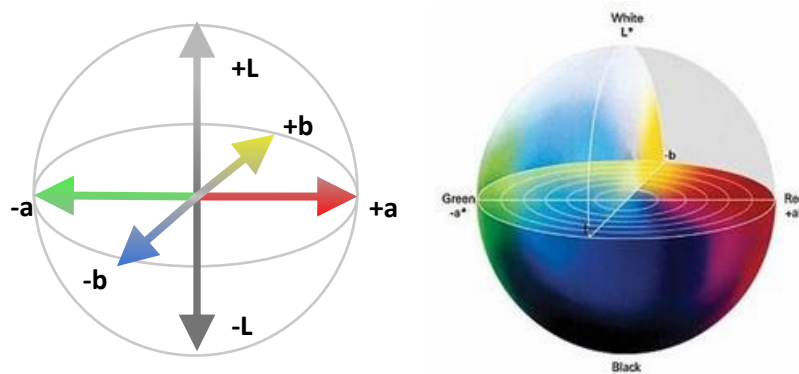


Figura 3.13. Sistema CIE L* a* b*, utilizado en la medición del color sobre el músculo recto del abdomen (CIE, 1976).

Con estos datos, posteriormente se calcularon el tono y la saturación, ya que son dos variables más ajustadas a la respuesta visual del observador que a^* y b^* (Albertí *et al.*, 2005). Las fórmulas aplicadas fueron las siguientes:

Tono: $h_{ab} = \arctg(b^* / a^*) \times 57,29$

Saturación: $C^* = \sqrt{(a^*)^2 + (b^*)^2}$

3.4.3. Pérdidas por cocción

Las pérdidas por cocción (PPC) se realizaron siguiendo la metodología propuesta por Honikel (1997), sobre muestras tomadas del músculo *Longissimus thoracis et lumborum* entre las 11^a – 13^a vértebras torácicas a las 24 h del sacrificio. Las muestras se envasaron al vacío y se conservaron a -20°C. El día anterior a la realización de la prueba, se procedió a su descongelación pasándolas a refrigeración a 4°C durante 24 h.

Las muestras se cortaron en prismas de 1 x 1 x 3 cm, libres de grasa intermuscular y otros tejidos conjuntivos. Posteriormente se pesaron en una balanza con precisión de 0,0001g (Sartorius BP210S, Goettingen, Germany) y se colocaron individualmente dentro de bolsas de plástico de lámina fina debidamente identificadas. Estas bolsas fueron introducidas, sin cerrar, en un baño a 75°C (Memmert WNB21, Schwabach, Alemania), cuidando que no penetrara agua en el interior.

Mediante termómetro con sonda de punción, durante el proceso se midió la temperatura en el centro de la muestra hasta que se alcanzaron los 70°C *in cuore*. Esto ocurría a los 15 min aproximadamente, momento en el que fueron enfriadas en un baño a 15°C durante 30 min. Posteriormente, las muestras se sacaron de las bolsas y se secaron con papel puro de celulosa, levemente y sin comprimir, para eliminar el jugo adherido en la superficie y se pesaron de nuevo las muestras. Se realizaron tres determinaciones por muestra, de forma simultánea.

Las PPC se calcularon por diferencia entre el peso de la muestra fresca y cocida, se expresaron en porcentaje de pérdida de peso respecto al peso inicial de la muestra, aplicando la siguiente fórmula:

$$\%PPC = (P1 / P0) \times 100$$

P0 = Peso inicial de la muestra fresca (g)

P1 = Peso final de la muestra cocida (g)

3.5. CALIDAD SENSORIAL DE LA CARNE

Se realizaron dos tipos de valoración sensorial de la carne: una realizada por un panel de catadores semi-entrenados, y otra realizada por consumidores potenciales del producto. En ambos casos, se utilizó carne fresca mínimamente procesada.

3.5.1. Evaluación sensorial con panel semi-entrenado

3.5.1.1. Preparación de las muestras

Las muestras utilizadas en la cata con jueces semi-entrenados se obtuvieron, en ambas razas, de la porción lumbar (L1 -L6) del músculo *Longissimus thoracis et lumborum* (LTL) que permanecía envasada al vacío y en congelación a -20°C. El día anterior a la realización de la cata, las piezas cárnicas se pasaban a refrigeración a 4°C para una descongelación lenta. El día de la cata, las muestras se envolvían individualmente en papel de aluminio, asignándole a cada paquete un código identificativo. Estos paquetes se cocinaban en horno - precalentado a 250°C- hasta que su temperatura interna, medida con sonda, alcanzaba los 70°C. En ese momento, las muestras se pasaban a una estufa precalentada a 70°C hasta el momento de su valoración, que se realizó a continuación (menos de 30 min de espera).

3.5.1.2. Sala de catas

Los catadores realizaron la evaluación sensorial de las muestras en sus puestos de trabajo, situados en dependencias anejas al laboratorio donde fueron preparadas las muestras.

3.5.1.3. Evaluadores

El panel de evaluadores estuvo formado por 8 catadores seleccionados entre trabajadores del IMIDA, que recibieron formación teórica en tres sesiones previas a la de cata, e instrucciones precisas sobre la interpretación de la escala de valoración y la forma de realizar la cata. Asimismo, se les informó detalladamente del objetivo del estudio.

3.5.1.4. Parámetros evaluados

Se evaluaron los parámetros indicados en la Tabla 3.2., siguiendo una escala de 9 puntos, donde el 1 representaba la valoración más baja (menor intensidad) y 9 la más alta (mayor intensidad). Cada catador valoró una muestra de cada raza, identificada con un código numérico cuyo significado era desconocido para el evaluador (Figura 3.14.). Además, se realizó una prueba discriminatoria, presentando 3 muestras, elegidas aleatoriamente entre las dos razas del estudio, para que identificaran la diferente

Tabla 3.2. Atributos organolépticos valorados y escala utilizada en cata con panel semi-entrenado.

ATRIBUTO	PUNTUACIÓN								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Olor a leche	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Olor a cordero	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dureza	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Jugosidad	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Flavor a leche	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Flavor a cordero	1	2	3	4	5	6	7	8	9



Figura 3.14. Presentación de muestras codificadas para evaluación sensorial con panel semi-entrenado.

3.5.2. Estudio de consumidores

3.5.2.1. Preparación de las muestras

Para la obtención de muestras se utilizaron, para cada raza, la pierna y la porción lumbar del músculo *Longísimus thoracis et lumborum* (LTL) -sin separar del costillar- de la hemicanal izquierda, que habían sido conservadas en congelación a -20°C . Estas piezas cárnicas fueron descongeladas durante 24 h a 4°C y trasladadas, el mismo día de la realización de la cata, al laboratorio del Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la Universidad Católica de Murcia (UCAM). Una vez allí, se diseccionaron las piezas cárnicas para extraer su parte muscular, que se cortaba en estado de semi-congelación, obteniéndose muestras de un tamaño aproximado de 2 cm de ancho x 5 cm de largo y unos 2 cm de grosor, lo más limpias posible de grasa y tejido conectivo. Estas muestras se pulverizaban levemente con aceite y se pasaban por plancha durante aproximadamente 1 seg por cada lado. De forma inmediata se presentó a los participantes 2 muestras, una de cada raza, para su valoración, identificadas con códigos numéricos con significado desconocido para el consumidor.

3.5.2.2. Sala de catas

La evaluación sensorial se realizó en la sala de catas del Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la UCAM (Figura 3.15.).



Figura 3.15. Evaluación sensorial realizada por consumidores en la sala de catas del Departamento de Ciencia y Tecnología de los Alimentos de la UCAM.

3.5.2.3. Evaluadores

Los participantes (n= 50), fueron seleccionados al azar entre alumnos y profesores de los grados de Gastronomía y Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Antes de comenzar la cata, se informó a los participantes del objetivo del ensayo y se dieron las instrucciones precisas para la correcta cumplimentación de la ficha de cata.

Asimismo, se recogieron una serie de datos sociológicos y de consumo, como se muestra en la ficha reflejada en la Figura 3.16.

HOMBRE	MUJER	18-35 años	36 o más años
--------	-------	------------	---------------

Análisis sensorial. Estudio de consumidores

Producto: CORDERO LECHAL	
¿Consume habitualmente cordero lechal?	SI ___ NO ___
Frecuencia de consumo:	Nunca ___ 4 veces/mes ___ Más de 4 veces/mes ___
¿Cuántas veces en el último año?	Ninguna ___ 1 vez ___ Más de 1 vez ___
Provincia donde consumió cordero lechal con más frecuencia: _____	

Figura 3.16. Datos sociológicos y de consumo recogidos en la ficha de cata del análisis sensorial realizado por consumidores.

3.5.2.4. Parámetros evaluados

La valoración sensorial se realizó mediante una escala hedónica de cinco puntos, donde 1 representaba “me disgusta mucho”, y 5 “me gusta mucho” (Tabla 3.3.). Los atributos valorados se recogen en la Tabla 3.4.

Tabla 3.3. Escala hedónica utilizada en estudio de consumidores.

ESCALA	PUNTUACIÓN
Me disgusta mucho	1
Me disgusta un poco	2
Ni me gusta ni me disgusta	3
Me gusta un poco	4
Me gusta mucho	5

Tabla 3.4. Atributos organolépticos valorados en estudio de consumidores.

ATRIBUTO	PUNTUACIÓN				
Color	1	2	3	4	5
Olor a cordero	1	2	3	4	5
Terneza	1	2	3	4	5
Jugosidad	1	2	3	4	5
Sabor	1	2	3	4	5
Aceptación general	1	2	3	4	5

3.6. ANALISIS ESTADISTICO

Las comparaciones de medias de variables cuantitativas se realizaron mediante el test de la t de Student. 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.

Las variables cualitativas se compararon entre grupos mediante el test de Chi-cuadrado, o el de Fisher de dos colas, cuando había valores menores de 5.

Las diferencias estadísticas se dieron cuando $p < 0.05$.

El análisis estadístico se realizó utilizando el paquete de software SPSS versión 21.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, EE.UU.), así como la calculadora

online "QuickCalcs" de GraphPad (GraphPad Software, San Diego, CA, EE.UU;
<https://www.graphpad.com/quickcalcs>

IV - RESULTADOS

IV - RESULTADOS

4.1. CONTROL DE LOS CORDEROS EN GRANJA

En el grupo de corderos segureños, se detectaron 6 animales con anomalías que retrasaron su crecimiento, y fueron excluidos del estudio. De estos, 2 eran del lote de primavera y 4 de otoño. En el resto de corderos segureños, y en la totalidad de los montesinos, no se detectaron anomalías. La comparación estadística entre ambas razas dio como resultado que la raza Segureña presentó más anomalías en el crecimiento de sus corderos ($p= 0,02$).

De los 6 animales segureños excluidos, 4 murieron. La comparación estadística entre razas arrojó que la mortalidad en las primeras semanas de vida fue superior en la raza Segureña, con una diferencia estadísticamente significativa ($p= 0,048$).

Así, el tamaño de muestra final fue de 24 corderos segureños (13 de primavera y 11 de otoño), y 30 montesinos (15 en cada estación).

Como se indica en el apartado de "Material y Métodos" los animales fueron seleccionados con menos de 10 días de vida, aunque no se pudo precisar en todos los casos el día exacto de nacimiento. Por ello, los pesajes semanales se establecieron como una medida de control en la evolución de peso hasta el sacrificio.

El peso medio inicial de los corderos fue similar en ambas razas: $6,68 \pm 1,04$ kg (media \pm desviación estándar -d.e.-) en el caso de los segureños, y $6,62 \pm 1,10$ kg en los montesinos. Los incrementos de peso semanales durante las tres primeras semanas del estudio fueron superiores en el grupo de corderos montesinos, dando un incremento total de peso de $4,26 \pm 0,17$ kg frente a los $3,27 \pm 0,08$ kg observado en el grupo de corderos segureños.

4.2. CALIDAD DE LA CANAL

4.2.1. Pesos y rendimientos de la canal

El peso vivo en granja, sin considerar la estación, alcanzó unos valores medios de $13,66 \pm 1,95$ kg y $13,19 \pm 1,51$ kg en los corderos segureños y montesinos respectivamente, no hallándose diferencia significativa entre ambos grupos ($p=0,32$).

La Tabla 4.1. muestra los resultados de pesos y rendimientos de la canal, desglosados por raza y estación, de los que se pueden destacar tres hallazgos:

- Ni la raza, ni la estación del año afectaron significativamente al PVG. Sin embargo, la interacción de ambos factores sí resultó 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 por la raza ($p>0,05$). 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 resultó significativa, siendo los de mayor tamaño los segureños de otoño.
- Respecto al rendimiento de la canal, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas en el RCC, ni entre razas, ni entre estación del año ($p>0,05$). Sin embargo, en el RCF se detectaron diferencias significativas entre las razas ($p=0,04$) y las estaciones del año ($p=0,04$), observándose rendimientos de la canal fría más elevados en los corderos de raza Montesina nacidos en otoño.

