

José Miguel Blasco Sancho

Atributos de calidad de la carne de cordero de raza Segureña y de su cruce industrial, y posible diferenciación en el mercado

Departamento

Producción Animal y Ciencia de los Alimentos

Director/es

Maza Rubio, María Teresa
Campo Arribas, María del Mar

<http://zaguan.unizar.es/collection/Tesis>



Reconocimiento – NoComercial – SinObraDerivada (by-nc-nd): No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas.

© Universidad de Zaragoza
Servicio de Publicaciones

ISSN 2254-7606



Universidad
Zaragoza

Tesis Doctoral

ATRIBUTOS DE CALIDAD DE LA CARNE DE
CORDERO DE RAZA SEGREÑA Y DE SU CRUCE
INDUSTRIAL, Y POSIBLE DIFERENCIACIÓN EN EL
MERCADO

Autor

José Miguel Blasco Sancho

Director/es

Maza Rubio, María Teresa
Campo Arribas, María del Mar

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

Producción Animal y Ciencia de los Alimentos

2017

UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

TESIS DOCTORAL

**ATRIBUTOS DE CALIDAD DE LA CARNE DE CORDERO
DE RAZA SEGUREÑA Y DE SU CRUCE INDUSTRIAL, Y
POSIBLE DIFERENCIACIÓN EN EL MERCADO**

Miguel Blasco Sancho

Zaragoza, Noviembre de 2017

Directores

María Teresa Maza Rubio

María del Mar Campo Arribas



Departamento de
Producción Animal
y Ciencia de los Alimentos
Universidad Zaragoza

La Dra. **MARÍA TERESA MAZA RUBIO**, Profesora titular de Universidad del Departamento de Ciencias Agrarias y del Medio Natural de la Facultad de Veterinaria, y la Dra, **MARÍA DEL MAR CAMPO ARRIBAS**, Profesora Titular de Universidad del Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos de la Facultad de Veterinaria,

CERTIFICAN

Que la Tesis Doctoral titulada “*Atributos de calidad de la carne de cordero de Raza Segureña y de su cruce industrial, y posible diferenciación en el mercado*”, elaborada por el Licenciado en Veterinaria **MIGUEL BLASCO SANCHO**, ha sido realizada bajo su dirección conjunta, se ajusta al proyecto de Tesis aprobado el 16 de febrero de 2016 y cumple con las condiciones exigidas para optar al grado de Doctor por la Universidad de Zaragoza.

Para que conste, firman la presente en Zaragoza, 3 de noviembre de 2017

Fdo. María Teresa Maza Rubio

Fdo. María del Mar Campo Arribas

AGRADECIMIENTOS

Llevo muchos años a mi espalda, la mayoría en la industria alimentaria, y unos pocos en la Universidad, y nunca había trabajado en equipo tanto como hasta ahora. Y es que esta tesis es fruto de un trabajo desarrollado en conjunto por un grupo de personas que viven su profesión y a las que quiero agradecer que hayan compartido lo más valioso, su tiempo, conmigo.

Muy agradecido a mis directoras María Teresa Maza y María del Mar Campo. A Maite porque no se lo pensó dos veces cuando aparecí por su despacho hace ahora cinco años, y se ofreció a dirigirme la tesis. Gracias por tu confianza. A Marimar Campo, por su paciencia y aguante. Gracias por sacar siempre tiempo para mí.

No me puedo olvidar de Javier Balado, un "veterinario de los de antes" y con eso lo digo todo. *Moltes gràcies.*

A Fernando Cervera, gerente de "Carnes Frescas" y Victoria, su veterinaria, por brindarme sus instalaciones y proporcionarme datos y contactos.

A las mujeres de la "Asociación de la mujer agricultora de Benicarló" por su amabilidad.

A "La Unió de llauradors", en especial a Francis, por su predisposición y colaboración. Sin ellos no hubiese podido realizar este estudio. A todos los ganaderos de Castellón, y en especial a José Luis, por contarme toda aquella sabiduría que nunca está en google.

A Carlos Sañudo por sus consejos y a mis compañeras de departamento, Julia, Marta, Vicky, Danielle y Ana, por su ayuda y simpatía.

A mi compañero Moez porque comenzó una aventura con el "Experimento de Elección" que yo he continuado.

Y por último a Olga, Adrián y Ésera, por todo el tiempo que les he robado, y en especial a Olga por su ánimo y compañía silenciosa en este viaje sin pedir nada a cambio.

Esta tesis va dedicada a mi padre, el "último veterinario de la montaña". *Encara te'n bas acordá, cuan yera un ninon, en casa Rubiella, una nit con brochina de chinero, feba fret, bas a sacá un bidiello y toz la chen te'n ba a da la man, ixè dia, sabeba que quereba ser cual tú, albéitar.*

ÍNDICE

INDICE	i
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT	xix
1.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.- SITUACIÓN DEL SECTOR OVINO.....	3
1.1.1.- El sector ovino a nivel mundial.....	3
1.1.2.- El sector ovino en la UE y en España	4
1.1.3.- El sector ovino en la provincia de Castellón	7
1.2.- CONTEXTO DEL ESTUDIO.....	8
1.3.- JUSTIFICACIÓN	11
2.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	13
2.1.- SITUACIÓN ACTUAL DE LA PRODUCCIÓN DE CARNE DE OVINO EN ESPAÑA	15
2.1.1.- La raza ovina Segureña.....	16
2.1.2.- La raza ovina Texel	19
2.1.3.- El cruce industrial	20
2.2.- SITUACIÓN DEL CONSUMO Y DE LA COMERCIALIZACIÓN DE CARNE DE OVINO EN ESPAÑA	22
2.3.- LA CALIDAD DE CANAL Y DE CARNE	25
2.3.1.- Concepto de calidad	25
2.3.2.- Calidad de canal	25
2.3.3.- Calidad de carne.....	30

2.4.- LA CALIDAD Y EL CONSUMIDOR	38
2.4.1.- Importancia asignada a los atributos de la carne de cordero en el momento de la compra.....	38
2.4.2.- Los distintivos de calidad	45
3.- OBJETIVOS	49
4.- MATERIAL Y MÉTODOS	53
4.1. ESTUDIO DE LA CALIDAD DE CANAL Y CALIDAD DE CARNE	55
4.1.1.- Animales.....	55
4.1.2.- Calidad de canal	55
4.1.3.- Calidad de carne.....	63
4.1.4.- Análisis de los datos	70
4.2.- INVESTIGACIÓN DE MERCADO	71
4.2.1.- Muestreo poblacional.....	71
4.2.2.- Diseño de la encuesta	72
4.2.3.- Realización de las encuestas.....	74
4.2.4.- Experimento de elección.....	74
4.2.5.- Análisis de los datos	77
5.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN	83
5.1.- ESTUDIO DE LA CALIDAD DE CANAL Y DE CARNE.....	85
5.1.1.- Datos productivos	85
5.1.2.- Calidad de canal	88
5.1.3.- Calidad de carne.....	93
5.1.4.- Análisis sensorial	107
5.2.- INVESTIGACIÓN DE MERCADO	114
5.2.1.- Descripción de la muestra.....	114
5.2.2.- Análisis univariantes y bivariantes	119
5.2.3.- Análisis multivariantes	147

5.2.4.- Análisis de elección Experimental	154
6.- CONCLUSIONES	169
7.- IMPLICACIONES PRÁCTICAS	173
8.- DBIBLIOGRAFÍA	177
9.- ANEXOS	203

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Precios (€) de cordero vivo a diferentes pesos durante los años 2013-16 (Fuente: Elaboración propia a partir de SAT "Cordelia", 2016)	11
Tabla 2. Datos de producción, comercialización y valor económico de carne fresca de cordero con distintivo IGP para el año 2015 (Fuente: Elaboración propia a partir de MAPAMA, 2017g)	46
Tabla 3. Composición en ingredientes y nutrientes del pienso de cebo	56
Tabla 4. Condiciones de trabajo de la máquina de ensayos universal INSTRON serie 4301	65
Tabla 5. Estratificación de la población de la provincia de Castellón y asignación del número de encuestas (Fuente: Elaboración propia a partir de cifras oficiales del Instituto Nacional de Estadística, 2011).....	72
Tabla 6. Resumen de atributos y niveles establecidos en las tarjetas de elección	76
Tabla 7. Análisis estadísticos utilizados y su relación con los objetivos	81
Tabla 8. Efecto del genotipo, sexo, tipo de parto y sus interacciones sobre parámetros productivos de la población total (media \pm desviación estándar)	87
Tabla 9. Efecto del genotipo sobre la calidad de canal (media \pm desviación estándar)	89
Tabla 10. Efecto del genotipo sobre la composición tisular (%) (media \pm desviación estándar).....	92
Tabla 11. pH y composición bromatológica de la carne (media \pm desviación estándar)	95
Tabla 12. Color del músculo <i>Longissimus dorsi</i> (media \pm desviación estándar)	98
Tabla 13. Valores de los parámetros de textura del músculo <i>Longissimus dorsi</i> (media \pm desviación estándar)	100
Tabla 14. Medida de las pérdidas de agua (%) (media \pm desviación estándar).....	100
Tabla 15a. Ácidos grasos identificados sobre ácidos grasos totales (media \pm desviación estándar).....	104
Tabla 15b. Ácidos grasos identificados sobre ácidos grasos totales (media \pm desviación estándar).....	105
Tabla 16. Sumatorios de ácidos grasos (% de ácidos grasos totales) y relaciones entre ácidos grasos	105

Tabla 17. Descripción de la muestra de cocineros mediante características socio-demográficas.....	107
Tabla 18. Descripción de la muestra de comensales mediante características socio-demográficas.....	107
Tabla 19. Atributos sensoriales evaluados por los cocineros (media \pm desviación estándar).....	108
Tabla 20. Atributos sensoriales evaluados por los comensales (media \pm desviación estándar).....	108
Tabla 21. Descripción de la muestra de consumidores en sala mediante características socio-demográficas.	111
Tabla 22. Estratificación de los encuestados según su edad (%) (Fuente: Elaboración propia a partir de cifras oficiales del Instituto Aragonés de Estadística, IAEST 2014)....	112
Tabla 23. Atributos sensoriales evaluados por los consumidores (media \pm desviación estándar).....	113
Tabla 24. Descripción de la muestra mediante características socio-demográficas	114
Tabla 25. Estratificación de los encuestados según su edad (%) (Fuente: Elaboración propia a partir de cifras oficiales del Instituto Nacional de Estadística, 2011).	115
Tabla 26. Relación entre el nivel de estudios y nivel de renta en el hogar de los encuestados (%)	117
Tabla 27. Relación entre frecuencia de consumo y el tamaño de las poblaciones (%).....	120
Tabla 28. Relación entre frecuencia de consumo y ocasiones de consumo de carne de cordero (%)	121
Tabla 29. Grado de conocimiento y compra de carne de cordero con denominación de calidad (%)	132
Tabla 30. Relación entre frecuencia de consumo y la compra de carne de cordero con denominación de calidad (%)	133
Tabla 31. Relación entre ocasiones de consumo y el grado de conocimiento y compra de carne de cordero con denominación de calidad (%)	134
Tabla 32. Relación entre la importancia con que se valoran los diferentes aspectos que se tienen en cuenta en el momento de la compra y el grado de conocimiento de la carne de cordero con denominación de calidad (%)	135
Tabla 33. Relación entre la importancia con que se valoran los diferentes aspectos que se tienen en cuenta en el momento de la compra y la compra de carne de cordero con denominación de calidad (%).....	136

Tabla 34. Relación entre la importancia con que se valoran los diferentes aspectos que se tienen en cuenta en el momento de la compra y el grado de conocimiento de la carne de cordero con la marca “Corder del Maestrat” (%)	137
Tabla 35. Relación entre la importancia con que se valoran los diferentes aspectos que se tienen en cuenta en el momento de la compra y la compra de carne de cordero con la marca “Corder del Maestrat” (%).....	138
Tabla 36. Relación entre la importancia con que se valora el precio y el grado de conocimiento y compra de la IGP “Ternasco de Aragón” (%)	139
Tabla 37. Relación entre el grado de conocimiento de las marcas de calidad y las características que debería tener una carne de cordero con distintivo de calidad (%)...	142
Tabla 38. Relación entre la compra de las marcas de calidad y las características que debería tener una carne de cordero con distintivo de calidad (%)	143
Tabla 39. Relación entre el grado de conocimiento de la marca “Corder del Maestrat” y las características que debería tener una carne de cordero con distintivo de calidad (%)	144
Tabla 40. Relación entre la compra de la marca “Corder del Maestrat” y las características que debería tener una carne de cordero con distintivo de calidad (%)...	145
Tabla 41. Matriz de componentes rotados. Análisis factorial de las fuentes de información en el momento de la compra.....	148
Tabla 42. Matriz de componentes rotados. Análisis factorial de las actitudes hacia la carne con distintivo de calidad	149
Tabla 43. Matriz de componentes rotados. Análisis factorial de los estilos de vida de los encuestados	150
Tabla 44. Estructura de los clúster.....	151
Tabla 45. Relación de los clúster y los factores	151
Tabla 46. Caracterización de los clúster obtenidos (%).....	152
Tabla 47. Relación de los clúster y aspectos que los caracterizan.....	154
Tabla 48. Utilidades por nivel de atributos	159
Tabla 49. Utilidades por nivel de atributos en diferentes poblaciones	161
Tabla 50. Orden de Utilidades según tamaño de población	161
Tabla 51. Utilidades por nivel de atributos según frecuencias de compra	162
Tabla 52. Orden de Utilidades según frecuencia de compra	162