4.2.2. Pérdidas por oreo

El análisis estadístico de la PPO, recogido en la Tabla 4.1, demostró que ésta se vio afectada por la estación del año ($p=0,01$) sólo en las canales de la raza Montesina, registrando las menores pérdidas el lote de primavera. La raza no influyó significativamente, 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 ($p=0,04$).

Tabla 4.1. 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).

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

En la Figura 4.1. se representa las pérdidas por oreo alcanzadas por los grupos segureño y montesino según la estación de cría.

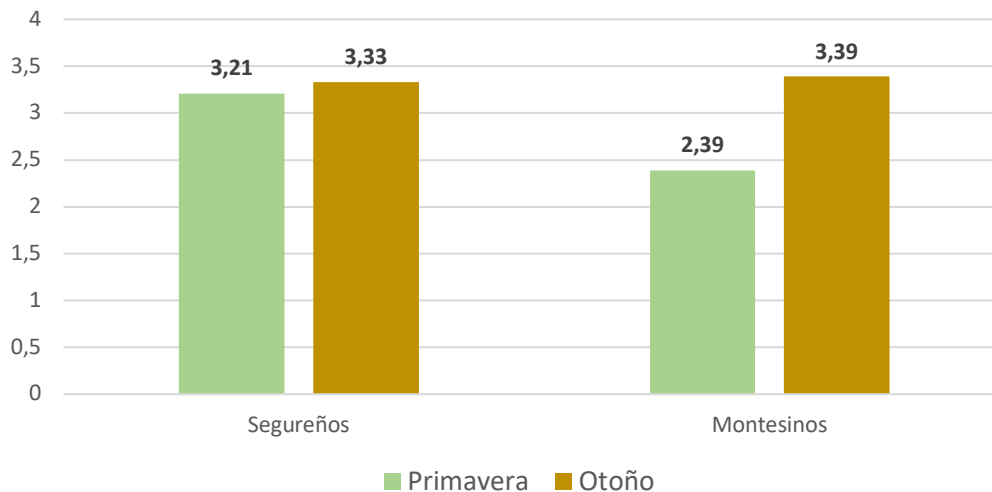


Figura 4.1. Pérdidas por oreo de la canal (PPO) mostradas por las razas en cada estación del año.

4.2.3. Morfología de la canal

Los resultados referidos a los parámetros morfológicos de la canal se muestran en las Tablas 4.2. y 4.3. Las medidas lineales no se vieron afectadas por la raza, salvo en Th donde se observaron variaciones significativas entre razas ($p < 0,001$), presentando las canales de otoño, en ambas razas, valores medios superiores a las canales de primavera. El mayor valor medio para la variable Th, se halló en los corderos segureños de otoño.

Ninguna medida de longitud sobre la canal presentó diferencias significativas asociadas a la raza ($p > 0,05$). Sin embargo, la estación sí influyó claramente en los parámetros de anchura medidos en la canal, encontrándose diferencias significativas en la Th ($p < 0,001$), G ($p < 0,001$) y Wr ($p = 0,01$; Tabla 4.2.).

También se observaron diferencias significativas ocasionadas por la estación en los siguientes índices analizados: compacidad de la canal ($p = 0,01$), compacidad de la pierna ($p < 0,001$), redondez del pecho ($p = 0,04$), relación profundidad máxima del tórax/longitud de la canal ($p < 0,001$), relación longitud

interna de la canal/anchura de la grupa ($p=0,01$) y relación profundidad máxima del tórax/anchura de la grupa ($p<0,001$; Tabla 4.3.).

En general, las canales que presentaron mejores índices las encontramos en otoño, siendo este grupo el que presentó canales y pierna con mayor compacidad. Sin embargo, las canales de primavera mostraron una mayor redondez del pecho (Tabla 4.3.).

Tabla 4.2. Resultados de las medidas lineales de la canal. Efecto de la raza y la estación del año en la conformación de la canal.

Valores medios (\bar{x}), desviación estándar (d.e.) y nivel de significación (p-valor).

Variables	Raza	Estación		p-valor		
		Primavera $\bar{x}\pm d.e.$	Otoño $\bar{x}\pm d.e.$	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			

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; 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 4.3. Resultados de los índices carniceros de la canal. Efecto de la raza y la estación del año en la conformación de la canal.

Valores medios (\bar{x}), desviación estándar (d.e.) y nivel de significación (p-valor).

Variables	Raza	Estación		p-valor		
		Primavera $\bar{x}\pm$ d.e.	Otoño $\bar{x}\pm$ d.e.	Raza	Época año	RxE
Compacidad canal	S	0,15±0,01 ^a	0,17±0,02 ^b	NS	0,01	0,01
	M	0,16±0,02 ^{ab}	0,16±0,02 ^{ab}			
Compacidad pierna	S	0,37±0,05 ^b	0,44±0,03 ^a	NS	<0,001	NS
	M	0,40±0,08 ^{ab}	0,43±0,02 ^a			
Redondez del pecho	S	0,68±0,08 ^{ab}	0,60±0,06 ^a	NS	0,04	NS
	M	0,93±0,65 ^b	0,60±0,07 ^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			
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			

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; RxE: efecto combinado raza y época del año. ^{a,b,c} diferentes superíndices dentro de cada variable indican diferencias significativas. NS: diferencias no significativas ($p > 0,05$).

La anchura y profundidad máxima del tórax fueron las medidas más influidas por el efecto combinado de raza y estación del año ($p < 0,001$), siendo los corderos segureños de otoño los que presentaron mayores longitudes (Tabla 4.2.). Aunque con menos significación estadística, también se observó en estos corderos mayores valores de anchura media de la grupa y compacidad de la canal (Tablas 4.2. y 4.3.).

4.2.4. Engrasamiento de la canal

Los valores de engrasamiento de la canal, desglosados y comparados por raza y estación del año se muestran en la Tabla 4.4.

Tabla 4.4. Valores de engrasamiento de la canal. Efecto de la raza y la época del año en la conformación de la canal.

Valores medios (\bar{x}), desviación estándar (d.e.) y nivel de significación (p -valor).

Variables	Raza	Estación		p-valor		
		Primavera $\bar{x} \pm d.e.$	Otoño $\bar{x} \pm d.e.$	Raza	Época año	RxE
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	S	1,78±0,64 ^b	2,75±0,26 ^a	<0,001	< 0,001	<0,001
pélvicorrenal	M	2,56±0,29 ^a	2,72±0,29 ^a			

S: Segureña; M: Montesina; 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 ($p > 0,05$).

El engrasamiento fue significativamente mayor en los corderos criados en primavera, que en los de otoño ($p < 0,001$). 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”, respectivamente; Figura 4.2.), 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 ($p < 0,001$). El efecto de la estación sólo produjo diferencias significativas en el caso de la raza Segureña. La interacción de ambos factores afectó significativamente ($p < 0,001$), siendo el lote de corderos segureños de primavera el que presentó el valor medio más alto.

Las canales quedaron clasificadas entre “normal” y “muchas cantidad de grasa pelviorrenal”, según la escala 1 a 3 considerada, salvo el lote de corderos segureños de primavera que fue clasificado entre las categorías “poca” y “cantidad normal de grasa pelviorrenal”(Figura 4.2.).

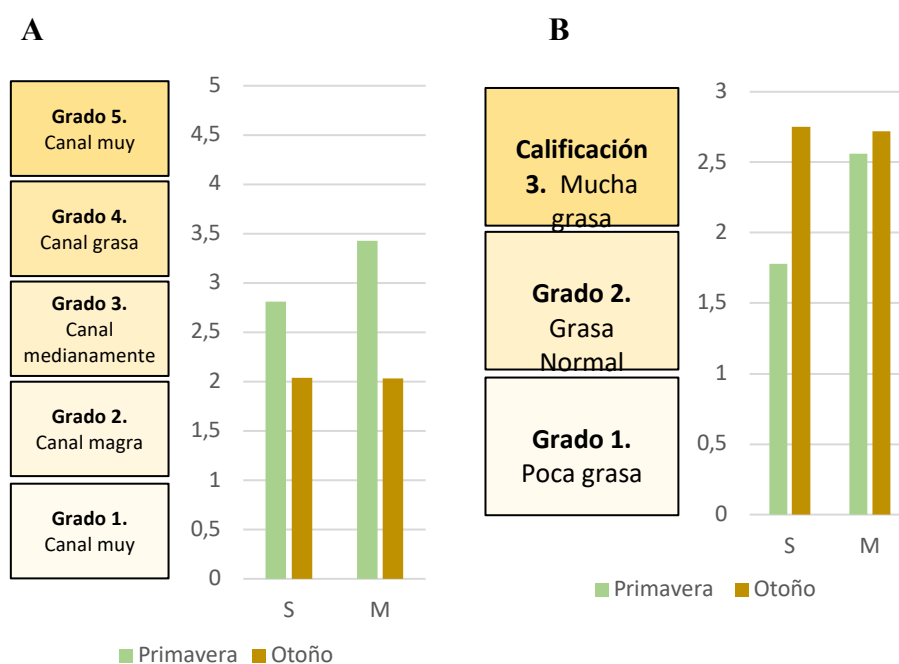


Figura 4.2. Estado de engrasamiento de las canales de corderos segureños (S) y montesinos (M) según estación del año. **A.** Clasificación del estado de engrasamiento de cobertura (escala 1-5). **B.** Calificación de la cantidad de grasa pelviorrenal (escala 1-3).

4.2.5. Composición regional de la canal

La selección de canales que se realizó para estudiar su composición regional (n= 10), no permitió hacer un análisis del factor estación del año, ya que el número de canales seleccionado en otoño no fue suficiente para obtener una potencia estadística adecuada. Por tanto, solo se valoró el efecto de la raza.

Los resultados derivados del despiece de la canal se muestran desglosados en la Tabla 4.5. Básicamente, se observó que la raza no produjo ningún efecto significativo ($p > 0,05$) en la composición regional de las canales, ni en las categorías comerciales consideradas.

Tabla 4.5. Resultados del despiece de la canal. Efecto de la raza.

Valores medios (\bar{x}), desviación estándar (d.e.) y nivel de significación (p -valor).

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

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

4.3. CALIDAD DE LA CARNE

4.3.1. pH

Los resultados obtenidos en las mediciones de pH realizadas sobre los músculos *LTL* e *IE* se muestran en la Tabla 4.6. Las diferencias de pH sólo 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.

Tabla 4.6. Efecto de la raza y época del año en la evolución del pH de la canal y la carne. Valores medios (\bar{x}), desviación estándar (d.e.) y nivel de significación (*p*-valor).

Variables	Raza	Estación		<i>p</i> -valor		
		Primavera $\bar{x} \pm d.e.$	Otoño $\bar{x} \pm d.e.$	Raza	Época año	RxE
<i>LTL</i> pH 45'	S	6,44±0,23 ^a	6,27±0,22 ^c	0,04	0,02	<0,001
	M	6,11±0,24 ^d	6,36±0,29 ^b			
pH 24h	S	5,59±0,15	5,59±0,13	NS	NS	NS
	M	5,59±0,16	5,75±0,27			
<i>IE</i> pH 45'	S	6,39±0,23	6,25±0,31	NS	NS	NS
	M	6,32±0,29	6,42±0,27			
pH 24h	S	5,79±0,07	5,69±0,29	NS	NS	NS
	M	5,74±0,07	5,85±0,26			

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

El valor más alto se dio en el lote segureño de primavera, frente al más bajo que se observó en el lote montesino también en primavera. 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 ($p > 0,05$). La Figura 4.3. muestra gráficamente la evolución de los pH.

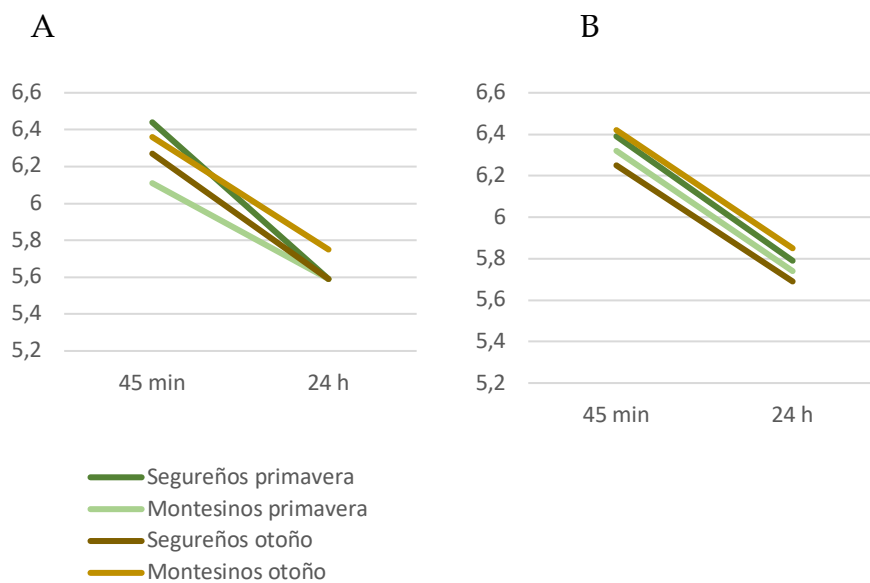


Figura 4.3. Representación gráfica de la evolución del pH en el canal de corderos segureños y montesinos. **A.** Evolución en músculo *LTL*. **B.** Evolución en el músculo *IE*.

4.3.2. Color

Los resultados obtenidos en el estudio de los parámetros relativos al color evaluados a los 45 min y a las 24 h sobre el músculo recto del abdomen se muestran en la Tabla 4.7.

Tabla 4.7. Efecto de la raza y época del año en la evolución del color de la canal y carne determinados en el músculo *Rectus abdominis*.

Valores medios (\bar{x}), desviación estándar (d.e.) y nivel de significación (p -valor).

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

S: Segureña; M: Montesina; RxE: efecto combinado raza y época del año. ^{a,b,c} diferentes superíndices dentro de cada variable indican diferencias significativas. NS: diferencias no significativas ($p > 0,05$).

Entre estos datos, resaltamos los siguientes resultados:

- La raza no influyó significativamente ($p > 0,05$) 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 ($p < 0,001$). Esta influencia dejó de percibirse a las 24 h.
- La época del año no se relacionó con diferencias en la valoración del color a los 45 min *post mortem* ($p > 0,05$). 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, 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 en primavera, observándose en otoño como las diferencias encontradas a los 45 min entre las dos razas disminuyen a las 24 h, presentando una luminosidad similar ambos grupos, segureño y montesino. Se produce 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 una variación más acusada de H_{ab} y C^* en los corderos de otoño.

Las Figuras 4.4. y 4.5. muestran de forma gráfica la evolución de los parámetros del color analizados.

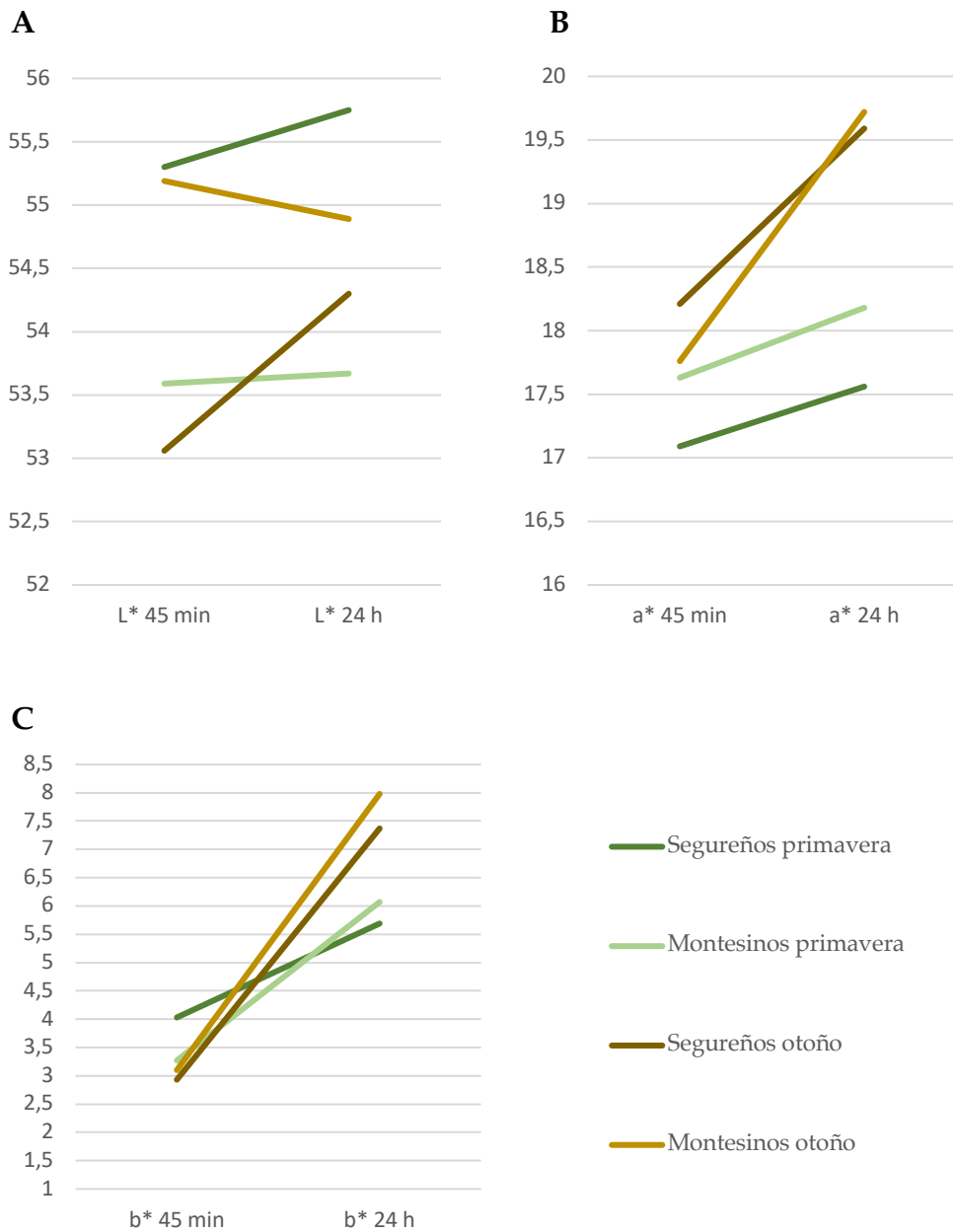


Figura 4.4. Evolución de la luminosidad (L^*) y de los índices rojo (a^*) y amarillo (b^*) medidos a los 45 min y a las 24 h del sacrificio en el músculo Recto del abdomen de las canales. **A.** Evolución de L^* . **B.** Evolución de a^* . **C.** Evolución de b^* .

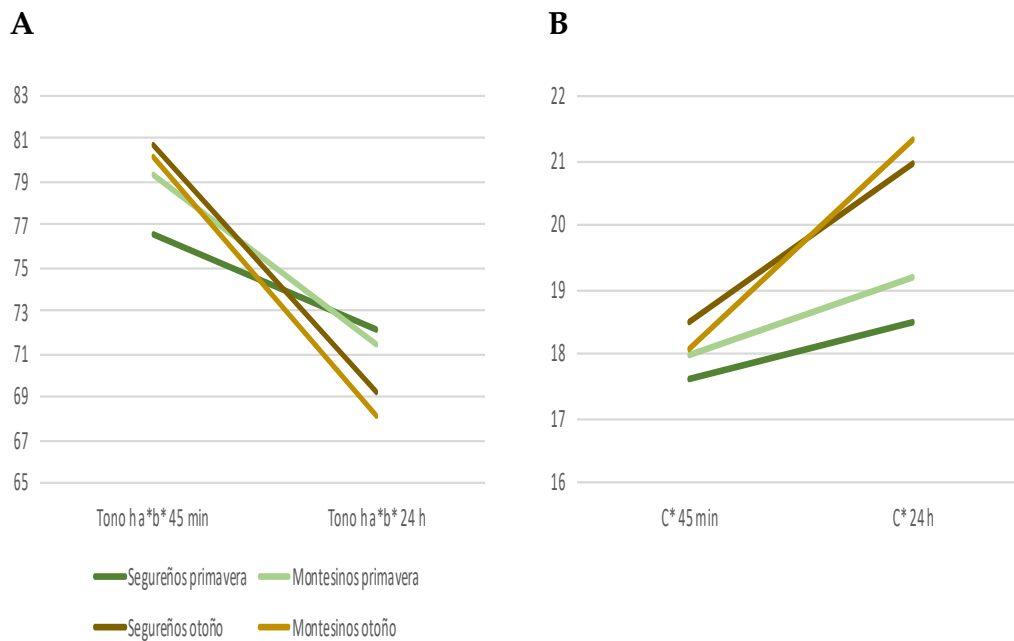


Figura 4.5. Evolución del Tono h a*b* y del Croma (C*) medido en el músculo Recto del abdomen de las canales. **A.** Evolución del Tono h a*b*. **B.** Evolución del Croma (C*).

4.3.3. Capacidad de retención de agua. Pérdidas por cocción

El número de muestras seleccionado para analizar la capacidad de retención de agua de la carne mediante el cálculo de sus pérdidas por cocción, no permitió analizar, con suficiente potencia estadística, el efecto de la estación.

Las pérdidas por cocción alcanzaron un valor medio de $55,09 \pm 0,08$ g y $55,66 \pm 1,11$ g para la raza Segureña y Montesina, respectivamente.

El análisis estadístico mostró que la raza no produjo diferencias significativas ($p=0,54$) respecto a las pérdidas por cocción, presentando la carne de ambas razas capacidades de retención de agua similares (Tabla 4.8.).

Tabla 4.8. Efecto de la raza en las pérdidas por cocción de la carne. Valores medios (\bar{x}), desviación estándar (d.e.) y nivel de significación (p -valor).

Variable	Raza	$\bar{x} \pm d.e.$	p -valor
PPC	S	55,09 \pm 0,08 ^a	NS
	M	55,66 \pm 1,11 ^a	

S: Segureña; M: Montesina; PPC: pérdidas por cocción; RxE: efecto combinado raza y época del año. ^{a,b,c} diferentes superíndices dentro de cada variable indican diferencias significativas. NS: diferencias no significativas ($p > 0,05$).

4.4. CALIDAD SENSORIAL DE LA CARNE

4.4.1. Evaluación sensorial con panel semi-entrenado

El número inicial de catadores participantes en este estudio fue de siete. Tras la evaluación sensorial tuvo que anularse una de las valoraciones por error de cumplimentación de la ficha de cata; por tanto, el número final de catadores válidos en este estudio quedó en seis.

Los resultados de estas valoraciones se muestran de forma gráfica en la Figura 4.6.

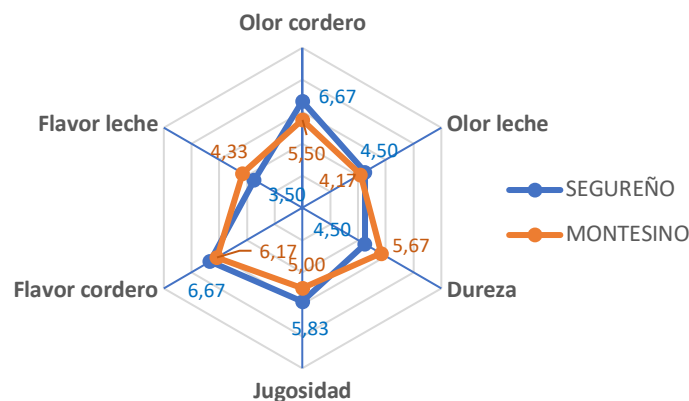


Figura 4.6. Representación gráfica de los resultados de la cata hedónica comparada de carne de lechal segureño y montesino con panel semi-entrenado.

El análisis de los datos no reveló diferencias significativas ($p > 0,05$) en ninguno de los parámetros evaluados (Tabla 4.9.).

Tabla 4.9. Resultados evaluación sensorial comparada de carne de lechales montesinos y segureños, realizada por panel semi-entrenado. Valores medios (\bar{x}), desviación estándar (d.e.) y nivel de significación (p -valor).

	Segureña	Montesina	
	$\bar{x} \pm d.e.$	$\bar{x} \pm d.e.$	p-valor
Olor a cordero	6,67 \pm 2,07	5,50 \pm 1,87	NS
Olor a leche	4,50 \pm 1,87	4,17 \pm 1,83	NS
Dureza	4,50 \pm 1,64	5,67 \pm 1,97	NS
Jugosidad	5,83 \pm 1,33	5,00 \pm 2,90	NS
Flavor a cordero	6,67 \pm 1,86	6,17 \pm 1,94	NS
Flavor a leche	3,50 \pm 2,07	4,33 \pm 2,73	NS

^{a,b} diferentes superíndices dentro de cada variable indican diferencias significativas. NS: diferencias no significativas ($p > 0,05$).