Tabla 53. Codificación por nivel de atributos.....	163
Tabla 54. Utilidades por atributos.....	164
Tabla 55. Utilidades por nivel en relación al atributo precio.....	164
Tabla 56. Proporciones de las importancias por atributos (%).....	166
Tabla 57. Comparación entre las cuotas de preferencias reales y estimadas de la primera tarjeta prefijada (%)	167
Tabla 58. Comparación entre las cuotas de preferencias reales y estimadas de la segunda tarjeta prefijada (%).....	167

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Países con mayor censo ovino y España en el año 2014 (Fuente: propia a partir de FAO, 2017).....	3
Figura 2. Principales países productores de carne ovina y España en el año 2014 (Fuente: propia a partir de FAO, 2017).....	3
Figura 3. Censo ovino en % por países de la UE-28 para el año 2014 (Fuente: FAO, 2017).....	4
Figura 4. Evolución del censo ovino en España en el periodo 2000-2016 (Fuente: propia a partir de FAO, 2017).....	5
Figura 5. Censo ovino en % por Comunidades Autónomas para el año 2016 (Fuente: propia a partir de MAPAMA, 2017a).....	5
Figura 6. Evolución de la producción cárnica ovina en España en el periodo 2000-2016 (Fuente: propia a partir de MAPAMA, 2017a).....	6
Figura 7. Comarcas de la provincia de Castellón y relieve de la zona (Fuente: propia a partir de Mapas vectoriales, 2016)	8
Figura 8. Explotaciones ovinas en Castellón. Aprisco y cebadero de corderos (Fuente: propia, 2014)	9
Figura 9. Industria cárnica "Carnes Frescas" y producto elaborado por la empresa (Fuente: Carnes Frescas, 2015).....	10
Figura 10. Programa de mejora de la productividad ovina (Fuente: Castellóndiario.com, 2014).....	12
Figura 11. Mapa de censos de raza ovina Segureña (Fuente: MAPAMA, 2017f) y rebaño de ovejas Segureñas (Fuente: ANCOS, 2017)	17
Figura 12. Machos de raza Segureña (Fuente: MAPAMA, 2017f) y hembra con dos crías de raza Segureña (Fuente: ANCOS, 2017)	17
Figura 13. Semental de Raza Texel adquirido por la Diputación Provincial de Castellón (Fuente: D.P.C., 2015)	20
Figura 14. Establecimientos de compra habitual de carne de cordero (%) para 2016 (Fuente: propia a partir de datos del MAPAMA 2017e)	24
Figura 15. Datos (%) de kg producidos de carne de ovino bajo la denominación IGP (Fuente: propia a partir de MAPAMA, 2017g).....	46
Figura 16. Lote 1: Cruce industrial TexelxSegureña y Lote 2: Cruce puro SegureñoxSegureña	55

Figura 17. Patrones fotográficos utilizados para la clasificación experimental de la conformación en canales ≤ 13 kg (Fuente: Colomer <i>et al.</i> , 1988)	57
Figura 18. Patrones fotográficos oficiales adoptados por la UE para la clasificación de canales de corderos ligeros según su estado de engrasamiento (DOCE, 1993)	58
Figura 19. Medidas objetivas de la conformación de la canal. Medidas externas sobre la canal. Medidas internas de la media canal. (Fuente: Colomer <i>et al.</i> , 1988)	60
Figura 20. Canal objeto del estudio. Medida de la longitud de la pierna. Medida de la longitud externa de la canal. Medida OS1	60
Figura 21. Esquema de corte de la espalda. (Fuente: Colomer <i>et al.</i> , 1988) y corte de la espalda	61
Figura 22. Esquema de muestreo para los diferentes análisis de la carne	61
Figura 23. Disección de la espalda	62
Figura 24. Diferentes tejidos obtenidos tras la disección de la espalda.....	63
Figura 25. Espacio de color CIELAB mostrando coordenadas	64
Figura 26. Acondicionado de la muestra de carne para determinación de su textura.....	65
Figura 27. Máquina de ensayos universal INSTRON serie 4301 y célula Warner-Bratzler... 66	
Figura 28. Fase grasa obtenida tras centrifugación y posterior eliminación de cloroformo en baño de arena	67
Figura 29. Procedimiento de preparación de las muestras para el test sensorial	70
Figura 30. Mapa de la provincia de Castellón con las poblaciones donde se realizó el estudio (Fuente: Elaboración propia a partir de cifras oficiales del Instituto Nacional de Estadística, 2011).....	75
Figura 31. Diversos establecimientos donde se han llevado a cabo las encuestas	75
Figura 32. Ejemplo de tarjeta de elección	77
Figura 33. ACP de parámetros productivos y de calidad de canal	91
Figura 34. ACP de parámetros de composición tisular de la espalda.....	93
Figura 35. ACP de parámetros de composición bromatológica de la carne.....	96
Figura 36. ACP de parámetros de pH y calidad instrumental de la carne.....	101
Figura 37. ACP de la composición de ácidos grasos y relaciones entre ácidos grasos.	106
Figura 38. ACP de los parámetros de calidad sensorial de la carne.....	113

Figura 39. Estratificación de los encuestados según su edad (%)	115
Figura 40. Estratificación de los encuestados según sus estudios (%)	116
Figura 41. Estratificación de los encuestados según su nivel de renta (%)	116
Figura 42. Valoración de los estilos de vida de los encuestados (media + desviación típica)	118
Figura 43. Frecuencia de consumo de carne de cordero en el hogar (%)	119
Figura 44. Ocasiones de consumo de carne de cordero (%).....	121
Figura 45. Preferencia de la pieza de carne al comprar (%). Respuesta múltiple.....	122
Figura 46. Uso culinario principal de la pieza de carne (%). Respuesta múltiple.....	123
Figura 47. Establecimientos de compra habitual de carne de cordero (%).....	124
Figura 48. Fuentes de información en el momento de la compra (media + desviación típica)	126
Figura 49. Frecuencia de compra de carne de cordero con denominación de calidad en aquellos consumidores que la compran (%)	129
Figura 50. Consumidores que encuentran diferencias de la carne con denominación de calidad respecto a la carne sin denominación (%).....	130
Figura 51. Razones por las que el consumidor no compra carne de cordero con denominación de calidad (%)	131
Figura 52. Valoración de las características que debería tener una carne de cordero con distintivo de calidad (media + desviación típica)	140
Figura 53. Intención de compra de los consumidores (%).....	146
Figura 54. Preferencias de los consumidores en las tarjetas de elección aleatorias (%)....	156
Figura 55. Tarjeta de elección prefijada 1	157
Figura 56. Tarjeta de elección prefijada 2	158
Figura 57. Preferencias de los consumidores en las tarjetas de elección prefijadas (%)....	158

RESUMEN

En los últimos años, las estadísticas reflejan un descenso continuado del consumo de carne de ovino en España. De forma paralela, y en parte debido a lo anterior, se ha producido también un descenso en el número de explotaciones y en el censo del ganado colocando al sector ovino en una situación de crisis.

La continua reducción y abandono de la actividad agraria en las zonas rurales de nuestro país, por un lado, y el proceso de intensificación en el que se encuentra inmersa la producción ganadera por otro, son elementos clave en este declive. Sin embargo, otros factores contribuyen a esta situación, entre los que destacan el descenso de la rentabilidad de las explotaciones y la baja productividad de los animales.

Por otro lado, si bien la importancia de este tipo de ganadería en el cómputo total de la producción cárnica en nuestro país refleja que sólo proporcionó alrededor del 2% del total de la producción en el año 2016, también cabe mencionar que España es el segundo país de la Unión Europea en cuanto a censos, primera tras la futura salida del Reino Unido. A ello habría que añadir que el ganado ovino, y concretamente las razas rústicas adaptadas a condiciones de relieve y clima difíciles, representan un valor fundamental en el desarrollo del medio rural y conservación del entorno natural.

Dentro de este contexto general de España, la provincia de Castellón posee un entorno específico en el que se cumplen las anteriores circunstancias y es la zona donde se ha desarrollado el presente estudio.

Se ha tratado de buscar nuevas alternativas o reinventar las ya existentes, con la finalidad última de contribuir al mantenimiento de una actividad productiva en una zona desfavorecida, mediante el incremento de la rentabilidad de las explotaciones y la posibilidad de crear productos de calidad diferenciada o de mayor valor añadido.

Entre estas alternativas, el cruce industrial, entendido como el acoplamiento de machos de razas cárnicas con hembras de razas locales, fue una técnica muy utilizada en España entre los años 70 y 90 del siglo XX, siendo su principal objetivo mejorar los índices productivos y la calidad de la canal de las razas locales y en consecuencia aumentar el rendimiento de las explotaciones ganaderas, pudiendo ser una posible solución al descenso continuado del censo ovino que afecta a nuestro país. Por otro lado, en el mercado se observa una tendencia hacia canales más magras y un creciente interés social hacia grasas más saludables nutricionalmente. Por todo ello, la presente tesis se ha desarrollado con el objetivo principal de analizar de forma comparativa parámetros productivos, atributos de calidad objetivos y percibidos de carne de cordero, así como la respuesta del mercado a la introducción de productos diferenciados en cuanto a su forma de producción y en cuanto a la utilización de una marca de calidad.

En nuestro contexto, se ha realizado el cruce entre la raza ovina local mayoritaria en la provincia de Castellón, la raza Segureña, y la raza Texel, que según la bibliografía consultada presenta altos crecimientos y canales magras. Se ha analizado de forma comparativa los dos genotipos, raza Segureña en pureza y cruce de Texel con Segureña, tanto en lo que respecta a los rendimientos productivos de los corderos nacidos de los cruces, como a los atributos de calidad objetivos (calidad de canal y calidad de carne) y percibidos (calidad sensorial) de la carne obtenida a partir de 10 animales de cada uno de los genotipos mencionados.

Los resultados muestran mejoras en los animales cruzados con Texel, tanto en la productividad, con un mayor peso al nacimiento (+1 kg) y al sacrificio (+3 kg) y una mayor ganancia media diaria de peso (+29 g), como en la calidad de la canal, con mejor conformación, menor engrasamiento, una morfología más carnífera, y una mayor cantidad de músculo (+4,4 puntos porcentuales) en contraposición a un menor porcentaje de grasa (+4,9 puntos porcentuales). En lo que respecta a la calidad de carne, el cruce con Texel ha proporcionado una carne con algo más de contenido en proteína y más saludable desde el punto de vista nutricional debido a un mayor contenido en ácidos grasos poliinsaturados (+4,3 puntos porcentuales), siendo las diferencias muy escasas desde el punto de vista de calidad sensorial, y nulas respecto a la calidad instrumental de la carne.

Por otro lado, se ha analizado la respuesta del mercado frente a la introducción de productos diferenciados en cuanto a su forma de producción y en cuanto a la utilización de una marca de calidad. Para ello se han realizado 300 encuestas a compradores de carne de cordero en la provincia de Castellón con el objetivo de conocer la estructura de preferencias del consumidor de carne de cordero en sus decisiones de compra, determinando mediante un "choice-experiment" o experimento de elección, la importancia relativa que tienen una serie de atributos como son: raza, origen, marca de calidad y precio, y posteriormente realizar una segmentación de consumidores en función de dichas preferencias, teniendo en cuenta variables de tipo sociodemográfico y actitudes que determinan diferentes estilos de vida.

Los resultados señalan que, en los consumidores, existen diversos factores que afectan y motivan el consumo de carne de cordero en general y de carne de cordero con distintivo de calidad en particular. Los aspectos a los que más valor han dado los compradores en el momento de comprar carne de cordero son los que ellos mismos perciben de forma directa e inmediata, tales como apariencia de fresca, color de la carne y aspecto del establecimiento.

En lo que respecta al grado de conocimiento de las denominaciones de calidad por parte de los consumidores, éste ha sido muy escaso en toda la provincia de Castellón, ya que menos de la mitad de los encuestados conoce alguna denominación de calidad de carne de ovino, y no llegan a un tercio los que han comprado alguna vez alguna marca de calidad.

El consumidor, en general, considera que la carne con distintivo de calidad frente a la que no lo posee ofrece mayores garantías, requiere mayores controles y está asociada a una indicación del origen/región de producción. Los resultados del estudio sugieren la existencia de tres tipos de consumidores de carne de cordero que difieren en su actitud hacia la compra de este tipo de carne con distintivo de calidad.

El experimento de elección permite asegurar que los consumidores valoran por igual el aspecto de los tipos de carne presentados, pero prefieren el origen Castellón sobre el nacional, la carne con marca de calidad sobre la que no la posee, y el precio más bajo. No obstante, están dispuestos a pagar más por la carne de cordero que lleve distintivo de calidad (1,85 €/kg de más) o que su origen sea Castellón (1,80 €/kg de más).

La presente tesis proporciona como conclusión final que el cruce industrial puede ser una herramienta útil en determinadas condiciones en la producción de carne ovina y, en consecuencia, una vía para incrementar la rentabilidad de las explotaciones, al mejorar, en

animales cruzados con Texel, los resultados productivos, calidad de canal y en menor medida calidad de carne, y por otro lado pone de manifiesto el desconocimiento de los consumidores castellanenses hacia las marcas de calidad y la oportunidad del sector ovino de introducir en el mercado productos diferenciados en cuanto a su forma de producción y en cuanto a la utilización de una marca de calidad por la que están dispuestos a pagar más.

ABSTRACT

In recent years, statistics show a constant decline consumption of lamb meat in Spain. In parallel, and in part because of this, it has also been a decline in the number of farms and in the census of livestock in the sheep sector in a crisis situation. The continuous reduction and abandonment of agricultural activity in the rural areas of our country, on one hand and the process of intensification in which farming is immersed on the other hand, are key elements in this decline. However, other factors contribute to this situation, including the reduction in the profitability of farms and the low productivity of the animals.

On the other hand, even though the importance of this livestock in the total meat production in our country reflects that it provided only around 2% of the total production in 2016, it is also worth mentioning that Spain is the second country in the European Union in terms of heads, first after the future exit of the United Kingdom. Besides this, sheep represents a fundamental value in the development of the rural environment and conservation of the natural environment, especially the unimproved breeds adapted to difficult relief and climate conditions.

Within this general context of Spain, the province of Castellón has a specific environment in which the above circumstances are located and it is the area where the present study has been performed. It has tried to look for new alternatives or reinvent existing ones, with the ultimate aim of contributing to the maintenance of a productive activity in a less-favoured area, through the increase of profitability of farms and the possibility of creating differentiated quality or value-added products.

Among these alternatives, the industrial crossbreed between a meat purpose male with females from local breeds, was a technique widely used in Spain between the 70s and 90s of the twentieth century, being its main objective to improve the productive profiles and the carcass quality of local breeds and thus to increase the profitability of the livestock farms, which may be a possible solution to the continued sheep census decline that affects our country. On the other hand, the market shows a trend toward leaner carcasses and a growing social interest in healthier fats nutritionally spoken. Therefore, this thesis has been developed with the aim of analyzing comparatively productive parameters, objective and perceived quality attributes of lamb meat, as well as the response of the market to the introduction of products differentiated in terms of their production's system and in terms of the use of a quality brand.

In this context, a crossbreed was obtained between the major local breed in the province of Castellón, Segureña, and Texel, which according to the bibliography presents high growths and lean carcasses. The two genotypes, purebreed and Texel crossbred, were analyzed comparatively both as regards to productive yields, and to objective quality (carcass quality and meat quality) and sensory quality obtained from them, in ten animals per genotype.

The results show improvements in Texel crossbred animals, both in productivity, with a greater weight at birth (+1 kg) and weight at slaughter (+3 kg) and a greater average daily weight gain (+29 g), as in the carcass quality, with better conformation scores, less fatness, a more butchery morphology, and a greater amount of muscle (+ 4.4 percentual points) as opposed to a lower percentage of fat (- 4.9 percentual points). With regards to meat quality, the crossbreeding with Texel has provided a meat with more protein content and healthier from the nutritional point of view due to a higher content of polyunsaturated fatty acids (+ 4.3

percentual points), being the differences very scarce from the point of view of sensory quality, and inexistent regarding the instrumental meat quality.

On the other hand, the market response to the introduction of differentiated products in terms of their production and the use of a quality label has been analysed. To this aim, 300 surveys have been carried out with buyers of lamb meat in the province of Castellón with the objective of knowing the structure of preferences of the lamb consumer in their decisions of purchasing, determining with a "choice-experiment" or card choice, processing the relative importance of a number of attributes such as: breed, origin, brand of quality and price, and then conduct a segmentation of consumers depending on these preferences, taking into account variables of type demographic and attitudes that determine different lifestyles.

The results indicate that there are several factors that affect and motivate the consumption of lamb in general and lamb with distinctive quality in particular. Those aspects which buyers most valued at the time of buying lamb are the ones that they perceive directly and immediately, such as appearance of freshness, colour and appearance of the purchase's place.

About the degree of knowledge of quality labels, it has been very scarce throughout the province of Castellón, since less than half of those surveyed knew some designation of quality lamb meat label, and it does not reach a third of those who had ever bought a quality label.

The consumer, in general, considers that the meat with quality label offers greater guarantees, requires more controls and is associated with an indication of the origin/region of production. The results of the study suggest three types of lamb consumers who differ in their attitude towards the purchase of this type of meat with a distinctive quality, highlighting a group, characterized by their high level of studies and income, which present greater frequent purchase of lamb meat, know more about quality meats and would buy them in the habitual market, if they had to move or even at a higher price.

The card choice experiment makes it possible to ensure that consumers value equally the appearance of the types of meat presented, but prefer the origin Castellón in the national, and the meat with quality label in the one that does not possess it, and the lowest price. Nevertheless, they are willing to pay more for the lamb meat that carries quality distinctive (€1.85/kg of more) or that its origin is Castellón (€1.80/kg of more).

This thesis provides as a final conclusion that the industrial crossbreeding can be a useful tool under certain conditions in the production of ovine meat and, consequently, a way to increase the profitability of the farms, by improving, in Texel crossbred animals, productive results, carcass quality and to a lesser extent meat quality. On the other hand reveals the ignorance of consumers in Castellón towards quality labels and the opportunity of ovine sector to introduce differentiated products in terms of their production system and in terms of the use of a quality mark for which they are willing to pay more.

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- SITUACIÓN DEL SECTOR OVINO

1.1.1.- El sector ovino a nivel mundial

El censo ovino a nivel mundial en el año 2014, el más actual disponible, fue de 1195 millones de cabezas, concentradas principalmente en Asia (45%), África (28%), y Europa (11%). Los 5 primeros países en cuanto a censo de ganado ovino son China, Australia, India, Irán y Nigeria (Figura 1). España ocupa el 23º puesto en este ranking mundial, con poco más de 15 millones de cabezas, que representan el 1,3% mundial (FAO, 2017).

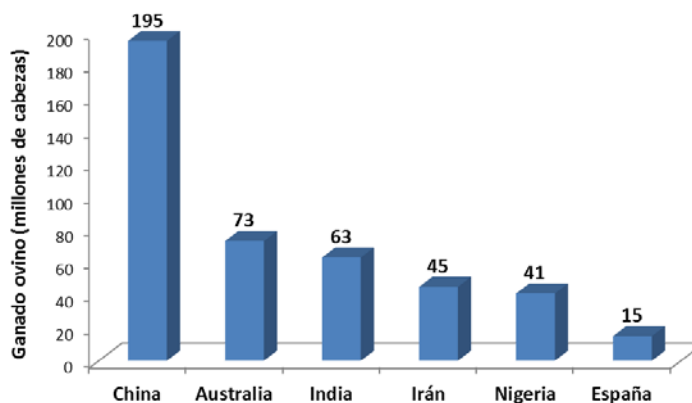


Figura 1. Países con mayor censo ovino y España en el año 2014 (Fuente: propia a partir de FAO, 2017)

A nivel mundial, en el año 2014 se produjeron 9 millones de Tn de carne ovina (FAO, 2017), lo que representa el 2,8% del total de la producción de carne, muy lejos de las cifras que presentan la carne de cerdo, aviar y bovina, que ocupan en este orden, los primeros puestos.

China sigue siendo el principal productor de carne ovina a nivel mundial, seguida de Australia, Nueva Zelanda, Turquía y Reino Unido (Figura 2). España, ubicada en el puesto 20º, produjo 113.600 Tn, participando con el 1,3% del total (FAO, 2017).

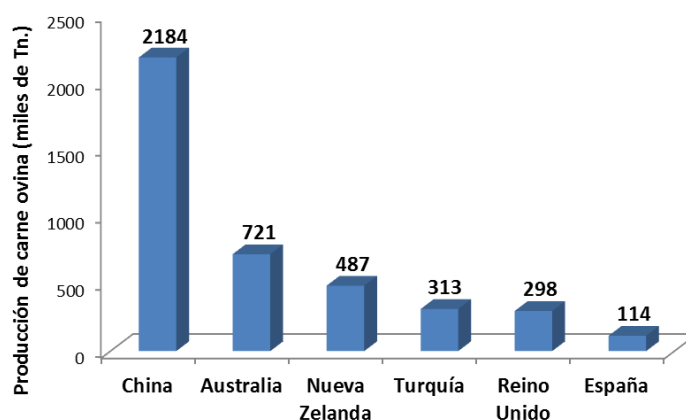


Figura 2. Principales países productores de carne ovina y España en el año 2014 (Fuente: propia a partir de FAO, 2017)

1.1.2.- El sector ovino en la UE y en España

En España se encuentran censadas 116.296 explotaciones de ganado ovino, según datos del año 2015 (MAPAMA, 2017b). La cabaña ovina en España en 2014 alcanzaba el 15,8% del total de la UE-28, siendo superada únicamente por Reino Unido con el 34,5%, y por delante de Rumanía que poseía el 9,4%, según datos provisionales de la FAO (2017) (Figura 3). Se puede hacer una referencia al Brexit, puesto que con la salida del Reino Unido de la Unión Europea, prevista para el año 2019, España se convertiría en el primer país de la UE en cuanto a censo de ovino se refiere.

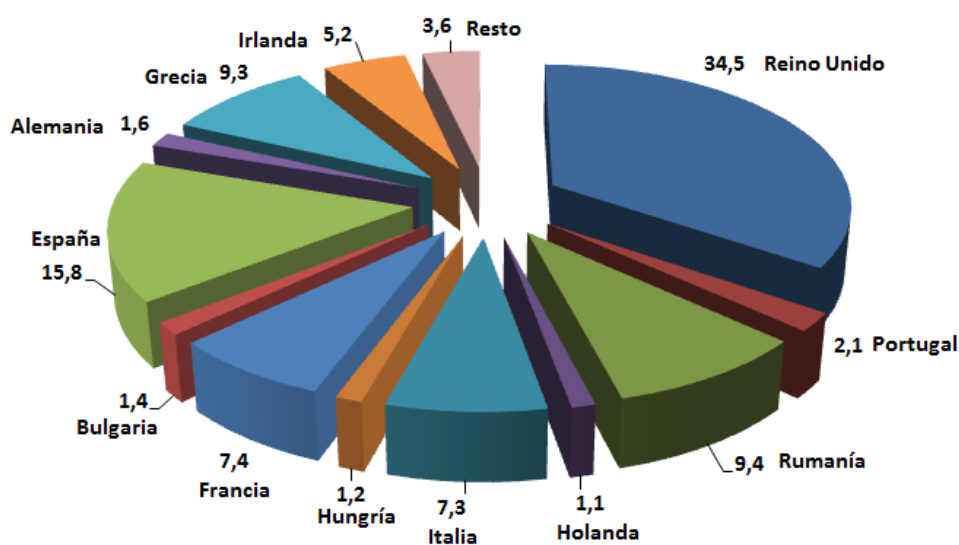


Figura 3. Censo ovino en % por países de la UE-28 para el año 2014 (Fuente: FAO, 2017)

La evolución del censo de ovino en España permaneció prácticamente estable desde 1992 hasta el año 2000, invirtiendo su tendencia a partir de la reforma de la Política Agraria Comunitaria (PAC) de ese año, momento desde el que muestra un declive progresivo. En el periodo 2004-2014 el censo ha disminuido un 32,6%, pero a partir de este momento se ha estabilizado e incluso ha ascendido muy ligeramente, 3,4% de 2014 a 2016 (MAPAMA, 2017a) (Figura 4). Paralelo al descenso en el número de animales, ha habido una disminución del número de explotaciones para este mismo periodo de años hasta tocar fondo en el año 2012. Pero de la misma forma que el censo, su número ha aumentado desde entonces, concretamente el 8,6%, fundamentalmente a causa del incremento del número de explotaciones de reproducción para producción de carne que han aumentado un 5,6% desde el año 2010. De hecho, el 77,6% de las hembras reproductoras en el año 2015 eran de aptitud cárnica siendo el resto de aptitud lechera. (MAPAMA, 2017b).

El tamaño de las explotaciones es distinto según la orientación productiva. Se observa una gran disminución del tamaño de las explotaciones para producción de carne (incluyendo las de cebo, reproducción para producción de carne y la mitad de las de reproducción mixta), mientras que aumenta el tamaño en las explotaciones de producción de leche. En concreto se ha producido un descenso del tamaño medio de la explotación de producción cárnica del 12,5% entre 2008 y 2012, estando ese año en una media de 120 animales por explotación (MAPAMA, 2017c).

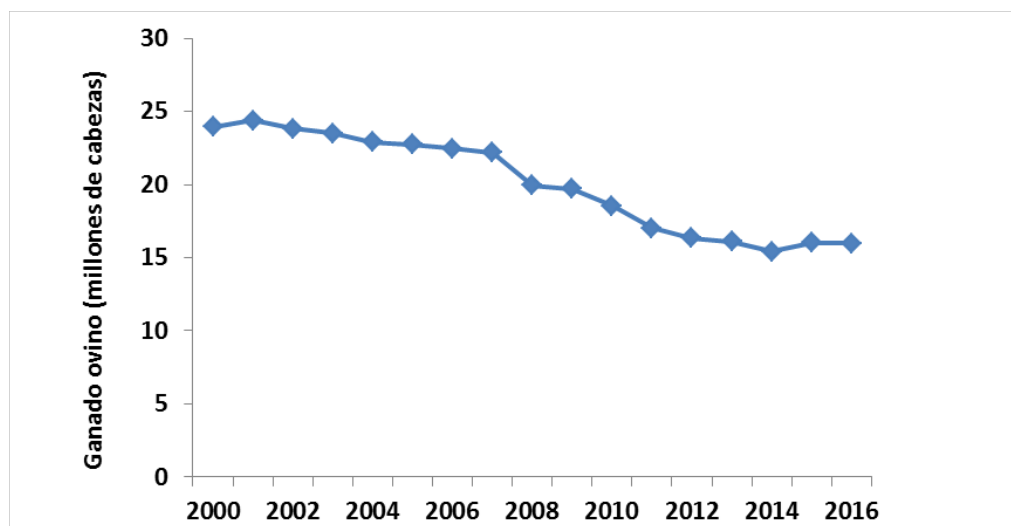


Figura 4. Evolución del censo ovino en España en el periodo 2000-2016 (Fuente: propia a partir de FAO, 2017)

Por Comunidades Autónomas, los mayores censos ovinos se concentran en Extremadura, Castilla-León, Andalucía, Castilla-La Mancha, y Aragón, representando en conjunto el 80,8% del total. La comunidad Valenciana solo representa el 1,9% del total (Figura 5).