Respecto a la prueba discriminatoria, cinco de los seis evaluadores fueron capaces de identificar la muestra diferente.

4.4.2. Estudio de consumidores

Del tamaño de muestra inicial de 50 consumidores, hubo que excluir uno, al ser el único que se encontraba en un rango de edad diferente a los demás participantes. Por tanto, la muestra final estuvo formada por 49 consumidores, con un rango de edad comprendido entre 18 – 35 años.

La provincia donde los participantes declararon haber consumido con más frecuencia cordero lechal fue Murcia (24 consumidores), seguida de Alicante (5 consumidores) y Almería (3 consumidores). Nueve consumidores declararon haber consumido en otras provincias españolas; 2, haberlo consumido en otro país y 6 consumidores declararon no haber consumido en ningún lugar. En la Figura 4.7. se muestra una representación gráfica de la distribución en porcentajes de los lugares en los que los consumidores declaran una mayor frecuencia de consumo.

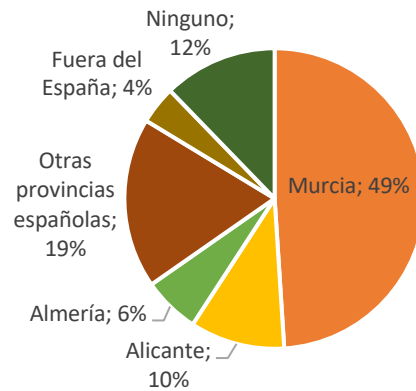


Figura 4.7. Representación gráfica de la distribución de los lugares de consumo de

Los datos del análisis global de consumidores respecto a las variables hedónicas se muestran de forma gráfica en la Figura 4.8.

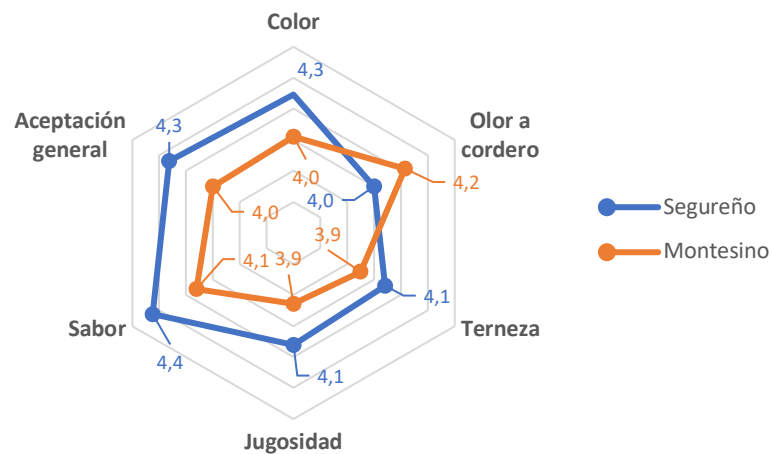


Figura 4.8. Representación gráfica de los resultados de la cata hedónica comparada de carne de lechales segureños y montesinos, realizada por consumidores.

En el análisis estadístico (Tabla 4.10.), ninguna variable mostró diferencias significativas ($p > 0,05$) entre ambos tipos de carne. Cabe destacar el valor de p obtenido en el análisis estadístico de la variable “Aceptación general”, en el límite de la significación estadística ($p = 0,051$), muy próximo al límite de confianza establecido y acorde con los resultados respecto a la preferencia de muestra: 30 consumidores mostraron preferencia por la muestra de cordero segureño *versus* 19 consumidores que prefieren la muestra de montesino.

Tabla 4.10. Resultados de la cata hedónica comparada de carne de lechales segureños y montesinos, realizada por consumidores ($n=49$). Valores medios (\bar{x}), desviación estándar (d.e.) y nivel de significación (p -valor).

	Segureña $\bar{x} \pm d.e.$	Montesina $\bar{x} \pm d.e.$	p-valor
Color	4,29 \pm 0,82	4,02 \pm 0,78	0,099
Olor a cordero	4,00 \pm 0,84	4,23 \pm 0,83	0,180
Terneza	4,08 \pm 1,08	3,90 \pm 1,07	0,398
Jugosidad	4,12 \pm 1,05	3,86 \pm 1,06	0,217
Sabor	4,45 \pm 0,74	4,12 \pm 1,81	0,200
Aceptación general	4,33 \pm 0,77	4,00 \pm 0,71	0,051

^{a,b} diferentes superíndices dentro de cada variable indican diferencias significativas. NS: diferencias no significativas ($p > 0,05$).

En las Figura 4.9. se muestran de forma gráfica los resultados obtenidos agrupados por sexo de los consumidores participantes (30 hombres y 19 mujeres).

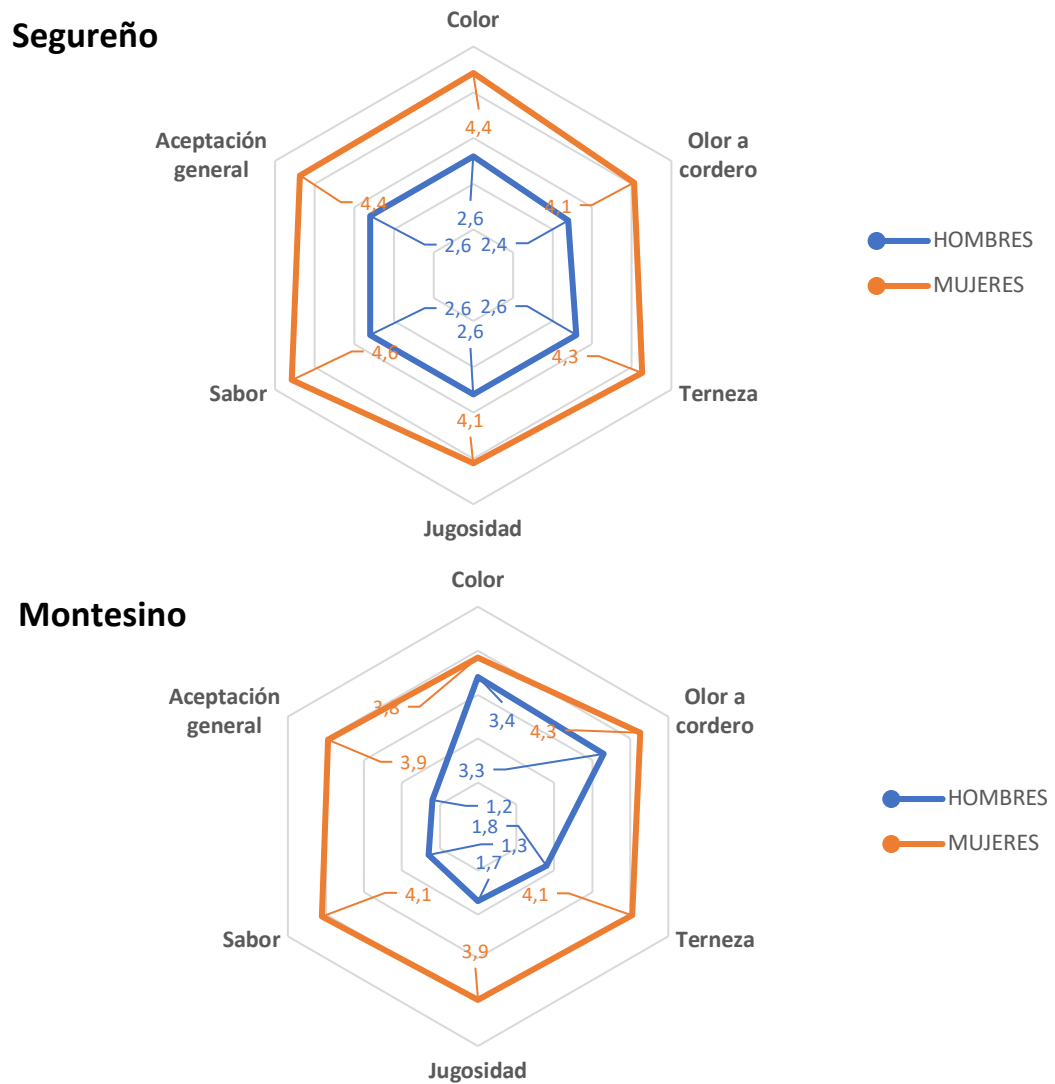


Figura 4.9. Representación gráfica de los resultados cata hedónica de cordero lechal segureño y montesino, agrupados por el sexo de los consumidores participantes en el estudio.

El resultado del análisis estadístico (Tablas 4.11. y 4.12.) en este caso no reveló diferencias significativas ($p > 0,05$).

Tabla 4.11. Resultados de la cata hedónica de lechales segureños agrupados por el sexo de los consumidores. Valores medios (\bar{x}), desviación estándar (d.e.) y nivel de significación (p -valor).

Segureño			
	Hombres	Mujeres	
	$\bar{x} \pm d.e.$	$\bar{x} \pm d.e.$	p-valor
Color	2,56 \pm 2,45	4,42 \pm 0,84	0,388
Olor a cordero	2,42 \pm 2,23	4,05 \pm 0,97	0,746
Terneza	2,58 \pm 2,12	4,26 \pm 1,05	0,349
Jugosidad	2,59 \pm 2,17	4,11 \pm 0,99	0,927
Sabor	2,59 \pm 2,62	4,58 \pm 0,77	0,340
Aceptación general	2,55 \pm 2,51	4,37 \pm 0,76	0,765

^{a,b} diferentes superíndices dentro de cada variable indican diferencias significativas. NS: diferencias no significativas ($p > 0,05$).

Tabla 4.12. Resultados de la cata hedónica de lechales montesinos agrupados por el sexo de los consumidores. Valores medios (\bar{x}), desviación estándar (d.e.) y nivel de significación (p -valor).

Montesino			
	Hombres	Mujeres	
	$\bar{x} \pm d.e.$	$\bar{x} \pm d.e.$	p-valor
Color	3,35 \pm 1,67	3,84 \pm 0,90	0,236
Olor a cordero	3,26 \pm 1,58	4,26 \pm 0,87	0,824
Terneza	1,79 \pm 1,86	4,05 \pm 0,97	0,409
Jugosidad	1,71 \pm 1,91	3,95 \pm 1,08	0,642
Sabor	1,29 \pm 1,92	4,11 \pm 0,88	0,910
Aceptación general	1,20 \pm 1,89	3,95 \pm 0,71	0,682

^{a,b} diferentes superíndices dentro de cada variable indican diferencias significativas. NS: diferencias no significativas ($p > 0,05$).

Se analizaron los datos recogidos, agrupando a los participantes entre los que declaraban un consumo de cordero lechal ≥ 1 vez al mes, consumidores habituales ($n= 18$), y los que declaraban un consumo < 1 vez al mes, consumidores no habituales ($n= 31$).

Respecto a la preferencia mostrada sobre las dos muestras, la carne de cordero segureño fue elegida por 12 y 18 consumidores habituales y no habituales, respectivamente, y la muestra de cordero montesino fue elegida por 6 y 13 consumidores habituales y no habituales respectivamente.

En la Figura 4.10. se representa gráficamente las preferencias de los consumidores respecto a las muestras presentadas.

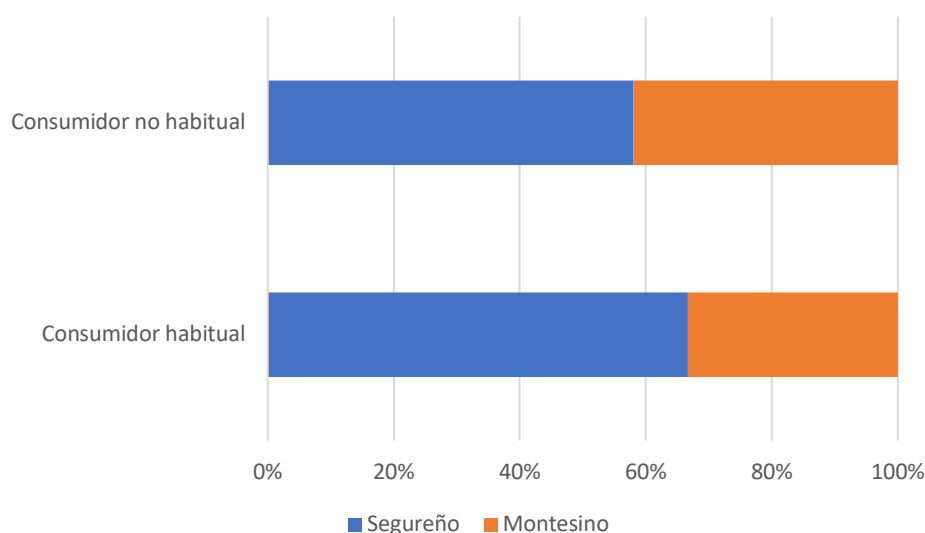


Figura 4.10. Representación gráfica de la preferencia de los consumidores habituales (consumo ≥ 1 vez al mes), y no habituales (consumo < 1 vez al mes) respecto a las muestras presentadas de cordero lechal segureño y montesino.