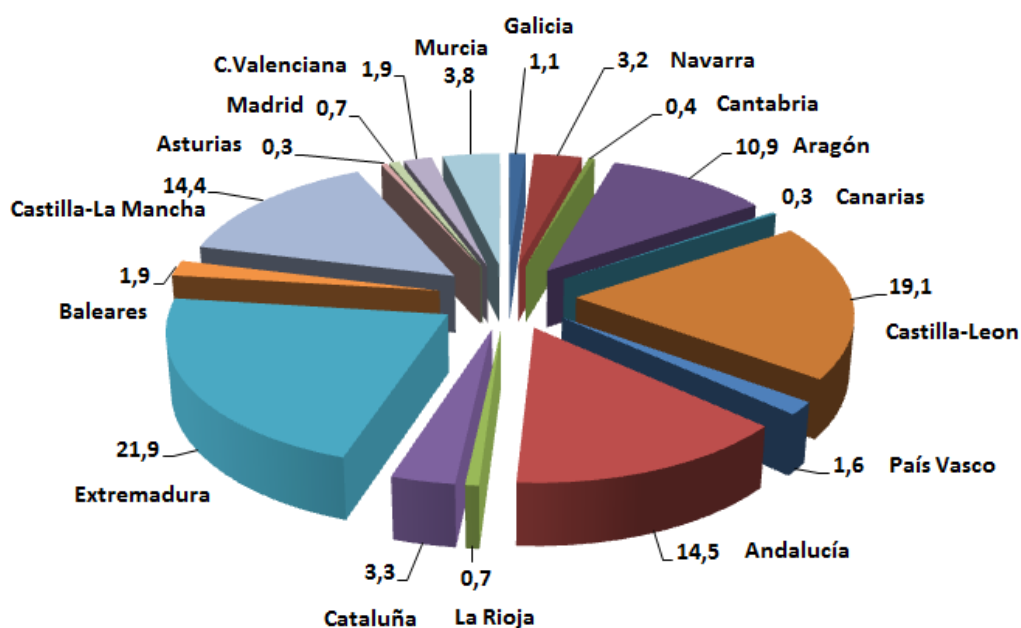


Figura 5. Censo ovino en % por Comunidades Autónomas para el año 2016 (Fuente: propia a partir de MAPAMA, 2017a)

En cuanto a la producción, en el conjunto de la Unión Europea (UE-28), al igual que ocurría con el censo, España se sitúa en 2º lugar en 2014, con el 13,6% del total, por detrás del Reino Unido que concentra el 35,6% (FAO, 2017).

La evolución de la producción cárnica ovina en España sigue la misma tendencia descendente que el censo ovino y el número de explotaciones, pero la caída es todavía más marcada, disminuyendo un 50% en el periodo 2004-14, siendo muy significativo el periodo 2007-09 en el que nuestro país estaba inmerso de lleno en una grave crisis económica. Es cierto, sin embargo, que a partir de 2014, la producción ha ido aumentando ligeramente (Figura 6). En el año 2016, la producción cárnica en nuestro país se situaba en 116.499 Tn, el 2% más respecto al 2014.

Respecto a las características del animal sacrificado en España, la mayoría son corderos de tipo ligero. El 51% de los corderos son de tipo recental cuyas canales obtenidas pesaban de 10 a 13 kg y el 25% eran lechales con canales de peso menor o igual a 7 kg.

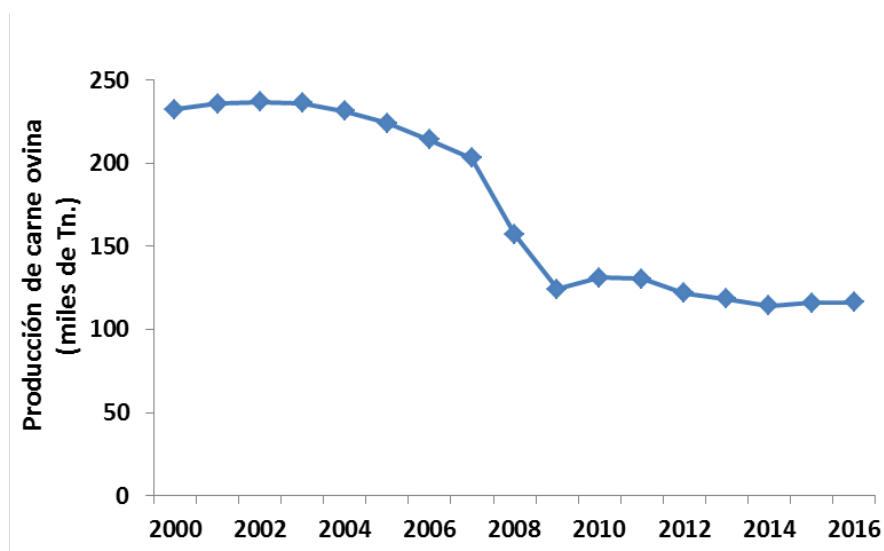


Figura 6. Evolución de la producción cárnica ovina en España en el periodo 2000-2016 (Fuente: propia a partir de MAPAMA, 2017a)

El consumo de carne de ovino y caprino en nuestro país en el año 2016 se sitúa en 1,64 kg/hab./año (MAPAMA, 2017e), cifra en continuo y paulatino descenso, teniendo en cuenta que en el año 2003 el consumo anual per cápita era de 5,94 kg (Fortuny, 2017). Este consumo representa el 3,3% del total de carne. No obstante, en 2016, el consumo de cordero y lechal en España se ha mantenido estable con respecto a 2015 frenando las caídas continuadas de años anteriores (MAPAMA, 2017e). Esta tendencia positiva podría ser un punto de inflexión atribuible a las campañas de promoción para mejorar la percepción que tiene el consumidor de esta carne que se han desarrollado en España este pasado año (Fortuny, 2017).

En lo que se refiere a los intercambios comerciales en el año 2015, el balance final de exportaciones/importaciones fue positivo para nuestro sector, tanto en términos de cantidades como en valor económico. Los principales destinatarios de las exportaciones españolas de carne de ovino son los Estados miembros de la Unión Europea, principalmente Francia (35%), Italia (14%) y Grecia (14%). No obstante, se están incorporando nuevos clientes procedentes mayoritariamente del África musulmana (Argelia, Túnez o Mali) y Oriente Medio (Alimarket, 2015). Por importancia destacan Argelia (7%), Emiratos Árabes Unidos (0,8%), Mali (0,5%) y Túnez (0,4%) (MAPAMA, 2017b). Los

principales orígenes de importación son Nueva Zelanda (35%) e Italia (12%) (MAPAMA, 2017b).

La carne de cordero es el tipo de carne con el precio medio más alto, 10,51 €/kg, frente a los 6,4 €/kg de precio medio del conjunto de las carnes frescas en 2016. El precio medio más bajo se encuentra en la tienda descuento (8,58 €/kg) y, por el contrario, es la tienda tradicional la que tiene el precio medio más alto (11,36 €/kg) (MAPAMA, 2017e).

Pero la carne ovina no puede competir, ni en volumen ni en precio, con las carnes de pollo o cerdo, por lo que la alternativa se focaliza más en la diferenciación, basada en la calidad y uniformidad (Rowe, 2010).

Una parte de la producción de carne de ovino ha apostado por la calidad diferenciada del producto en función del territorio donde se produce o se transforma, existiendo en este momento en nuestro país 6 Indicaciones Geográficas Protegidas (IGPs): Ternasco de Aragón, Lechazo de Castilla-León, Cordero Manchego, Cordero de Navarra, Cordero Segureño y Cordero de Extremadura.

1.1.3.- El sector ovino en la provincia de Castellón

Según el último censo agrario de la Diputación Provincial de Castellón (DPC, 2014), en la provincia de Castellón se encontraban censadas 598 explotaciones ovinas, mayoritariamente de orientación cárnica.

A fecha de noviembre de 2016, en la provincia de Castellón se contabilizaron 122.461 cabezas de ganado ovino, el 40,7% de la Comunidad Valenciana y el 0,8% del total del censo ovino español, de las cuales el 78,9% eran hembras para vida. La provincia ocupa el puesto número 30 del total de España. En los últimos 10 años se ha reducido la cabaña en un 32,6%, dato muy similar al conjunto del país (29,6%), y también se observa un ligero incremento en el año 2016 con respecto al año anterior (1,3%), aunque menor que en el conjunto de España (2%) (MAPAMA, 2017a).

En 2015, se sacrificaron 214.109 cabezas de ganado ovino en mataderos de la provincia de Castellón, lo que supone el 30,9% de la Comunidad Valenciana y el 2,1% del total español, que dieron lugar a 2609 Tn de carne, el 2,3% del total de carne ovina producida en España. La provincia ocupa el 16º lugar del total de España. El sector representa dentro de la provincia el 5% del total de la carne producida, por detrás del ganado aviar y porcino (MAPAMA, 2017a).

Con estas cifras, podemos decir que Castellón sacrifica y obtiene mayor producción cárnica ovina de la que produce en su territorio, con lo cual, debe abastecerse de otras provincias, preferentemente de las limítrofes como Aragón y Castilla-La Mancha.

El tipo de animal sacrificado difiere de la media del país presentando un peso medio de 12,2 kg en canal frente a los 11 kg de media en España. Algo más de la mitad de las canales, el 54%, pesa entre 10,1 y 13 kg, por ser procedentes de corderos de la categoría comercial ternasco, el 34,2% canales son de más de 13 kg, y no llega al 1% los corderos lechales (MAPAMA, 2017a)

El consumo de carne de ovino-caprino en la Comunidad Valenciana es de 1,56 kg/hab./año, lo que supone un gasto per cápita de 15,31 €. El precio medio de la carne de ovino en esta comunidad es de 9,91 €/kg (MAPAMA, 2017e).

1.2.- CONTEXTO DEL ESTUDIO

Castellón es una provincia montañosa en su interior, la zona situada al oeste, donde llegan las estribaciones del Sistema Ibérico, mientras que al este la provincia es llana y bañada por el litoral mediterráneo. Esta división de relieve crea dos zonas diferenciadas, el interior dominado por montañas y altiplanos, donde se concentran el ovino de producción cárnica, el 90% de las explotaciones, el 80% del censo, y solamente el 10% de la población humana, y el litoral donde se localizan las poblaciones de mayor tamaño y el resto del censo. (IVE, 2014).

La provincia tiene 8 comarcas, las montañosas del Els ports, Alt Maestrat, Alcalatén, Alt Millars y Alt Palancia y las litorales de Baix Maestrat, Plana Alta y Plana Baixa (Figura 7).



Figura 7. Comarcas de la provincia de Castellón y relieve de la zona (Fuente: propia a partir de Mapas vectoriales, 2016)

El clima de la zona es mediterráneo y se caracteriza por ser benigno en general y por lo irregular de sus precipitaciones. La temperatura media traza isotermas paralelas a la costa, de 17 °C en la zona costera y de hasta 8 °C en la zona alta y más fría del interior. La pluviometría es escasa en el litoral (400 L/m²) y aumenta progresivamente hacia el interior en función de la mayor altitud (800 L/m²). El régimen anual de lluvias es el típico mediterráneo con máximos otoñales y mínimos estivales, y con grandes irregularidades. (IVE, 2014).

La vegetación propia se caracteriza por pinar y matorral de tipo mediterráneo. Los principales cultivos de las zonas montañosas son productos de secano (cereales, vid, olivo y almendro) y, en zonas próximas a los ríos y en las llanuras productos de la huerta y frutales.

La economía castellanense se basa en la agricultura de cítricos y hortalizas, la industria de cerámica y azulejera, fábricas de muebles y productos químicos, y sobre todo el turismo. En muchas explotaciones de ovino, que son de tipo familiar, se alternan estos trabajos con la actividad ganadera.

Respecto al sector ovino, en general se trata de un sector un tanto anticuado, en el que se realizan escasas inversiones, y en manos de personas de edad avanzada, donde una parte importante de los ingresos, entre el 35-40%, proviene de las subvenciones europeas. La gran mayoría de las explotaciones son de tipo familiar.