En la Figura 4.11. se muestran los datos recogidos agrupando a los participantes en consumidores habituales y no habituales.

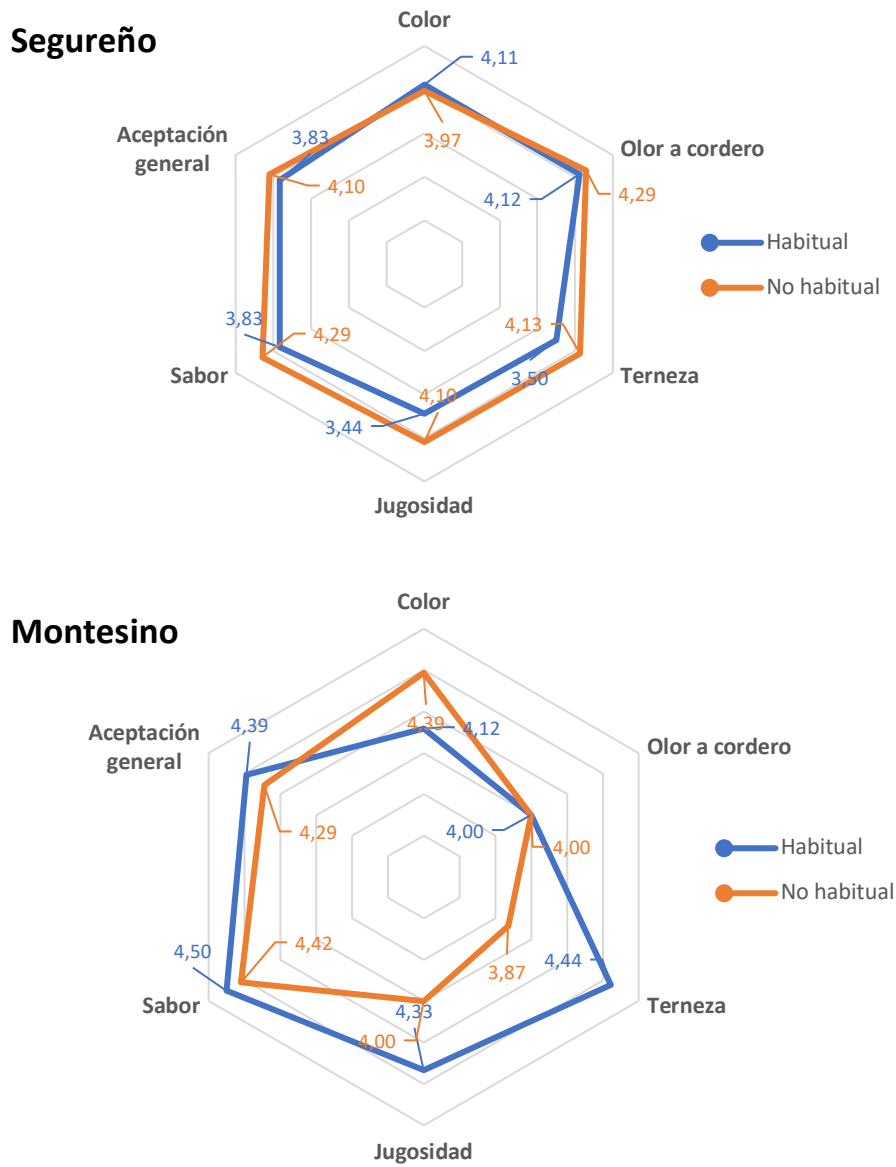


Figura 4.11. Representación gráfica de los resultados de la cata hedónica de cordero lechal, agrupando a los consumidores participantes según la frecuencia de consumo de cordero lechal en consumidores habituales (≥ 1 vez al mes) y consumidores no habituales (< 1 vez al mes).

No se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) en los parámetros hedónicos valorados entre los dos grupos de consumidores considerados (Tablas 4.13. y 4.14.).

Tabla 4.13. Resultados de la cata hedónica de corderos segureños agrupando a los participantes en consumidores habituales (≥ 1 vez al mes) y no habituales (< 1 vez al mes). Valores medios (\bar{x}), desviación estándar (d.e.) y nivel de significación (p -valor).

Segureño			
	Habituales	No habitual	
	$\bar{x} \pm d.e.$	$\bar{x} \pm d.e.$	p-valor
Color	4,12 \pm 0,93	4,39 \pm 0,76	0,315
Olor a cordero	4,00 \pm 0,91	4,00 \pm 0,82	1,000
Terneza	4,44 \pm 0,92	3,87 \pm 1,12	0,110
Jugosidad	4,33 \pm 0,91	4,00 \pm 1,13	0,264
Sabor	4,50 \pm 0,71	4,42 \pm 0,76	0,711
Aceptación general	4,39 \pm 0,78	4,29 \pm 0,78	0,672

^{a,b} diferentes superíndices dentro de cada variable indican diferencias significativas. NS: diferencias no significativas ($p > 0,05$).

Tabla 4.14. Resultados de la cata hedónica de corderos montesinos agrupando a los participantes en consumidores habituales (≥ 1 vez al mes) y no habituales (< 1 vez al mes). Valores medios (\bar{x}), desviación estándar (d.e.) y nivel de significación (p -valor).

Montesino			
	Habituales	No habituales	
	$\bar{x} \pm d.e.$	$\bar{x} \pm d.e.$	p-valor
Color	4,11 \pm 0,68	3,97 \pm 0,84	0,516
Olor a cordero	4,12 \pm 0,99	4,29 \pm 0,74	0,535
Terneza	3,50 \pm 1,15	4,13 \pm 0,96	0,059
Jugosidad	3,44 \pm 1,25	4,10 \pm 0,87	0,061
Sabor	3,83 \pm 0,92	4,29 \pm 0,69	0,079
Aceptación general	3,83 \pm 0,79	4,10 \pm 0,65	0,238

^{a,b} diferentes superíndices dentro de cada variable indican diferencias significativas. NS: diferencias no significativas ($p > 0,05$).

La Figura 4.12. muestra los resultados al agrupar a los consumidores según la pieza cárnica de la que se obtuvieron las muestras degustadas: porción lumbar del músculo *LTL* (n= 12) o pierna (n= 37). El análisis estadístico solo mostró diferencias significativas en las variables hedónicas terneza y sabor para los consumidores de cordero montesino (Tabla 4.15.). Siendo las piezas de músculo *LTL* de cordero montesino las valoradas como más tiernas y con mayor sabor frente a las muestras de pierna para la misma raza (p= 0,02 y p= 0,04 respectivamente).

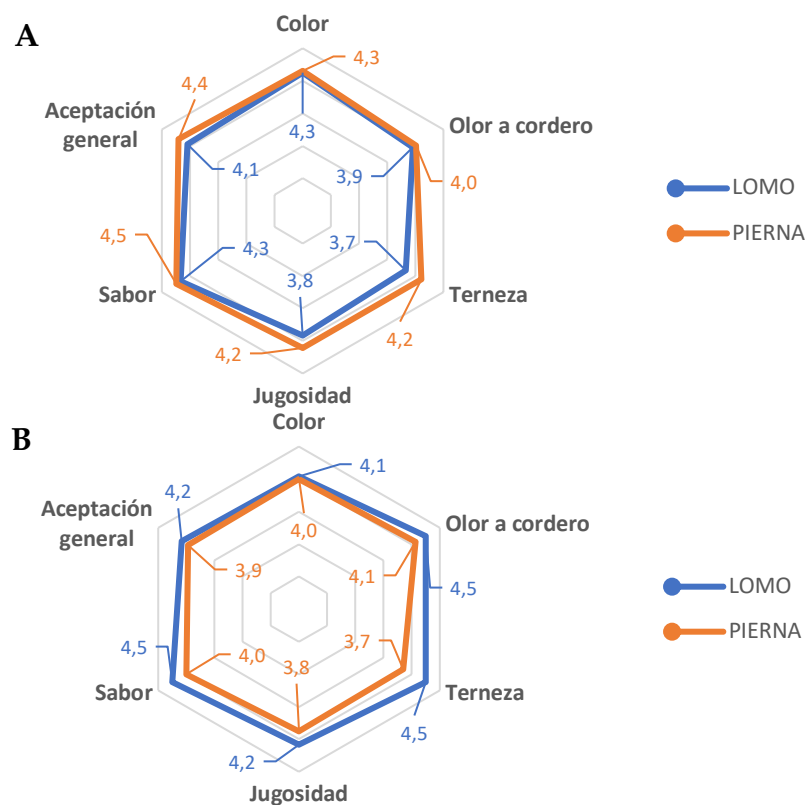


Figura 4.12. Representación gráfica de los resultados de la cata hedónica de cordero lechal agrupando las valoraciones de los consumidores participantes según el tipo de pieza cárnica degustada. **A.** Cordero segureño; **B.** Cordero montesino.

Entre los 12 consumidores que evaluaron muestras extraídas del músculo *LTL*, la mitad mostró preferencia por el cordero segureño y la otra mitad por el montesino. Entre los consumidores que evaluaron muestras de pierna, 24 mostraron preferencia por las de cordero segureño y 13 por las de montesino.

Tabla 4.15. Resultados cata hedónica comparada de carne de lechales montesinos, agrupando las valoraciones de los consumidores según el tipo de pieza cárnica degustada (músculo *LTL* o pierna). Valores medios (\bar{x}), desviación estándar (d.e.) y nivel de significación (*p*-valor).

	Músculo <i>LTL</i>	Pierna	
	$\bar{x} \pm \text{d.e.}$	$\bar{x} \pm \text{d.e.}$	p-valor
Color	4,08 ± 0,79	4,00 ± 0,78	NS
Olor a cordero	4,50 ± 0,90	4,14 ± 0,80	NS
Terneza	4,50 ± 0,80 ^a	3,70 ± 1,08 ^b	0,01
Jugosidad	4,17 ± 0,94	3,76 ± 1,09	NS
Sabor	4,50 ± 0,52 ^a	4,00 ± 0,85 ^b	0,021
Aceptación general	4,17 ± 0,72	3,95 ± 0,70	NS

^{a,b} diferentes superíndices dentro de cada variable indican diferencias significativas. NS: diferencias no significativas ($p > 0,05$).

Considerando a los consumidores de músculo *LTL* por separado (Figura 4.13.), se observó que los que valoraron muestras de cordero montesino quedaron aparentemente más satisfechos en cuanto a la terneza, aunque la comparación estadística no llegó a la significación ($p = 0,06$). En la Tabla 4.16. se muestran los valores obtenidos.

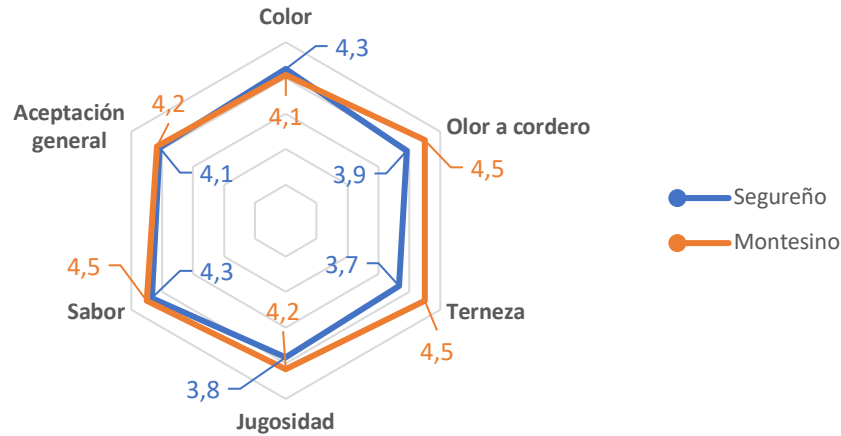


Figura 4.13. Representación gráfica de los resultados cata hedónica de cordero lechal, considerando los consumidores que degustaron músculo *LTL*.

Tabla 4.16. Resultados cata hedónica comparada de carne de lechales segureños y montesinos, considerando los consumidores que degustaron músculo *LTL*. Valores medios (\bar{x}), desviación estándar (d.e.) y nivel de significación (p -valor).