En Castellón, dadas las condiciones donde se desarrolla la ganadería ovina, existen sistemas extensivos o semiextensivos de pastoreo, utilizándose razas rústicas aunque sin pureza, adaptadas a las condiciones ambientales adversas. La provincia tiene 561 explotaciones de ovino de aptitud cárnica, las cuales son de tipo aprisco, tanto a las afueras de los núcleos urbanos como repartidas por el paisaje, y 25 cebaderos (Figura 8). Existen una decena de explotaciones de gran tamaño, de más de 1500 animales, que se crían en régimen semiextensivo aprovechando subproductos, pasto y carro mezclador. Un segundo grupo estaría constituido por ganaderos de mediana edad que poseen rebaños de 500 ovejas, que además de los ingresos por subvenciones y venta de corderos, complementan su economía con cereales, criándose los animales en extensivo, utilizando fincas arrendadas y vacías de matorral bajo. El 25% de los ganaderos tienen rebaños de pequeño tamaño, entre 200 y 300 ovejas, que se crían en extensivo aprovechando pasto y se hace necesario suplementar la economía familiar con otros cultivos, como almendra, olivar o cereales, o con otra ganadería, como granjas porcinas. Por último, la mayoría de las explotaciones, 200 ganaderos, tienen rebaños de muy pequeño tamaño, con menos de 100 ovejas (DPC, 2014).



Figura 8. Explotaciones ovinas en Castellón. Aprisco y cebadero de corderos (Fuente: propia, 2014)

Bajo estas condiciones, los corderos son destetados a los 40-50 días, con pesos vivos entre 12-14 kg, administrándoles desde entonces pienso concentrado y paja *ad libitum* hasta alcanzar 17-20 kg, que es cuando se llevan a sistemas intensivos de alimentación o cebaderos, hasta alcanzar 24-26 kg. Se sacrifican con este peso, que se corresponde con edades de 75-90 días (DPC, 2014).

Los animales son sacrificados en su mayoría en los mataderos de Morella, Comarcal de Vinarós, La Plana en Burriana y Betxí. La zona de distribución de carne estaría localizada entre toda la zona de Levante (Murcia, Alicante, Valencia y Castellón), Cataluña e interior de Madrid.

En la cadena de distribución tradicional, tras esta etapa de transformación en el matadero, las canales son distribuidas hacia el comercio minorista, tiendas especializadas y carnicerías, donde se realiza el despiece y la venta al consumidor. Pero en la actualidad, esta distribución tradicional deja paso a la distribución moderna donde el despiece y envasado de los productos se realiza en una sala anexa al matadero y la venta en las cadenas de super e hipermercados. No obstante, hay que mencionar que en ambos casos, una parte de la producción también es comercializada a través del canal horeca, y en el caso de las grandes superficies, también existe una venta asistida que se abastece de canales o piezas grandes (MAGRAMA, 2013).

Aunque hay varias empresas cárnicas, una en concreto, "Carnes Frescas" (Figura 9), con su sala de despiece localizada en Almassora, está especializada en la transformación y distribución de carne de ovino en la provincia, procesando del orden de 2200 corderos a la semana, lo cual supone el 80% de la producción cárnica ovina de la provincia. Esta empresa comercializa aproximadamente un 50% de su producción en forma de canales y despieces para su venta al detalle, y el resto en bandejas bajo atmósfera modificada o al vacío. Sus clientes son el canal horeca, carnicerías-charcuterías, grandes superficies y las pequeñas cadenas de distribución. Su producción es vendida bajo las marcas "Carnes frescas" y "Cordesano".



Figura 9. Industria cárnica "Carnes Frescas" y producto elaborado por la empresa (Fuente: Carnes Frescas, 2015)

Algunos ganaderos se han unido creando asociaciones, como la SAT "Cordelia", que incluye 32 ganaderos y 22000 ovejas, con el objetivo de conseguir una estabilidad en el precio (Tabla 1) y una posible comercialización exclusiva de su producto, o como la "Asociación de criadores del Corder del Maestrat", con 12000 ovejas y 33 socios, que tiene reglamento propio, con el fin de fomentar un tipo de cordero en concreto.

Tabla 1. Precios (€) de cordero vivo a diferentes pesos durante los años 2013-16
(Fuente: Elaboración propia a partir de SAT "Cordelia", 2016)

	13 kg	19 kg	24 kg	26 kg
2013	49,31	58,15	65,35	71,85
2014	52,15	62,98	68,96	75,46
2015	52,15		68,20	74,70
2016	53,30	63,70	69,50	75,50

1.3.- JUSTIFICACIÓN

Como se acaba de mencionar, el sector ovino pasa por una difícil situación que se manifiesta en un descenso continuado de censo y de número de explotaciones y ha de enfrentar una serie de problemas que ponen en peligro su futuro. Entre ellos podemos mencionar el descenso continuado del consumo de carne de ovino con una marcada estacionalidad, la volatilidad creciente de los mercados de las materias primas o la falta de relevo generacional de las explotaciones al verse comprometida su rentabilidad.

Por otro lado, la utilización de sistemas tradicionales de explotación de ovino permite aprovechar recursos naturales económicos muy relevantes para la economía rural, siendo un sistema sostenible con el medio ambiente y adquiriendo elevada importancia, tanto desde el punto de vista económico, social y biológico, como desde el histórico, cultural y religioso (Sierra, 2002).

Es en este contexto en el que ganaderos y Diputación Provincial de Castellón iniciaron diferentes programas con el fin de aumentar la rentabilidad de las explotaciones. Uno de ellos tuvo como objetivo retomar el cruce industrial con razas de tipo carnívoras. En años anteriores ya se habían realizado cruces con diferentes razas como Ile de France, Berrichón du Cher y Lacaune, los cuales habían tenido poco éxito, por la alta mortalidad de los animales, debido a enfermedades y a su poca adaptación al medio. La Diputación, asesorada por la Facultad de Veterinaria de Zaragoza, emprendió un programa de mejora de la productividad ovina (Figura 10) mediante un nuevo intento de cruce de hembras de raza Segureña con machos de raza Texel en su granja de experimentación situada en Ares del Maestrat, con objeto de estudiar los rendimientos productivos, la calidad de la canal y de la carne, y la aceptación por parte de los consumidores.

El interés del trabajo es evidente dada la situación de declive que vive el sector ovino en nuestro país, por lo que cualquier iniciativa que ayude a las explotaciones a incrementar su rentabilidad ha de ser cuando menos investigada y si resulta adecuada, puesta en marcha

La Diputación trabaja en la mejora genética ovina para aumentar la productividad cárnica y ayudar a la ganadería provincial

La corporación provincial investiga junto a la Universidad de Zaragoza el cruce de ovejas Segureñas con machos Texel.Giner "El objetivo de estos trabajos no es otro que mejorar la productividad del ganado ovino en la provincia de Castellón"

Figura 10. Programa de mejora de la productividad ovina (Fuente: Castellóndiario.com, 2014)

El trabajo presenta un valor añadido como es la investigación conjunta de los aspectos productivos y comerciales, siendo pocos los trabajos en los que ambos son tenidos en cuenta.

Los aspectos comerciales han sido ignorados con frecuencia en los trabajos que tienen una clara orientación de producción animal; sin embargo la creciente inserción de las explotaciones en una economía de mercado hace preciso aplicar la máxima de producir aquello que se vende en lugar de vender lo que se produce. La venta de los productos en un mercado en constante cambio con unos consumos de carne que disminuyen paulatinamente, unos canales de distribución que evolucionan hacia la venta en libre servicio y unos consumidores cada vez más exigentes en cuanto a calidad y seguridad alimentaria, exige un conocimiento del mercado cada vez mayor. Por otro lado, la carne de ovino como el conjunto de las carnes, o quizás en mayor medida, ha sido un producto no diferenciado desde el punto de vista del consumidor. La irrupción en el mercado de carnes con distintivo de calidad se ha mostrado en las últimas décadas como un instrumento de diferenciación que ha permitido incrementar el valor añadido del producto con el consiguiente beneficio en la renta del productor, siendo importante destacar su estrecha vinculación con la generación de empleo y riqueza en el medio rural y su contribución al sostenimiento del mismo (MAGRAMA, 2015).

2.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1.- SITUACIÓN ACTUAL DE LA PRODUCCIÓN DE CARNE DE OVINO EN ESPAÑA

Las cifras del sector ovino en España analizadas en la introducción describen un panorama de recesión desde el año 2000, tanto en el censo de animales, como en el número de explotaciones, la producción de carne y el consumo. El análisis de la ganadería ovina en el área mediterránea pone de manifiesto que ese descenso conlleva una serie de consecuencias negativas, no sólo en el plano económico, sino también en el social y ambiental (De Rancourt, 2007).

El ganado ovino, presente de forma habitual en los paisajes agroclimáticos menos favorecidos, resulta esencial para mantener la actividad agraria en zonas con limitaciones específicas dada la buena adaptación al medio de las razas tradicionales y el manejo bajo regímenes sostenibles basados en técnicas de explotación extensiva o semiextensiva. Este ganado transforma recursos pobres en otros de alta calidad, y además muy diversos, habiendo llegado a constituir la base de la economía de estas zonas menos favorecidas, sin olvidar que esta ganadería se desarrolla en lugares donde otras especies no pueden hacerlo y sin competir en recursos con la especie humana (Sierra, 2002).

La cabaña de ovino resulta esencial tanto para asegurar la cohesión del tejido rural como para evitar la degradación de hábitats. Deben destacarse los factores positivos ligados al manejo sostenible de rebaños de ovino y caprino ya que, gracias a su buena adaptación al medio, contribuyen a mantener en buenas condiciones agroambientales el medio rural a través de su fuerte vínculo con el territorio, asegurando la presencia humana en zonas rurales menos favorecidas (MARM, 2009).

Como ha señalado Ripoll (2013), aparte de producir carne, leche o lana, estos sistemas cumplen con otras muchas funciones, entre las que cabría destacar la conservación y la promoción de la biodiversidad (Plieninger *et al.*, 2006; Henle *et al.*, 2008), la preservación de los paisajes culturales (Plieninger *et al.*, 2006) especialmente en las zonas marginales o desfavorecidas (De Rancourt *et al.*, 2006), o la prevención de incendios forestales y la contribución a su extinción gracias a la labor del pastoreo, que contribuye a modular la dinámica de la vegetación y a eliminar materia altamente combustible, y evitando la erosión y desertización del terreno (Kramer *et al.*, 2003; Casasús *et al.*, 2007; Ruiz-Mirazo *et al.*, 2011).

Actualmente, los sistemas de producción basados en el pastoreo han sufrido un importante retroceso en la mayoría de regiones de la Europa mediterránea, tanto en el número de explotaciones como en cabezas de ganado (Bernués *et al.*, 2011). La despoblación y la continua reducción o abandono de la actividad agraria en las zonas rurales de Europa (MacDonald *et al.*, 2000; Strijker, 2005) por un lado, y el proceso de intensificación en el que se encuentra inmersa la producción ganadera (Bernués *et al.*, 2005) por otro, han sido identificados como los elementos clave del mencionado declive. Sin embargo, hay otros factores que contribuyen, como son el descenso de la rentabilidad de las explotaciones y su mayor riesgo de marginalización económica (De Rancourt *et al.*, 2006); la baja productividad de los animales y de la mano de obra comparada con otras especies ganaderas y otros sistemas productivos (Bernués *et al.*, 2011); el deficiente manejo técnico y económico de las explotaciones (Pérez *et al.*, 2007a); la ausencia de relevo generacional (Caballero, 2003); o la sustitución parcial o total de la agricultura por otras actividades

económicas cuando existen oportunidades de mercado (Riedel *et al.*, 2007; Bernués *et al.*, 2011).

Dentro de este contexto general de España, la provincia de Castellón posee un entorno específico en el que se cumplen las anteriores circunstancias. Como consecuencia de las visitas realizadas a las explotaciones junto al veterinario de la ADS ovina, se han observado otros factores que constituyen debilidades del sector ovino en la zona de estudio, como son la elevada edad media de los ganaderos y la falta de relevo generacional, el escaso grado de tecnificación en instalaciones y manejo de los animales, el insuficiente nivel de asociacionismo de los productores y, en consecuencia, su escaso poder de negociación frente a proveedores de materias primas y comercializadores de la carne, una gran heterogeneidad en las razas, y una baja productividad en general de sus explotaciones. Estos factores no son exclusivos de la zona de estudio, puesto que también afectan a otros países con ganadería ovina (Montossi *et al.*, 2011). Pero también se encontraron factores positivos como son, la gran rusticidad de sus razas, la buena imagen que tanto el ganado como su carne proyectan hacia los consumidores, el interés de algunos ganaderos de revitalizar el sector y la posibilidad de crear productos de calidad diferenciada o de mayor valor añadido.

Bajo este tipo de sistema de producción, mayoritario en España, las razas de ovino son rústicas, adaptadas a áreas difíciles y de carácter andariego (Delfa *et al.*, 2005). Según datos del MAGRAMA del año 2012, la distribución de razas en España pone a la cabeza del censo a las razas de aptitud cárnica Merina (24,9%) y Rasa Aragonesa (15,4%), seguidas de la raza Manchega (11,7%), de aptitud mixta carne-leche, y de la raza cárnica Segureña (11%). Esta raza Segureña es predominante en la provincia de Castellón.

2.1.1- La raza ovina Segureña

La raza Segureña es una de las razas ovinas españolas de más relevancia en la producción de carne de nuestro país. Se encuentra localizada sobre todo en las provincias de Granada, Jaén, Albacete, Almería y Murcia. No obstante, está ampliamente extendida por España (Figura 11), incluyendo zonas como Castellón, con una media o baja vocación ovina (Esteban, 2003). Según el catálogo oficial de razas, en Diciembre de 2016 había en la Comunidad Valenciana, 6 ganaderías con 2055 animales, aproximadamente el 1,5% del total español (MAPAMA, 2017f).

Se trata de animales de formas alargadas y tamaño medio, con un peso medio en hembras de 50 kg y en machos 75 kg, piel fina sin pliegues y con vellón de lana entrefina que se explota principalmente para la producción de carne (Figura 12). Son cualidades destacadas de la raza Segureña, su elevada rusticidad y altos niveles productivos. La primera, le permite vivir en un medio inaccesible a otros animales. Un clima continental riguroso y extremado, una pluviometría entre 350 y 400 mm, mal distribuida a lo largo del año, irregular y tormentosa, y una temperatura media de 12-15 °C, hacen que el periodo vegetativo de los pastos quede reducido a unos pocos meses. Los animales adultos se explotan en régimen extensivo o semiextensivo, manteniéndose en pastoreo todo el año, y pernoctando, en la mayoría de los casos, en los apriscos o directamente en el campo. Los sistemas de explotación del ovino Segureño responden a los modelos mixtos de oveja/hierba y oveja/cereal (MAPAMA, 2017f).

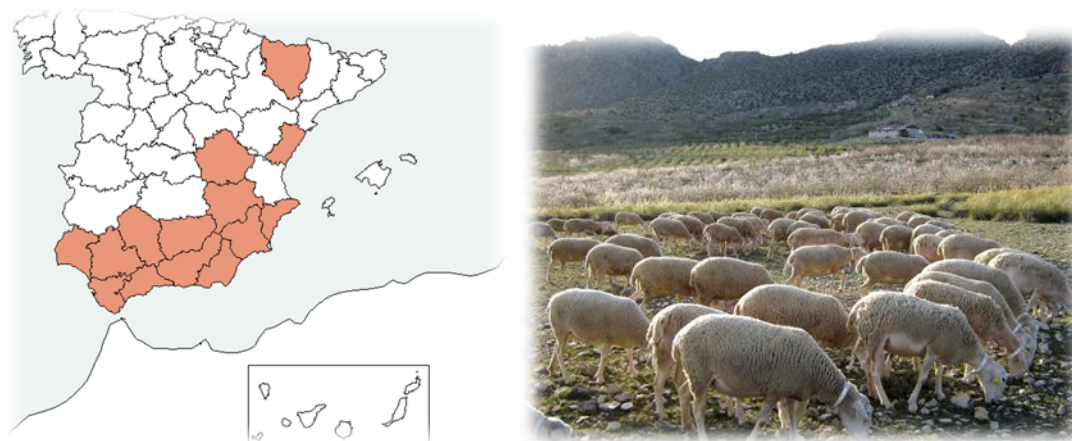


Figura 11. Mapa de censos de raza ovina Segureña (Fuente: MAPAMA, 2017f) y rebaño de ovejas Segureñas (Fuente: ANCOS, 2017)

Por otro lado, es un animal de buena precocidad sexual. La edad media al primer parto es de 13 meses. La prolificidad es buena, cifrándola en 1,4.

El intervalo entre partos es variable. Sin embargo, con los nuevos sistemas de explotación en los que los corderos son destetados precozmente, se puede cifrar dicho intervalo en 8 meses, lo que permite obtener 3 partos en 2 años. Teniendo en cuenta los dos aspectos, prolificidad e intervalo entre partos, se pone de manifiesto la posibilidad de obtener 2 corderos nacidos por oveja y año. (ANCOS, 2017).



Figura 12. Machos de raza Segureña (Fuente: MAPAMA, 2017f) y hembra con dos crías de raza Segureña (Fuente: ANCOS, 2017)

Esta raza posee buenos índices de crecimiento. Con pesos de 3,5-5 kg al nacimiento, adquieren los 11-12 kg a los 30 días y los 28 kg o más a los 90 días. Se comporta muy bien en cebadero, con ganancias medias diarias entre 280-300 gramos, para pesos comprendidos entre 12 y 30 kg. La oveja Segureña produce corderos de alta calidad, sacrificados con pesos en vivo variables que oscilan entre 24-30 kg, alimentados con leche materna y pienso en el aprisco. Los corderos se caracterizan por un rendimiento medio en el matadero del 51%. La canal es de color rosada y con un grado de engrasamiento idóneo, siendo muy solicitada en el mercado levantino y catalán (ANCOS, 2017). Desde el año 2011, los corderos de esta raza pueden acogerse a la IGP Cordero Segureño siempre que se localicen dentro del área de influencia de esta IGP, que no incluye la provincia de Castellón.

Además, la raza ovina Segureña está clasificada como raza autóctona de fomento en el Catálogo Oficial de razas de ganado de España existiendo a fecha diciembre de 2016, 141.426 ejemplares, cuya carne puede acogerse al logotipo “raza autóctona” Segureña (MAPAMA, 2017f).

Los datos obtenidos del MAPAMA para el año 2016 son semejantes a los que proporciona ANCOS, aunque la ganancia media diaria la cifran en 216 gramos al día, inferior por tanto a los 280-300 g de ANCOS (MAPAMA, 2017f). También Armero y Falagán (2015) para animales criados en régimen intensivo, obtuvieron menores valores, concretamente 232 g al día.

En la raza Segureña se han realizado trabajos tendentes a su caracterización (Domenech, 1988; Falagan, 1988; Aparicio *et al.*, 1989; Peña *et al.*, 1989; Domenech *et al.*, 1990; Cano, 2001), si bien Cano *et al.* (2003) en su estudio con 124 animales de genotipo Segureño observaron una evolución favorable de esta raza en referencia a los parámetros de calidad de la canal, hacia un formato más compacto y una aptitud más cárnica.

En trabajos más recientes, como el de Armero y Falagán (2015) para animales criados en régimen intensivo, se describieron valores concretos de composición tisular: músculo (60,1%), grasa (20,7%) y hueso (19,3%) y relación músculo/hueso (3,1).

Por otro lado, la raza Segureña representa un reservorio de diversificación genética que subraya la importancia de preservar las razas autóctonas, en la misma tendencia que marcan estudios como los de Crispim *et al.* (2013) y Vargas *et al.* (2015) en Brasil con la raza Pantaneiro.

Como han señalado Hall y Bradley (1995), muchas de las razas autóctonas tienen un gran potencial para incrementar la productividad sin comprometer la adaptación al medio local en que se encuentran; sin embargo, su utilización con fines productivos exige una evaluación de su potencial y de sus rendimientos. Según Gandini y Oldenbroek (2007) su estudio también debería aportar conocimiento acerca de las interacciones entre el manejo de la explotación y las características de la raza, realizar ensayos adicionales bajo condiciones controladas y estudiar la capacidad productiva de las razas puras y de posibles cruces industriales.

Aunque las razas autóctonas generalmente aportan bajos rendimientos productivos, presentan un gran reservorio genético y una gran capacidad de adaptación a las condiciones locales, incluyendo disponibilidad a agua y alimento, condiciones climáticas y enfermedades (Hoffmann, 2011). Pero la conservación de estas razas autóctonas debe ir acompañada de la producción de alimentos de alto valor añadido (Hoffmann, 2011) que los consumidores estén dispuestos a pagar (Ottesen, 2006).

Con objeto de incrementar la productividad de su negocio, los ganaderos pueden encontrarse teniendo que elegir entre razas menos productivas que están bien adaptadas a las condiciones ambientales locales y resistentes a enfermedades, o razas altamente productivas que no están bien adaptadas al clima y son más susceptibles a las enfermedades (McManus *et al.*, 2009). Una tercera opción es el uso de cruzamiento de una raza de elevada productividad como línea paterna con una raza materna resistente pero menos productiva (Amarante *et al.*, 2009).

Efectivamente, una de las estrategias que pueden ayudar a alcanzar mayor productividad en las explotaciones, al menos parcialmente, partiría del llamado cruce industrial (cruce de machos de aptitud cárnica con las poblaciones locales). Este tipo de cruce permite de forma rápida incrementar los índices productivos del rebaño, homogeneizar el producto y obtener canales con una mayor calidad global (Sierra, 1984). Es el caso de la raza Texel, utilizada como línea macho para incrementar los rendimientos productivos de razas rústicas y mejorar la morfología carnicera de las mismas.

2.1.2.- La raza ovina Texel

La oveja Texel se origina en la isla holandesa del mismo nombre, país donde el 70% de su cabaña ovina pertenece a esta raza (Porter *et al.*, 2016). Fue mejorada mediante líneas británicas a finales del siglo XIX, llegando a Francia en 1933, país que en la actualidad es el primer exportador mundial de ejemplares para cría (Institut de l'Élevage & Races de France, 2015). De hecho, ha sido Francia el país al que se ha dirigido la Diputación Provincial de Castellón para la compra de los sementales Texel necesarios en el proyecto (Figura 13).

La raza Texel se introdujo en el Reino Unido en 1970 y hoy en día es la raza más utilizada como línea padre en cruce industrial (Lambe *et al.*, 2007; Sañudo, 2011). La raza está ampliamente extendida, especialmente, en Francia, Reino Unido, Holanda, USA, Australia, Nueva Zelanda y Uruguay.

Los animales son grandes, con pesos de 80 a 90 kg en hembras y de 100 a 110 kg en machos, de aptitud carnicera, de cuerpo compacto, baja cantidad de grasa, con espalda y grupa ancha y recta, de patas cortas, fuertes, rectas y desprovistas de lana, animales muy musculosos, de carne magra y huesos fuertes (AMCO, 2017) (Figura 13).

Las hembras son prolíficas (1,6 corderos) y buenas productoras de leche. Los corderos son dóciles y curiosos (Barrientos, 2009) y con ganancias medias diarias elevadas de más de 300 gramos (ACTA, 2017)

Barrientos (2009) indica en su tesis doctoral que tanto hembras como machos de raza Texel dieron pesos de 4,9 kg al nacimiento, y ganancias medias de 353 y 415 g por día respectivamente. Resultados de control de la producción de 2014 del Institut de l'Élevage & Races de France muestran ganancias medias diarias de 333 g para machos Texel entre los 30-70 días de edad (Institut de l'Élevage & Races de France, 2015). Estos datos son superiores a los obtenidos por el INTA durante el periodo 2000-2013, que describen pesos medios al nacimiento de 4,5 kg y ganancias medias de 264 g por día (INTA, 2017), y otros autores (Carvalho *et al.*, 2005) con 3,3 kg al nacer y con ganancias medias diarias de 274 g.

Los machos se crían en pureza para ser utilizados en programas de cruzamiento con otras razas y en especial con razas rústicas, autóctonas o de montaña y producir corderos altamente comercializables.

La raza Texel se está estudiando sobre todo en Brasil, en cruces industriales para aportar mejor conformación y mayores crecimientos sobre las razas locales. Entre las razas especializadas de producción cárnica, la raza Texel destaca por su rusticidad, precocidad y excelente calidad de canal (Furuscho-Garcia *et al.*, 2004), y sobre todo porque los corderos

provenientes del cruce presentan una velocidad de crecimiento muy superior al que consiguen los corderos de razas rústicas (Villarroel *et al.*, 2006).



Figura 13 Semental de Raza Texel adquirido por la Diputación Provincial de Castellón (Fuente: D.P.C., 2015)

2.1.3.- El cruce industrial

Se trata de un cruzamiento mejorante que se detiene en la primera generación. Es decir, la raza mejoradora sólo actúa una vez sobre la raza a mejorar, frecuentemente rústica (Sierra, 1984). En la producción de carne es donde el cruce industrial se desarrolla de forma más sencilla, breve y clara, yendo toda la descendencia obtenida, o F_1 , a sacrificio (Sierra, 1984).

La principal ventaja de la utilización de los cruzamientos es, por una parte, poder complementar características productivas deseables de diferentes razas; y por otra, poder utilizar las ventajas del vigor híbrido, es decir, la superioridad productiva de las crías en relación con el promedio de sus padres. A través de este manejo se buscan alternativas más productivas para los agricultores, ya que los animales híbridos presentan mejores características maternas (fertilidad, prolificidad, producción de leche, entre otras) y/o una mayor producción de carne, expresado principalmente a través de una mayor cantidad de carne de cordero producido por oveja y con mayor velocidad de desarrollo (Mújica, 2005).

El cruce industrial fue una técnica muy utilizada en España entre los años 70 y 90 del siglo XX. Su principal objetivo era mejorar los índices productivos y la calidad de la canal de las razas locales, posibilitando unos mayores pesos al sacrificio (Nitter, 1974; Kempster *et al.*, 1987; Osorio *et al.*, 1998; Kremer *et al.*, 2004). En este sentido se han realizado numerosos trabajos de cruzamiento, especialmente con las razas llamadas “Ovinos Precoces” (Espejo *et al.*, 1977; Esteban, 2003) y otras como Fleischschaf y Suffolk con Rasa Aragonesa (Valls, 1980; Sierra, 1981).

Hoy en día, en amplias zonas el uso del cruce industrial ha decaído posiblemente más de lo técnicamente justificable. El precio de los sementales, la mayor complejidad del manejo del rebaño y la implantación de marcas de calidad, con un valor económico añadido basado en razas autóctonas, han sido unas de las principales causas de esa caída.

No obstante, estudios realizados en diferentes países, Brasil (Souza *et al.*, 2013), República Checa (Kuchtík *et al.*, 2012), Iran (Esmailzadeh *et al.*, 2012), Túnez (Bedhraf-

Romdhani *et al.*, 2008), y Turquía (Ekiz *et al.*, 2009, 2012) han evaluado el desempeño de las razas locales y los cruces de razas en diferentes sistemas de producción.