	SEGUREÑO	MONTESINO	p-valor
	$\bar{x} \pm d.e.$	$\bar{x} \pm d.e.$	
Color	4,25 \pm 0,75	4,08 \pm 0,79	N.S.
Olor a cordero	3,92 \pm 0,67	4,50 \pm 0,90	N.S.
Terneza	3,67 \pm 1,23	4,50 \pm 0,80	N.S.
Jugosidad	3,83 \pm 1,27	4,17 \pm 0,94	N.S.
Sabor	4,33 \pm 0,65	4,50 \pm 0,52	N.S.
Aceptación general	4,08 \pm 0,90	4,17 \pm 0,72	N.S.

^{a,b} diferentes superíndices dentro de cada variable indican diferencias significativas.

NS: diferencias no significativas ($p > 0,05$).

V – DISCUSIÓN

V - DISCUSIÓN

5.1. ELECCION DE LAS RAZAS DE ESTUDIO

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

Como se ha expuesto en apartados anteriores, la raza Montesina resulta de especial interés en la Región de Murcia, por su adaptación al clima y a los sistemas de producción habituales en esta zona. Desde los años 90, esta raza está en peligro de extinción y esto posiblemente pueda estar relacionado con la percepción de que sus rendimientos fueran menores a los de otras razas más carniceras y seleccionadas. Pero algunos indicios muestran características sobre las que muy posiblemente merezca la pena profundizar (Poto *et al.*, 2013), con el fin de probar diferentes condiciones y formas de explotación, antes de que el abandono de su cría provoque su desaparición en la Región.

Además, la raza Montesina, está incluida genéticamente en el Tronco Ibérico, al que muy pocas razas ovinas pertenecen, y con un censo muy bajo. En concreto, hay un total de 4 razas, tres de ellas en peligro de extinción, y una con su censo en regresión. Se ha mostrado que el Tronco Ibérico tiene algunas características genéticas únicas, no encontradas en otras razas (San Primitivo, 2007); por tanto, su desaparición supondría una pérdida definitiva de recursos genéticos en la naturaleza.

Como patrón de comparación, elegimos la oveja Segureña ya que, conviviendo en el mismo entorno geográfico y sistema de producción similares, lleva más de treinta años bajo Programas de Mejora, con éxito.

5.2. CALIDAD DE LA CANAL

La relativa escasez de trabajos sobre cordero lechal de razas españolas, y su gran heterogeneidad metodológica, hacen que la posibilidad de comparación y

discusión de resultados entre estudios sea limitada en la mayoría de los casos. A continuación reflejaremos todo lo que se ha podido analizar y comparar con rigor. La Tabla 5.1. recoge los parámetros comparables entre lechales de las razas Montesina y Segureña, y otras reportadas previamente en la literatura, que se discutirán en párrafos siguientes, junto con otras consideraciones.

Tabla 5.1. Listado de los parámetros que han podido compararse entre los corderos lechales de las razas Montesina y Segureña reportados en el presente trabajo, y de otras razas españolas publicados previamente.

PARÁMETRO	COMPARACIÓN CON MONTESINA Y SEGUREÑA (MyS)	Referencias
Rendimiento	MyS > Ojinegra de Teruel Churra tensina	- Sanz <i>et al.</i> , 2008. - Ripoll-Bosch <i>et al.</i> , 2012
	MyS ≈ Ovella Galega	- Fernández <i>et al.</i> (2011)
Anchura de la canal	MyS < Churra tensina	- Sanz <i>et al.</i> , 2008.
Engrasamiento	MyS > Churra Castellana Assaf	- Revilla <i>et al.</i> , 2005
Aptitud cárnica	MyS ≈ Churra tensina	- Sanz <i>et al.</i> , 2008.
Luminosidad, índice rojo y tono hab de la carne	MyS > Ansonata Ojinegra de Teruel	- Panea <i>et al.</i> , 2010 - Ripoll-Bosch <i>et al.</i> , 2012
Saturación	MyS ≈ Ansonata Ojinegra de Teruel	- Panea <i>et al.</i> , 2010 - Ripoll-Bosch <i>et al.</i> , 2012
Índice amarillo	MyS < Ansonata	- Panea <i>et al.</i> , 2010

5.2.1. Pesos y rendimientos de la canal

En el presente estudio, 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). 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) en corderos de raza *Ovella Galega*, en el que se reportan RCC y RCF medios del 62 % y 59%, respectivamente.

En el presente estudio, los PVG medios de los grupos de corderos oscilaron entre 12,9 y 14,6 kg, y los PCC medios entre 7,4 y 8,7 kg. En razas con normativa específica para el cordero lechal, los pesos vivos son inferiores a estos, aunque los de las canales son similares. En el caso de las razas Montesina y Segureña, no hay una normativa específica, ni recomendaciones bien fundamentadas, por lo que el presente estudio puede servir de primera referencia para la elaboración de estos criterios.

5.2.2. Pérdidas por oreo

Como se ha mostrado en el apartado de “Resultados”, las PPO se vieron influidas por el efecto combinado de la raza y la época del año. Concretamente, la mayor diferencia se dio entre los lechales montesinos de primavera y los segureños de otoño. Es posible que esto 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 segureñas.

5.2.3. Morfología de la canal

Los resultados de las medidas lineales de las canales analizadas en nuestro estudio, concuerdan con lo señalado por Sañudo *et al.* (1997) respecto a que las

diferencias de conformación entre razas se minimizan en el caso de lechales. De hecho, no obtuvimos diferencias entre las dos razas estudiadas.

Como se muestra en la Tabla 5.1., los valores encontrados en los parámetros de anchura de la canal fueron inferiores a los reportados en otros estudios (Sanz *et al.*, 2008), probablemente debido a las diferencias en los pesos vivos.

5.2.4. Engrasamiento de la canal

El nivel de engrasamiento de la canal en corderos montesinos y segureños fue suficiente para obtener una calidad aceptable. En general, como se indica en la Tabla 5.1., los valores de grasa de cobertura fueron superiores a los encontrados en otras razas, como la Churra, la Castellana y la 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 y a diferencias de precocidad entre razas.

Al igual que en este estudio, Guerrero *et al.* (2015) encontró entre los tipos de lechales tensinos obtenidos en primavera o en otoño diferencias relacionadas fundamentalmente con la grasa.

Por otra parte, 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.

5.2.5. Composición regional de la canal

El despiece de las canales puso de evidencia que montesinas y segureñas 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).

5.3. CALIDAD DE LA CARNE

5.3.1. pH

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

A pesar de las diferencias encontradas en el pH inicial (pH 45 min) medido en el músculo *LTL*, ninguno de los músculos considerados presentó diferencias en el pH final (pH 24 h). Tampoco se hallaron en estudios previos 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 podrían haber influido 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).

5.3.2. Color

La luminosidad (L^*) de las canales en las dos razas estudiadas alcanzó rangos superiores a los encontrados en otros estudios (Panea *et al.*, 2010; Ripoll-Bosch *et al.*, 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), en el que 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 refieren 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 hab 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.

5.3.3. Capacidad retención de agua. Pérdidas por cocción

Las razas estudiadas no mostraron diferencias respecto a la capacidad de retención de agua de su carne, lo que probablemente estuvo relacionado con la similitud de manejo en los momentos previos y posteriores al sacrificio, y con el paralelismo de la evolución del pH. Algunos autores reportan que la CRA de la carne depende en más de un 80% del valor final y de la caída del pH del músculo (Honikel, 1991). Esos factores, que son los que más afectan a la retención de agua, estuvieron por tanto controlados en el presente estudio.

Tampoco se encontraron diferencias entre razas respecto al agua liberada, de forma similar a lo reportado por Sañudo *et al.* (1993) al comparar la calidad de la

carne en corderos de las razas Rasa aragonesa, Lacaude y Merino alemán, respecto a los corderos de más peso. Sin embargo, en ese mismo estudio, los resultados fueron distintos al considerar corderos ligeros con 10-12 kg de canal, donde encontraron una carne más exudativa en la raza Merina. También otros estudios comparativos en lechales evidencian diferencias entre razas como el realizado con las razas Churra, Castellana, Manchega y Awassi (Sañudo *et al.*, 1997).

5.4. CALIDAD SENSORIAL DE LA CARNE

5.4.1. Evaluación sensorial con panel semi-entrenado

Los resultados de la evaluación sensorial de la carne, por un panel de evaluadores semi-entrenado, no mostraron diferencias entre razas. En otras palabras, los atributos organolépticos de una y otra raza fueron percibidos de forma similar. Otros autores tampoco encontraron diferencias al comparar otras razas; por ejemplo, Panea *et al.* (2011) al comparar la Ojinegra de Teruel y la Ojalada. Sin embargo, los mismos autores, en un estudio posterior -2013-, consistente en determinar si se podían agrupar distintos tipos de cordero criados en condiciones distintas en función del perfil sensorial de su carne, encontraron que en los animales más jóvenes (sacrificados con 10-12 kg) la genética fue el factor más importante por delante de otros factores como el sexo, la alimentación o el destete. De igual forma, al comparar corderos lechales de las razas Churra Tensina, Ternasco de Aragón y Lechazo de Castilla -León, Guerrero *et al.* (2015), encontraron diferencias entre las razas respecto a la terneza, siendo los de mayor peso y edad, los menos tiernos.

Las elevadas desviaciones estándar que presentan nuestros resultados, al igual que ocurre en el trabajo de Panea *et al.* (2011), pueden haber influido en la ausencia de diferencias interraciales en ambos estudios.

5.4.2. Estudio de consumidores

Tampoco el estudio de consumidores arrojó diferencias entre los dos tipos de carne. Solo al agrupar a los consumidores por el tipo de pieza cárnica valorada, lomo o pierna, el lomo de cordero montesino se significó por su terneza. En muchos

de los estudios sensoriales comparativos de razas realizados por consumidores una de las variables más afectada por la raza es la terneza (Bianchi *et al.*, 2006; Panea *et al.*, 2007). Por tanto, se confirma que el lechal de raza Montesina es perfectamente asimilable al de raza Segureña, aún sin haber sido sometida la Montesina a un prolongado Programa de Mejora, como se ha hecho con la Segureña.

Por otra parte, como dato adicional, resulta llamativo que más de la mitad (56%) de los consumidores que participaron en nuestro estudio, declararon haber consumido cordero lechal en Murcia, como lugar más frecuente. Resulta llamativo, decimos, ya que las encuestas oficiales de sacrificio de ganado no registran para la Región corderos sacrificados a ese peso, por lo que debió proceder de otras provincias. Este dato invita a profundizar en la posibilidad de que en Murcia puede existir cierto nicho de mercado respecto el consumo de cordero lechal y, en ese caso, fomentar la producción local.

VI - CONCLUSIONES

VI - CONCLUSIONES

1. 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.
2. 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.
3. El parámetro más afectado, tanto por la raza como por la estación del año, fue el estado de engrasamiento de la canal, lo que apunta a diferencias de precocidad entre las razas.
4. La valoración sensorial en este trabajo, tanto del panel semientrenado como de los consumidores, confirma la escasa influencia de la raza evidenciada en el análisis instrumental de la carne.
5. En este estudio, los datos aportados por los consumidores, tanto en la valoración sensorial de carne lechal como en los datos recogidos sobre su consumo en otras provincias, sugiere que pueda existir en Murcia un nicho de mercado para el cordero lechal de estas razas.
6. La época del año afectó a gran parte de las variables de la canal. Sin embargo, 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.

VII - BIBLIOGRAFÍA

VII - BIBLIOGRAFÍA

ALBERTÍ, P., PANEA, B., RIPOLL, G., SAÑUDO, C., OLLETA, J.L., HEGUERUELA, I., CAMPO M.M., 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. Ministerio de Ciencia y Tecnología-INIA. Madrid, España. Monografía Serie Ganadera, 3: 216-225.

ALCALÁ, A.M., VALLE, J., ORTIZ, P.J.A., CÓRDOBA, M.M.V., SANTOS, J.J.A. (2004). Análisis de la variabilidad genética de la raza montesina mediante marcadores de ADN. *Feagas*, 25, 99-104.

ALFONSO, M. (2000). Caracterización sensorial y aceptabilidad de la carne de doce tipos ovinos representativos de distintos sistemas de producción europeos. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza.

ANDREO, A. B., FERRI, A.I., MOMPEÁN, M.E., BARCELÓ, M.D., PEINADO, B., ALMELA, L. y POTO, A. (2018). Análisis sensorial comparativo de productos elaborados con carne de cordero lechal segureño y montesino. XI Congreso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animales. Murcia, 27 y 28 de septiembre de 2018. España.