La tendencia hacia canales de mayor peso y magras favorecen los cruces con razas más grandes (como Suffolk) y con razas genéticamente más magras (como Texel) (Wood *et al.*, 1980). Se podría plantear el cruce industrial con una raza de tipo cárnica como una posible alternativa a la mejora de la canal de los corderos de raza Segureña, utilizada por los ganaderos por su adaptación a un entorno agreste, en ocasiones escarpado, como es el castellonense. Si la modificación de las características productivas de la F₁ procedente de este cruce son desconocidas, todavía lo es más su efecto sobre las características de la canal y, sobre todo de la carne, que puedan plantear modificaciones en los hábitos de consumo o preferencias de los consumidores en su entorno de comercialización.

En sentido amplio, la mayor competitividad de una raza frente a otra exige analizar muchos parámetros, como requerimientos de insumos, longevidad, fertilidad, robustez, pero también calidad de los productos o existencia de nichos de mercado específicos (Gandini y Oldenbroek, 2007), sin dejar de lado la adaptación y, en consecuencia el índice de supervivencia de los nuevos animales a las duras condiciones donde habitualmente se crían las razas locales (Boujenane y Kansari, 2002). Es básico estudiar las implicaciones y beneficios productivos reales de un cruce determinado, con objeto de seguir por esta vía o decantarse por mantener la cría en pureza.

De acuerdo con Moreno *et al.* (2010), las razas especializadas en producción cárnica, tales como Ile de France, Texel, Suffolk, Dorper y Hampshire, tienen altas ganancias de peso, que conllevan destetes tempranos y en consecuencia, sacrificios a más corta edad.

El cruce con la raza Texel, raza muy antigua de origen holandés que presenta canales magras de gran morfología cárnica (Sañudo, 2011), podría ser muy útil en zonas en donde la grasa sea claramente penalizada y el peso de canal elevado un factor positivo de comercialización (exportación, venta de determinados despieces y presentaciones). Algunos autores ya se han fijado en el interés que tiene la raza Texel para los cruces industriales, tanto en los índices productivos (mayores pesos al nacimiento y sacrificio y crecimientos), como en la calidad de la canal, proporcionando canales más magras y mayores ratios en la proporción músculo/hueso y músculo/grasa (Jones *et al.*, 2002), así como mejores conformaciones de canal y pierna sin modificar los atributos de calidad de carne (Ellis *et al.*, 1997; Johnson, 2003; Lambe *et al.*, 2007), aunque los requerimientos energéticos de los corderos provenientes del cruce no están del todo establecidos (Galvani *et al.*, 2014). La raza Texel también puede ser utilizada como raza paterna para la formación de madres F₁ en un sistema de triple cruzamiento para la producción de corderos ya que aumentan la cantidad de carne producida, con mayor ganancia media diaria, peso canal y rendimiento canal (Barbato *et al.*, 2011).

Paim *et al.* (2013) observaron mayores pesos al nacimiento (3,6 kg), en animales provenientes del cruce entre la raza local brasileña Santa Inês con la raza Texel, sobre el cruce en pureza de Santa Inês (3,2 kg).

Barros *et al.* (1994), evaluando las razas Santa Inês, Ile de France, Texel, Hampshire Down, y Suffolk notificaron que cruces con la raza Texel mejoraban los crecimientos de los corderos. Furusho-Garcia *et al.* (2004) también en cruces de Texel observaron mayor

ganancia media diaria pero en animales pesados, no así en animales de 25 kg, sobre la raza pura Santa Inês. Villarroel *et al.* (2006) recomendaban el cruzamiento con la raza Texel en la zona del Noroeste de Brasil debido a sus elevados crecimientos, principalmente tras el destete. Otros autores, como Garcia *et al.* (2009), encontraron mayor proporción de cortes comerciales en el cruce de TexelxSanta Inês sobre la raza pura, aunque no observaron diferencias en los parámetros de crecimiento al compararlos con cruces de Ile France. Sin embargo, en cruces con esta misma raza brasileña, Paim *et al.* (2013), sí que observaron mejores valores en parámetros de calidad de canal en cruces con Texel en comparación con los cruces con Dorper o Ile France, e incluso concluyeron que esta raza podría ser utilizada como línea paterna en cruces con razas locales para mejorar la calidad de la canal en sistemas productivos ovinos en condiciones ambientales adversas, como es la zona tropical.

Pero estas mejorías en los crecimientos no son siempre observadas. Da Silva *et al.* (2014) encontró similares crecimientos entre cruces industriales de razas locales (DorperxSanta Inês y TexelxSanta Inês) y la raza pura (Santa Inês). Tampoco encontró diferencias el estudio de García *et al.* (2010) entre la raza local Santa Inês (107 g/día), y el cruce con Texel (111 g/día). Ni tampoco Furusho-Garcia *et al.* (2010) encontraron diferencias entre la raza Santa Inês y su cruce con Texel, aunque en este caso los corderos analizados eran de mayor peso al sacrificio, en torno a los 38 kg. Estos resultados podrían ser debidos a que la mejora realizada con la raza Santa Inês en los últimos años ha incrementado su tamaño y sus índices de crecimiento (McManus *et al.*, 2010). Esta evolución también ha sido observada en el parámetro de aptitud cárnica por Cano *et al.* (2003) en la raza local Segureña.

Al margen del estudio de los índices productivos, Vargas *et al.* (2014) analizaron los corderos del cruce TexelxPantaneiro encontrando que producen canales más magras comparadas con otros genotipos, al estudiar el depósito de grasa interna y contrastar la gran musculatura de la raza Texel.

Recientemente, algunos estudios han evaluado el uso de razas locales y cruces nativos o adaptados a sistemas de producción cárnica. Abdullah *et al.* (2010; 2011) evaluaron los efectos del cruzamiento de ovejas locales con razas extranjeras y concluyeron que el uso de la raza Charolais cruzada con ovejas Awassi mejoraba los índices productivos y los parámetros de la canal en términos de músculo. Sin embargo, en algunos casos, las razas locales pueden tener índices iguales o superiores a los cruces industriales. Por ejemplo, Santos-Silva *et al.* (2002) observaron la misma ganancia media diaria (GMD) para la raza local que para su cruce con Ile de France. También Suarez *et al.* (2000) encontraron similar rendimiento canal para Corriedale, al compararlo con los cruces CorriedalexPampita y Pampita pura en Argentina. Tsegay *et al.* (2013) compararon 2 genotipos locales (Blackhead Ogaden y Hararghe Highland) y sus cruces con Dorper y notificaron similares valores en diferentes aspectos (GMD, peso canal en caliente y rendimiento).

2.2.- SITUACIÓN DEL CONSUMO Y DE LA COMERCIALIZACIÓN DE CARNE DE OVINO EN ESPAÑA

El mercado de la carne de ovino está actualmente sujeto a cambios que provienen tanto del lado de la oferta como del de la demanda. En los últimos años, marcados en nuestro país por una profunda crisis económica, muchos hogares han cambiado el consumo

de carne de ovino, de precio medio alto (10,5 €/kg), por el otro tipo de carnes con un precio medio más bajo como la de pollo (4,0 €/kg), o la de cerdo (5,7 €/kg), produciéndose un efecto de sustitución (MAPAMA, 2017e).

Por el lado de la oferta, los cambios en la demanda internacional de materias primas, más acusados a partir del año 2008, se han traducido en un incremento significativo del coste de producción como consecuencia del mayor gasto en la alimentación animal (SEOC, 2012).

El consumo de carne de cordero presenta una serie de aspectos diferenciales con respecto a otras carnes, entre los que destacan:

- Está asociado a situaciones lúdicas y festivas, por lo que al consumo en el hogar hay que añadirle la demanda extradoméstica, también en clara recesión.
- Presenta una marcada estacionalidad, debido tanto a la producción, que es estacional, como al consumo asociado a las celebraciones navideñas y de Semana Santa, siendo diciembre el mes de mayor consumo y agosto el de menor (Martín Cerdeño, 2012).
- Existe una gran divergencia en el consumo de casi 3,3 kg per cápita dependiendo de los diferentes territorios. Los individuos con un mayor consumo se localizan en Aragón (3,6 kg/hab./año), Castilla-León (2,8 kg/hab./año) y Navarra (2,4 kg/hab./año), y los que tienen el menor consumo en Canarias (0,3 kg/hab./año), Baleares (0,8 kg/hab./año) y Andalucía (0,8 kg/hab./año), (MAPAMA, 2017e).
- Se encuentra una diferencia acusada de consumo dependiendo del tamaño de población, casi 2,2 kg más entre la cantidad demandada por un individuo que vive en un municipio pequeño (menos de 2000 hab.) y otro que reside en una ciudad (más de 100.000 hab.) (Mercasa, 2011).
- El perfil del hogar consumidor de carne de ovino es el formado por parejas con hijos mayores, parejas adultas sin hijos y retirados, de clase social media-alta, y cuyo responsable de compra supera los 50 años. Son hogares normalmente compuestos por 2 personas o por más de 5. (MAGRAMA, 2014).
- La demanda está fuertemente condicionada por la edad del consumidor, de tal manera que los más jóvenes cuentan con un consumo inferior a la media y los mayores están por encima. A modo de ejemplo, puede plantearse que existe una diferencia de 3 kg en el consumo de ovino entre una persona menor de 35 años y otra mayor de 65 años (Mercasa, 2011).
- El precio medio de este tipo de carne es de 10,51 €/kg para el año 2016, siendo así el tipo de carne fresca con el precio medio más elevado, en concreto un 81% por encima del precio de la categoría (MAPAMA, 2017e).

Por otra parte, los productos frescos se han convertido durante los últimos años en un segmento utilizado para la estrategia de negocio de los establecimientos de libre servicio debido a la demanda generalizada de los mismos y, sobre todo, a las notables oscilaciones en sus precios. Este fenómeno ha modificado el canal de comercialización tradicional hacia la distribución moderna de las cadenas de distribución. Como dato, tal y como se describe

en la figura 14, hay que apuntar que la carne de ovino se sigue distribuyendo fundamentalmente a través del comercio tradicional (carnicerías, mercados y tiendas especializadas) que alcanza una cuota de mercado del 39,3% en el año 2016; no obstante, este segmento de distribución ha ido perdiendo peso paulatinamente (sirva como ejemplo que hace 10 años su cuota de mercado era superior al 49%). Por el contrario, los establecimientos de libre servicio tienen una importancia creciente en la distribución de carne de ovino; en 2016, los supermercados y autoservicios alcanzaban una cuota de mercado del 33,9% y los hipermercados llegaban al 9,4%; una evolución positiva, especialmente en los supermercados que en 1997 concentraban un 24,2% de la distribución. No obstante, y a pesar de estos datos, sigue tratándose de una carne que se distribuye mayoritariamente en el comercio especializado a diferencia de la carne de pollo y cerdo que se distribuyen mayoritariamente en las cadenas de distribución (MAPAMA, 2017e).

También hay que apuntar la importancia que tiene el autoconsumo con una participación del 6,6%, y la compra directa al productor con el 5,8% de la distribución. Se puede enlazar esta idea con la expuesta en los párrafos anteriores sobre la desviación positiva en el consumo de ovino en poblaciones con menos de 10000 habitantes, donde estos canales son todavía muy importantes.

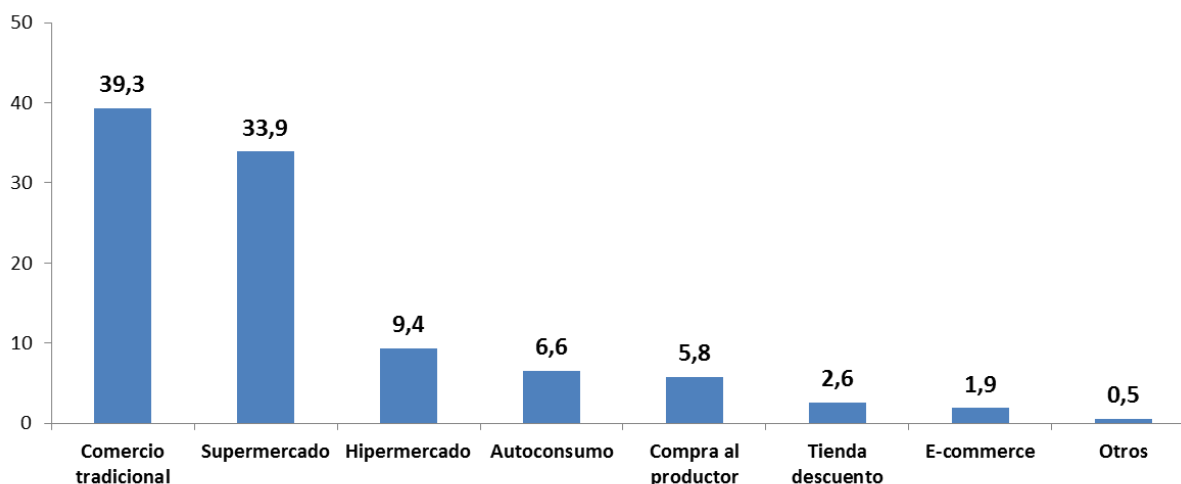


Figura 14 Establecimientos de compra habitual de carne de cordero (%) para 2016 (Fuente: propia a partir de datos del MAPAMA 2017e)

Finalmente conviene señalar que la demanda de carne de ovino cuenta con otra vía complementaria, el canal de alimentación fuera del hogar. Concretamente, la restauración concentra el 89,8% del consumo de ovino fuera del hogar. El aprovisionamiento de carne de ovino para los establecimientos de restauración se realiza fundamentalmente a través de los mayoristas (69,4%), el comercio especializado (11,9%) y el sector primario (8,9%) (Mercasa, 2011).