BARCELÓ, M.D., PEINADO, B., ALMELA, L., POTO, A., GARCÍA, A. (2012a). La oveja montesina y su utilización en Murcia. *COAG-IR*, 46, 15-18.

BARCELÓ, M.D., PEINADO, B., ALMELA, L., POTO, A. (2012b). Estudio preliminar de diversos parámetros de calidad de la canal y la carne del cordero de raza Montesina explotado en Murcia. VIII Congreso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animales. Évora (Portugal), 13-15 de septiembre de 2012.

BARCELÓ, M.D., ALMELA, L., PEINADO, B. (2014). Influencia de la calificación morfológica de los corderos de reposición en la estructura racial de los animales de la raza Montesina en Murcia. IX Congreso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animales. Palencia, 11-13 de septiembre. España.

BARCELÓ, M.D., POTO, A., TEJADA, L. (2017). Calidad de la canal y la carne en corderos ligeros de razas Segureña y Montesina del Noroeste de Murcia. III

Jornadas de Investigación y Doctorado: *Reconocimiento de los Doctores en el Mercado Laboral*. Escuela Internacional de Doctorado. Universidad Católica San Antonio de Murcia. Murcia, 16 de junio de 2017.

BELTRAN, J. A., RONCALES, P. (2000). Determinación de la textura. En: Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria Alimentaria. Madrid, España.

BIANCHI, G., GARIBOTTO, G., FEED, O., BENTANCUR, O., FRANCO, J. (2006). Efecto del peso al sacrificio sobre la calidad de la canal y de la carne de corderos Corriedale puros y cruza. *Archivos de medicina veterinaria*, 38(2), 161-165.

BLASCO, M., CAMPO, M. M., BALADO, J. y SAÑUDO, C. (2016). Influencia del cruce industrial en los rendimientos productivos y la calidad de la canal de corderos de la raza ovina Segureña. *Archivos de zootecnia*, 65(251), 421-424.

BOSCH, R.R., RODRÍGUEZ, J.Á., PÉREZ-ARAMENDÍA, I.B., PICAZO, R., TORRENS, M.J. (2012). Producción de leche y crecimiento de corderos en la raza Ojinegra de Teruel. ITEA, información técnica económica agraria: revista de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA), 3, 298-311.

BURATOVICH, O. (2010). Eficiencia reproductiva en ovinos: factores que la afectan. *Ganadería*, 36, 163-166.

CAMPO, M. M., SAÑUDO, C., GUERRERO, L., SERRA, X., PANEA, B., OLLETA, J.L., PIEDRAFITA, J. (1999). Variabilidad intrarracial en el análisis sensorial de siete razas-sistemas de producción españoles. ITEA, 20, 83-85.

CANO, T., PEÑA, F., MARTOS, J., DOMENECH, V., ALCALDE, M.J., 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., DÍAZ, M. T., PÉREZ, C., HUIDOBRO, F., VELASCO, S., LAUZURICA, S., MANZANARES, C. (2001). Caracterización del cordero lechal Manchego. I. Sistema de crianza empleado y su efecto sobre la calidad de la canal. Jornadas de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA). Zaragoza, 25-27 de abril de 2001.

CAÑEQUE, V., SANCHA, J.L., CANTERO, M.A., VELASCO, S., DE HUIDOBRO, F.R., 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. ITEA. Información Técnica Económica Agraria 18: 709-711.

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

CODEX ALIMENTARIUS. (2005). Código de prácticas de higiene para la carne, CXC58-2005. (Disponible en: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/codes-of-practice/es/>).

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.

COMISIÓN EUROPEA. (2020). Carne de ovino y caprino. Información detallada sobre importaciones, comercio, medidas de mercado, bases jurídicas, vigilancia del mercado y comités para la carne de ovino y caprino. (Disponible en: https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/animals-and-animal-products/animal-products/lamb-mutton-and-goatmeat_es).

CORREAL E., ROBLEDO, A., ERENA, M., GARCÍA J. (2007). Tipificación, cartografía y evaluación de los recursos pastables de la Región de Murcia. Ed. Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, Consejería de Agricultura y Agua. Murcia, España.

CORREAL CASTELLANOS, E., SÁNCHEZ GÓMEZ, P., ROBLEDO MIRAS, A., RÍOS RUIZ, S., PÉREZ LLAMAS, F. (2011). Arbustos de interés forrajero presentes en la flora del N O. de Murcia. Pastos, 16, 163-176.

CREM. (2020). Datos básicos de la Región de Murcia. Distribución general de la tierra. (Disponible en: https://econet.carm.es/inicio/-/crem/sicrem/PU_datosBasicos/sec48.html).

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: 267-274.

- DÍAZ, M.T., CAÑEQUE, V., LAUZURICA, S., VELASCO, S., RUIZ DE HUIDOBRO, F.R., PÉREZ, C. (2004). Prediction of suckling lamb carcass composition from objective and subjective carcass measurements. *Meat Science*, 66, 895-902.
- ESTEBAN, C., TEJÓN, D. (1980). Catálogo de razas autóctonas españolas. I. Especies ovina y caprina. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España.
- ESTEBAN, C.; Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto; Caja Duero. (2003). Razas ganaderas españolas ovinas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid, España.
- EUROPEAN COMMISSION. (2020). Eurostat. Your key to European statistics. Agriculture. (Disponible en: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/agriculture/data/database>).
- FAO. (2020). FAOSTAT – Datos sobre alimentación y agricultura. Roma, Italia. (Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/es/#home>).
- FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ, M., GÓMEZ FERNÁNDEZ, M., DELGADO BERMEJO, J.V., ADÁN BELMONTE, S., JIMÉNEZ CABRAS, M. (2010). Guía de Campo de las Razas Autóctonas Españolas; Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino: Madrid, España.
- FERNÁNDEZ, M., ADÁN, S., DOMÍNGUEZ, B., RIVERO, C.J., JUSTO, J.R., ARIAS, A., GARCÍA-FONTÁN, M.C., LORENZO, J.M., LAMA, J.J., 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.
- FORERO, F.J., VENEGAS, M. ALCALDE, M.J., y DAZA, A. (2017). Peso al nacimiento y al destete y crecimiento de corderos Merinos y cruzados con Merino Precoz y Ile de France: Análisis de algunos factores de variación. *Archivos de zootecnia*, 66 (253): 89-97.
- GARRIDO, M.D., 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.

GUERRERO, A., ARRIBASE, M.C., CASTAÑER, J.L.O., RESCONI, V. C., MUELA, E., ASTIZ, C.S. (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.

HAMM, R. (1986). Functional properties of the miofibrillar system and their measurements. In *Muscle as food*. (ed P.J. Bechtel), pp. 135. Acad. Press., London.

HÖNIKEL, K.O. (1991). Assessment of meat quality. In *Animal biotechnology and the quality of meat production*. (eds L.O. Fiems y B.G. Cotlyn), pp. 107-125. Elsevier, Amsterdam.

HOPKINS, D.L., STANLEY, D.F., MARTIN, L.C., TOOHEY, E.S., GILMOUR, A.R. (2007). Genotype and age effects on sheep meat production 3. Meat quality. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 47, 1155-1164.

HORCADA IBÁÑEZ, A.L., ALCALDE ALDEA, M.J., JUÁREZ SANZ, M., VALLE, J., PEÑA BLANCO, F., MOLINA, A. (2005). Primeros resultados sobre la calidad de la canal de los corderos de la raza autóctona montesina. En: XXX Jornadas Científicas y IX Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Granada, 28 septiembre – 1 de octubre de 2005. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. Sevilla, España.

JUÁREZ DÁVILA, M.M. (2007). Caracterización de parámetros relacionados con la calidad de la carne y de la grasa de razas ovinas andaluzas. (Tesis Doctoral Inédita). Universidad de Sevilla, Sevilla.

LOBÓN ASCASO, S., SANZ PASCUA, A., RIPOLL GARCÍA, G., BLANCO ALIBÉS, M., JOY TORRENS, M. (2015). Efecto del sistema de manejo y la adición de taninos condensados en ovejas en lactación sobre el cordero lechal. XVI Jornadas sobre Producción Animal. Zaragoza, 19 y 20 de mayo de 2015. Ed.: Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario (AIDA). Zaragoza, España.

LUACES, M.L., CALVO, C., FERNÁNDEZ, A., VIANA, J.L., FERNÁNDEZ, B., SÁNCHEZ, L. (2007). Estudio de las piezas comerciales y su desarrollo en canales de corderos de la raza ovina Gallega. *Archivos de Zootecnia*, 56, 214.

LUPI, T. M., NOGALES, S., LEÓN, J. M. y DELGADO, J. V. (2015). Estudio preliminar del efecto de factores no genéticos sobre el peso al destete precoz y tardío en corderos de la raza Segureña. *Acta Iberoamericana de Conservación Animal*. AICA, 5: 18-25.

MAGRAMA. (2015). Informe nacional de ovino y caprino 2015. Subdirección General de Productos Ganaderos. Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios. Madrid, España.

MAPA. (2013). Presentación de los datos de consumo alimentario en el hogar y fuera del hogar en España 2012. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. (Disponible en: <https://www.mapa.gob.es/es/alimentacion/temas/consumo-tendencias/panel-de-consumo-alimentario/ultimos-datos/>).

MAPA. (2018). El sector ovino y caprino de carne en cifras: Principales indicadores económicos Subdirección General de Producciones Ganaderas y Cinegéticas, Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios. Madrid, España.

MAPA (2020a). Encuesta de sacrificio de ganado del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Resultados definitivos por provincias y comunidades autónomas de años anteriores (censo exhaustivo). (Disponible en: <https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/ganaderia/encuestas-sacrificio-ganado>).

MAPA. (2020b). El sector ovino y caprino de carne en cifras: Principales Indicadores Económicos. Subdirección General de Producciones Ganaderas y Cinegéticas, Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios. Madrid, España.

MAPA. (2020c). Anuario de Estadística 2019. Madrid, España. (Disponible en: <https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/default.aspx>).

MAPA. (2020d). Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España. (Disponible en: <https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/razas-ganaderas/razas/catalogo-razas>).

MAPA. (2020e). ARCA - Datos censales del Catálogo de Razas Ganaderas. Madrid, España. (Disponible en:

https://servicio.mapama.gob.es/arca/flujos.html?_flowId=explotaDatosCensosRazaExcel-flow&isMapa=1).

MARTINEZ-CEREZO, S., SAÑUDO, C., PANEA, B., MEDEL, I., DELFA, R., SIERRA, I., OLLETA, J.L. (2005). Breed, slaughter weight and ageing time effects on physico-chemical characteristics of lamb meat. *Meat Science*, 69: 325-333.

MATEO PASTOR, L. (2020). Segureño lamb meat from protected Geographical Indication: methods to promote nutritional and technological quality in sustainable farming system. (Tesis Doctoral, Universidad de Murcia).

MAZZONE, G., GIAMMARCO, M., VIGNOLA, G., SARDI, L. y LAMBERTINI, L. (2010). Effects of the rearing season on carcass and meat quality of suckling Apennine light lambs. *Meat Science*, 86(2): 474-478.

NUDDA, A., ATZORI, A. S., BOE, R., FRANCESCONI, A. H. D., BATTACONE, G. y PULINA, G. (2018). Seasonal variation in the fatty acid profile in meat of Sarda suckling lambs. *Italian Journal of Animal Science*, 18 (1): 488-497.

OCDE-FAO. (2017). OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2017-2026, Éditions OCDE. París, Francia. (Disponible en: https://doi.org/10.1787/agr_outlook-2017-es).

OCDE/FAO. (2020). OCDE-FAO Perspectivas Agrícolas 2020-2029. OCDE Publishing. París, Francia. (Disponible en: <https://doi.org/10.1787/22184376>).

OECD (2020). Meat consumption (indicator). doi: 10.1787/fa290fd0-en (Accessed on 17 October 2020).

OLLETA, J.L. SAÑUDO, C. (2009). La carne ovina. En *Ovinotecnia, Producción y economía en la especie ovina*. Pressas Universitarias de Zaragoza. Universidad de Zaragoza, 327-337.

OSORIO, M.T., ZUMALACÁRREGUI, J.M., FIGUEIRA, A., MATEO, J. (2008). Fatty acid composition in subcutaneous, intermuscular and intramuscular fat deposits of suckling lamb meat: Effect of milk source. *Small Ruminant Research*. Vol. 73, pp. 127-134

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 de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica (SEAE). Zaragoza, 18 - 23 de septiembre de 2008.

PANEA, B., RIPOLL, G., DELFA, R., CARRASCO, S., LATORRE, M.A. JOY, M. (2007). Efecto del sistema de producción sobre la calidad sensorial de la carne de cordero medida mediante una prueba de consumidores. Libro de actas XXXII Jornadas Científicas y XI Jornadas Internacionales de Ovinotecnia y Caprinotecnia.

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.

PANEA, B., RIPOLL, G., RIPOLL-BOSCH, R., BLASCO, I., FALO, F. JOY, M. (2011) Calidad sensorial de lechales de raza Ojinegra de Teruel. XIV Jornadas sobre Producción Animal, Tomo II, 739-741

PANEA, B., RIPOLL GARCÍA, G., JOY, M. (2013). Caracterización y agrupamiento de algunos tipos comerciales de cordero por su perfil sensorial. ITEA Información Técnica Económica Agraria Vol. 109 (3), 303-318

PEÑA, F., CANO, T., DOMENECH, V., ALCALDE, M.J., 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.

PEINADO, B. (1998). Estudio histoquímico y morfométrico de la musculatura esquelética del ovino segureño. Influencia de la alimentación. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia.

PEINADO, B.; POTO, A., CORREAL, E. (2000). Utilización de Atriplex nummularia en la alimentación de corderos segureños: efecto sobre su crecimiento. Libro de la Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes, 543- 551

PEINADO, B., LATORRE, R., POTO, A. (2003). Influencia de la fibra muscular sobre la calidad de la carne ovina de raza Segureña. Ovis, 85, 65-80.

PEINADO, B., ALMELA, L., BARCELÓ, M.D. (2014). Estudio comparativo de la evolución del peso vivo de corderos de raza Segureña y Montesina. IX Congreso Ibérico sobre Recursos Genéticos Animales. Palencia, 11-13 septiembre. España.

- POTO, A., PEINADO, B., ALMELA, L., PÉREZ, D., BARCELÓ, M.D. (2013). La raza Montesina, un ovino con buena aptitud cárnica y poco hueso. *Cárnica* 2000, 40, 38-43.
- REVILLA I., GARCÍA-MARTÍN M.A., VIVAR-QUINTANA A.M. (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.
- REVILLA. I, RODRIGUEZ-LÓPEZ. G., VIVAR-QUINTANA A.M. (2005). Evaluación de la influencia de la raza en la calidad sensorial de cordero lechal. *ITEA Información Técnica Económica Agraria*, 26 (II), 676-678.
- RIPOLL BOSCH, R., ÁLVAREZ RODRÍGUEZ, J., BLASCO PÉREZ, I., PICAZO, R., JOY TORRENS, M. (2012). Producción de leche y crecimiento de corderos en la raza Ojinegra de Teruel. *ITEA Información Técnica Económica Agraria*, 108, 298-311
- ROMERO, F., JUÁREZ DÁVILA, M.M., VALLE, J., AZOR ORTIZ, P. J., VALERA CÓRDOBA, M. M., MOLINA, A. (2007). Caracterización productiva y demográfica de la raza ovina montesina. IV Jornadas Ibéricas de razas autóctonas y sus productos tradicionales: innovación, seguridad y cultura alimentaria. Sevilla, 30 de noviembre y 1 de diciembre de 2007. Junta de Andalucía, Consejería de Agricultura y Pesca. Sevilla, España.
- 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.
- SÁNCHEZ BELDA, A., SÁNCHEZ TRUJILLANO, M.C. (1979). Razas ovinas españolas. Ministerio de Agricultura. Madrid, España.

- SANCHO, M. B. (2017). Atributos de calidad de la carne de cordero de raza Segureña y de su cruce industrial, y posible diferenciación en el mercado (Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza).
- SAN PRIMITIVO, F., PEDROSA, S., ARRANZ, J. J., BRITO, N. V., MOLINA, A., BAYÓN, Y. (2007). Variabilidad del DNA mitocondrial en razas ovinas ibéricas. *Archivos de zootecnia*, 56(Su1), 455-460.
- 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., DELFA, R., GONZALEZ, C., ALACALDE, M.J., CASAS, M., SANTOLARIA, P., VIGIL, E. (1992a). Calidad de la carne de ternasco. *ITEA 88A*: 221-227.
- SAÑUDO, C., SANTOLARIA, P., SIERRA, I., ALCALDE, M.J., TOURAILLE, C. (1992b). Sensory meat characteristics from light lamb carcasses. 38th International Congress of Meat Science and Technology (ICoMST). Proceedings. INRA - Theix (Institut National de la Recherche Agronomique de Theix). Theix, Francia.
- SAÑUDO, C., SIERRA, I., ALCALDE, M. J., ROTA, A., OSORIO, J. C. (1993). Carcass and meat quality in light and medium weight lambs in the breeds Rasa Aragonesa, Lacaune and German Merino. *ITEA Información Técnica Económica Agraria Producción Animal*, 89A, 203-214.
- SAÑUDO, C., SANTOLARIA, M.P., 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, 195-202.
- SAÑUDO, C., CAMPO, M.M., SIERRA, I.M., MARÍA, G.A., OLLETA, J.L., SANTOLARIA, P. (1997). Breed effect on carcass and meat quality of suckling lambs. *Meat Science*, 46, 357-365.
- SANUDO, C., SIERRA, I., OLLETA, J.L., MARTÍN, L., CAMPO, M.M., SANTOLARIA, P., WOOD, J., NUTE, G. (1998a). Influence of weaning on carcass quality, fatty acid composition and meat quality in intensive lamb production systems. *Meat Science*, 66 (01), 175-187.

SANUDO, C., SANCHEZ, A., ALFONSO, M. (1998b). Small ruminant production systems and factors affecting meat lamb quality. *Meat Science*, 49 (Suppl. 1), S29-S64.

SIERRA, I., SAÑUDO, C., OLLETA, J.L., FORCADA, F. (1988) Apport a l'étude comparative de la qualité de la carcasse et de la viande chez des agneaux légers. Problèmes concernant l'importation de carcasses. 3rd World Congress of Sheep and Beef Cattle Breeding. INRA (Institut National de la Recherche Agronomique). Paris, Francia.

TEIXEIRA, A., CADAVEZ, V., BUENO, M.S., 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, 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.

VALLE, J., AZOR, P. J., PEÑA, F., MEDINA, C. y MOLINA, A.. 2005. Programa de recuperación de la oveja montesina: Caracterización genético-productiva. En: XXX Jornadas Nacionales y IX Internacionales de la SEOC. Granada, España.

VELASCO, S., LAUZURICA, S., CAÑEQUE, V., PÉREZ, C., HUIDOBRO, F., MANZANARES, C., DÍAZ, M.T. (2000). Carcass and meat quality of Talaverana breed sucking lambs in relation to gender and slaughter weight. *Animal Science*, 70, 253-263.

ANEXO - NORMATIVA

ANEXO-NORMATIVA

NORMATIVA DE LA UNIÓN EUROPEA

Norma Europea UNE-EN ISO 8586:2014. Análisis sensorial. Guía general para la selección, entrenamiento y control de catadores y catadores expertos (ISO 8586:2012). AENOR. Madrid, España, 2014.

<https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma?c=N0053072>

Reglamento (UE) n° 1308/2013, de 17 de diciembre de 2013, por el que se crea la organización común de mercados de los productos agrarios y por el que se derogan los Reglamentos (CEE) no 922/72, (CEE) no 234/79, (CE) no 1037/2001 y (CE) no 1234/2007. Diario Oficial de la Unión Europea de 20 de diciembre de 2013.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:32013R1308>

Reglamento de Ejecución (UE) n° 1242/2013 de la Comisión de 25 de noviembre de 2013, por el que se inscribe una denominación en el Registro de Denominaciones de Origen Protegidas y de Indicaciones Geográficas Protegidas [Cordero Segureño (IGP)]. Diario Oficial de la Unión Europea de 4 de diciembre de 2013.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=CELEX:32013R1242>

Reglamento Delegado (UE) 2017/1182 de la Comisión, de 20 de abril de 2017, por el que se completa el Reglamento (UE) n.º 1308/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que atañe a los modelos de la Unión de clasificación de las canales de vacuno, porcino y ovino y a la comunicación de los precios de mercado de determinadas categorías de canales y animales vivos. Diario Oficial de la Unión Europea de 4 de julio de 2017.

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/es/TXT/?uri=CELEX:32017R1182>

NORMATIVA DEL ESTADO ESPAÑOL

Decreto 2484/1967, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el texto del Código Alimentario Español. BOE de 17 de octubre y BOE de 18 de octubre de 1967.

Se derogan en cuanto se opongán las secciones primera y segunda, por: Real Decreto 3263/1976, de 26 de noviembre (BOE de 4 de febrero de 1977). Derogado a su vez por Real Decreto 147/1993, de 29 de enero (BOE de 12 de marzo).

Se derogan en lo que se opongán las secciones primera y segunda, por: Real Decreto 1915/1984, de 26 de septiembre (BOE de 30 de octubre). Derogado a su vez por Real Decreto 1543/1994, de 8 de julio (BOE de 9 de septiembre).

Se derogan en lo que se opongán secciones primera y segunda del capítulo X, en las materias objeto de regulación, por: Real Decreto 179/1985, de 6 de febrero (BOE del 15). Derogado a su vez por Real Decreto 2087/1994, de 20 de octubre (BOE de 17 de diciembre).

Se modifica el apartado 3.10.09 punto f) "Manipulaciones", en lo relativo al picado de las carnes, por: Real Decreto 504/1986, de 21 de febrero (BOE de 14 de marzo).

Derogados los epígrafes 3.10.30 y, en los aspectos referidos a extractos de carne, el 3.10.32, por: Real Decreto 2452/1998, de 17 de noviembre (BOE del 24).

Derogado en todo lo referido a las carnes de toro de lidia, por: Real Decreto 260/2002, de 8 de marzo (BOE del 15).

Texto consolidado: <https://www.boe.es/buscar/pdf/1967/BOE-A-1967-16485-consolidado.pdf>

Resolución de la Dirección General de la Producción Agraria, de 31 de enero de 1978, por la que se establece el Registro Especial de Ganado Selecto para la raza ovina Segureña. BOE de 23 de febrero de 1978.

https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-1978-5347

Orden de 30 de julio de 1979 por la que se establece el Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España. BOE de 9 de agosto de 1979.

[https://www.boe.es/eli/es/o/1979/07/30/\(3\)](https://www.boe.es/eli/es/o/1979/07/30/(3))

Real Decreto 1682/1997, de 7 de noviembre, por el que se actualiza el Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España. BOE de 21 de noviembre de 1997.

<https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/11/07/1682>

Ley 17/2001, de 7 de diciembre, de Marcas. BOE de 8 de diciembre de 2001.

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2001-23093>

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". BOE de 14 de febrero de 2011.

https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2011-2854

Resolución de 19 de diciembre de 2011, de la Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos, por la que se aprueba la guía del etiquetado facultativo de carne de cordero y cabrito. BOE de 30 de diciembre de 2011.

https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2011-20577

Resolución de la Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios, por la que se autoriza el uso del logotipo Raza Autóctona a la Asociación Nacional de Criadores de Ovino Segureño, según el Real Decreto 505/2013, de 28 de junio, por el que se regula el uso del logotipo "Raza Autóctona" en los productos de origen animal.

https://www.mapa.gob.es/fr/ganaderia/temas/zootecnia/resolucionlogosegurena_tcm36-119766.pdf

Real Decreto 505/2013, de 28 de junio, por el que se regula el uso del logotipo "raza autóctona" en los productos de origen animal. BOE de 24 de julio de 2013.

<https://www.boe.es/eli/es/rd/2013/06/28/505>

Real Decreto 45/2019, de 8 de febrero, por el que se establecen las normas zootécnicas aplicables a los animales reproductores de raza pura, porcinos reproductores híbridos y su material reproductivo, se actualiza el Programa nacional de conservación, mejora y

fomento de las razas ganaderas y se modifican los Reales Decretos 558/2001, de 25 de mayo; 1316/1992, de 30 de octubre; 1438/1992, de 27 de noviembre; y 1625/2011, de 14 de noviembre. BOE de 1 de marzo de 2019.

https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2019-2859

Resolución de 8 de octubre de 2019, de la Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios, por la que se publica la de 1 de octubre de 2019, por la que se aprueba el programa de cría de la raza ovina Segureña. BOE de 24 de octubre de 2019.

https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2019-15287

TEXTOS OFICIALES AUTONÓMICOS

ANDALUCÍA

Resolución de la Dirección General de la Producción Agrícola y Ganadera, por la que se aprueba el Programa de Cría de la raza ovina Montesina. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible, Dirección General de la Producción Agrícola y Ganadera, Junta de Andalucía, 03/02/2020.

https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/resol_pc_montesi_napc_final300120_firmada_tcm30-525216.pdf