2.3.- LA CALIDAD DE CANAL Y DE CARNE

2.3.1.- Concepto de calidad

El concepto de calidad ha sido objeto de debate en las últimas décadas ya que debido a su carácter subjetivo varía según el eslabón de la cadena alimentaria que lo valore, las áreas geográficas, las culturas, los consumidores, e incluso para un mismo consumidor puede variar y evolucionar con el tiempo. No obstante, hoy en día existe un consenso generalizado al considerar la calidad de un producto como aptitud para el uso deseado.

Los distintos eslabones de la cadena alimentaria presentan distintas percepciones en cuanto a la calidad (Hernández-Gimeno, 2002; Osorio y Osorio, 2006).

Para el productor, al comercializar el animal vivo, la calidad está relacionada con el crecimiento de los animales y los índices de transformación, tales como peso del animal al nacimiento y al sacrificio y la ganancia diaria de peso.

Para los entradores y mayoristas, adquiere más importancia la calidad de la canal, sobre todo aspectos como el rendimiento de la canal y el despiece, parámetros muy relacionados con el peso, la conformación, el engrasamiento y la morfología de la canal. Los detallistas valoran además otras características como contenido, distribución y color, tanto de la grasa como del músculo.

Los compradores y consumidores dan mayor preferencia a los aspectos relacionados con la calidad de la carne, aspectos como la presentación y la calidad sensorial del producto.

Existen muchos factores que van a afectar a la calidad del producto, pudiendo dividir éstos en 2 grandes grupos, factores intrínsecos, directamente relacionados con el animal (raza, edad, sexo, etc.), y extrínsecos, relacionados con el ambiente (dieta, sistema de alimentación, clima, manejo pre y post sacrificio, etc.) (Sañudo *et al.*, 1998a; Beriain *et al.*, 2000).

2.3.2.- Calidad de canal

Según la Orden de 24 de septiembre de 1987 por la que se modifica la Norma de Calidad para Canales de Ovino de 1975, la canal es el cuerpo del animal sacrificado, sangrado, desollado, eviscerado, separada la cabeza a nivel de la articulación occipitoatloidea y sin extremidades, que se cortarán a nivel de las articulaciones carpometacarpiana y tarsometatarsiana. Conservará la cola, los pilares o porción periférica carnosa del diafragma, los testículos, los riñones y la grasa de riñonada y de la cavidad pélvica. Las mamas se separarán en las hembras adultas.

La calidad de la canal ha sido definida por Colomer (1973) como el conjunto de características cuantitativas y cualitativas, cuya importancia relativa confiere a la canal una máxima aceptación y un mayor precio frente a los consumidores o frente a la demanda del mercado. Según este mismo autor, en general, las características que debiera reunir una canal para ser considerada de calidad serían: una mínima proporción de hueso, suficiente para mantener las masas musculares, una masa muscular de morfología adecuada que se distribuya preferentemente en las regiones anatómicas de mayor valor comercial, un estado

de engrasamiento mínimo pero suficiente para una buena conservación y transporte y para proporcionar a la carne propiedades sensoriales acordes a las preferencias del consumidor, un estado de madurez y una distribución del tejido conjuntivo suficientes para sostener las estructuras de los músculos, y mínima para conferir a la carne una adecuada ternura y jugosidad, y un rendimiento al despiece alto, principalmente de aquellas piezas con mayor valor comercial.

Existen gran cantidad de parámetros utilizados para evaluar la calidad de la canal que han sido utilizados por diversos autores a través de los años, muchos de ellos, utilizados también para predecir la cantidad de carne comercializable, ya que el valor de la canal está basado en su peso, engrasamiento y conformación (Cañeque *et al.*, 2004). Todos estos parámetros están en mayor o menor medida relacionados entre sí (Cañeque *et al.*, 2004).

Peso

El peso de la canal es uno de los factores más importantes que afectan su calidad y a la de la carne (Vergara *et al.*, 1999). Dentro de cada país, existen preferencias sobre un determinado peso de la canal, dependiendo de los sistemas productivos, tradiciones y preferencias de los consumidores (Sañudo *et al.*, 1992). Los consumidores de la Europa Mediterránea, como es nuestro caso, prefieren la carne de animales de pesos ligeros, ya que los asocian a una carne más tierna (Vergara *et al.*, 1999). Es por ello que los sistemas productivos de España, Portugal e Italia están enfocados a producir corderos que se sacrifican a edades tempranas y pesos bajos (Sañudo *et al.*, 1998a).

El peso de la canal influye en la calidad dada su relación con parámetros de la canal (Sañudo *et al.*, 1996; Martínez-Cerezo *et al.*, 2002; Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005), como engrasamiento (Vergara *et al.*, 1999; Díaz *et al.*, 2003; Cañeque *et al.*, 2005), composición tisular (Vergara *et al.*, 1999; Pérez *et al.*, 2007b), e incluso relación con características de la carne como color, capacidad de retención de agua, cantidad de grasa intramuscular y composición de ácidos grasos (Vergara *et al.*, 1999; Santos-Silva *et al.*, 2002; Díaz *et al.*, 2003). No obstante, se ha visto que un incremento de peso canal en corderos ligeros tiene una pequeña influencia en los atributos de calidad de carne (Díaz *et al.*, 2005a), ninguna según autores (Russo *et al.*, 2003) en atributos como color, capacidad de retención de agua o composición química, o propiedades sensoriales (Sañudo *et al.*, 1996).

Las razas locales presentan una gran capacidad de adaptación a las condiciones adversas, tanto climáticas como de alimentación, pero generalmente aportan bajos rendimientos productivos (Hoffmann, 2011), en contraposición a las razas de morfología carnífera. Es por ello por lo que en ocasiones se ha recurrido al cruce industrial como una posible medida que posibilita unos mayores pesos al sacrificio (Nitter, 1974; Kempster *et al.*, 1987; Osorio *et al.*, 1998; Kremer *et al.*, 2004; Álvarez *et al.*, 2013). Más recientemente se ha estudiado su utilidad sobre diversas razas locales, obteniéndose mayores crecimientos del cruce industrial sobre la raza pura, concretamente con la raza Texel y Pantaneiro (Vargas *et al.*, 2014), Texel y Santa Inês (Correa *et al.*, 2012; Cardoso *et al.*, 2013), Texel y Corriedale (Barbato *et al.*, 2011), en la mayoría de los casos debido a su mayor GMD, o a su mayor peso al nacimiento en el cruce TexelxSanta Inês (Paim *et al.*, 2013; Da Silva *et al.*, 2014).

No obstante, al analizar estos datos hay que tener en cuenta el tipo de raza local con la que se realiza el cruzamiento. Teixeira *et al.* (1996) observaba mayores crecimientos en el cruce industrial Ile de France x Merino Branco pero no así Santos-Silva *et al.* (2002) en el cruce Suffolk x Bragançano. La diferencia puede deberse a que Merino Branco es una raza con altos índices de crecimiento en sistemas intensivos y Bragançano una raza de bajo potencial genético para el crecimiento (Santos-Silva *et al.*, 2002).

Rendimiento canal

Además del peso de la canal, otro de los factores de calidad que afecta en gran medida al productor y al transformador es el rendimiento de la canal, entendido como el porcentaje de producto comercializable obtenido del animal vivo. El rendimiento está relacionado con la edad y la alimentación recibida, teniendo los animales de mayor edad y los alimentados con dietas más fibrosas, menores rendimientos (Díaz *et al.*, 2002). También influye el ayuno previo al sacrificio y el grado de engrasamiento del animal como efecto protector a las pérdidas durante el oreo de la canal.

Habitualmente se han venido utilizando machos de tipo carnicero para realizar cruces industriales que aumenten el rendimiento canal, y en consecuencia la rentabilidad de las explotaciones, como Ile France (Wolf *et al.*, 1980; Santos-Silva *et al.*, 2002) y Texel.

La raza Texel es una de las razas que en países que realizan cruces industriales como alternativa a incrementar la rentabilidad de las explotaciones, es utilizada asiduamente, particularmente por su precocidad, su buen rendimiento canal y sus buenos resultados en cortes comerciales (Furusho-Garcia *et al.*, 2004).

Kremer *et al.* (2004), en un estudio realizado para comprobar el efecto de la raza sobre la canal, observaba que la raza Texel como línea paterna en cruce industrial con hembras de la raza autóctona de Uruguay Corriedale, mejoraba el rendimiento canal sobre otros cruces (1,53 puntos), y sobre la raza pura (3,5 puntos) en animales de 33-35 kg. También Paim *et al.* (2013) encontraron mayor rendimiento canal (48%) en animales de 27 kg de peso vivo, provenientes del cruce entre la raza local brasileña Santa Inês con la raza Texel, sobre otros cruces (Hampshire Down x Santa Inês, 43%).

Conformación

La calidad de la canal también viene determinada por su conformación. Este parámetro considera la forma general de la canal y su grado de redondez y compacidad (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005), entendiéndose como una canal bien conformada aquella que da la impresión de ser ancha, corta y compacta (Colomer, 1974).

Según Ruiz de Huidobro *et al.* (2005), la conformación sería un indicador del grado de desarrollo de las masas musculares alcanzadas por el animal, y por tanto de la cantidad de músculo y grasa que contiene la canal. De hecho, la conformación puede ser utilizada en la Unión Europea como método de tipificación y clasificación de canales ovinas (Reglamento (CEE) N° 2137/92, 1992; Reglamento (CEE) N° 461/93, 1993; Reglamento (CEE) N° 1278/94, 1994), si bien en el caso de canales ligeras (menos de 13 kg), habituales en nuestro país, no se usa. No obstante, para este tipo de canales, los trabajos de investigación

utilizan un sistema de clasificación basado en patrones fotográficos con una escala de 5 puntos (Colomer, 1984).

También la conformación de las canales es mejor en las llamadas razas de tipo carnícano, entre las que la raza Texel presenta canales magras de gran morfología cárnica (Sañudo, 2011), y su cruce industrial permitiría mejorar la escasa conformación cárnica de las razas locales. Cruces de este tipo de razas, entre las que se encuentra la raza Texel, y razas locales han dado como resultado corderos con mejor conformación cárnica, que unido a canales con menor contenido graso, puede considerarse una opción de mejora de productividad en las explotaciones ovinas (Álvarez *et al.*, 2013).

Cruces con raza Texel han proporcionado mejor conformación que la raza Merino, tanto en pureza como en su cruce con Border Leicester (Hopkins *et al.*, 1997), mayor índice de conformación de la canal que la raza pura, en corderos de raza Scottish Blackface (Carson *et al.*, 2001), mejor conformación de canal y pierna (Johnson, 2003), además de no modificarse los atributos de calidad de carne, y mayores ratios en la proporción músculo/hueso (Hopkins *et al.*, 1997; Jones *et al.*, 2002), y músculo/grasa (Jones *et al.*, 2002).

Engrasamiento

El engrasamiento es el principal factor y el más universalmente utilizado, para determinar el valor comercial de la canal (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005). Mide la proporción de grasa presente en la canal respecto de su peso, dependiendo de la cantidad y distribución de ésta. La tendencia actual es a producir canales magras con un ligero grado de grasa de cobertura. Aproximadamente 0,7mm de espesor de grasa subcutánea sería suficiente para proteger la canal de las pérdidas de agua, y en consecuencia de peso, durante el almacenamiento en refrigeración (Galvani *et al.*, 2008). Este parámetro se evalúa de forma objetiva mediante la medición de la grasa subcutánea dorsal, y para canales ligeras, mediante la evaluación subjetiva del grado de engrasamiento utilizando patrones fotográficos en una escala de 4 puntos (Reglamento (CEE) N° 461/93).

Los nuevos mercados demandan canales pesadas magras (Rees, 2009) porque usualmente las demandan los consumidores que las asocian a productos más saludables (Sañudo *et al.*, 2000a). Hay razas que son genéticamente más magras, como Texel (Wood *et al.*, 1980) y su cruce industrial favorece menores engrasamientos, habiéndose utilizado en Europa para reducir la grasa de la canal ovina (Ellis *et al.*, 1997; Visscher, 2000), en especial en animales en cebadero y machos (Picardi *et al.*, 2010).

Medidas antropomórficas

De forma objetiva puede evaluarse la calidad de la canal utilizando las mediciones morfológicas, aunque esta metodología es utilizada exclusivamente en trabajos de investigación. Se basa en la medición de diámetros de anchura y longitud, perímetros y espesores, y de la relación entre estas medidas, puede determinarse la compacidad de la canal y de la pierna.

Las medidas de longitud, anchura y espesor sobre la canal ovina ayudan a valorar el estado de conformación, que junto al peso y grado de engrasamiento establecen los elementos principales para una mejor comercialización (Aparicio, 1989).

Las medidas más representativas son presentadas por Colomer *et al.* (1988), y su importancia radica en la relación de dichas medidas con parámetros que definen la calidad de la canal, como es la proporción de tejidos (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005). Sirva de ejemplo que el perímetro de grupa es un buen estimador de la proporción de grasa en la canal (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005), o relación con el peso de la canal, de tal modo que al aumentar el peso, se observa un incremento de las medidas (Boccard *et al.*, 1964).

Vargas *et al.* (2015) en un estudio que comparaba las medidas morfológicas de canales de corderos entre la raza rústica y su cruce industrial con la raza cárnica Texel constataba que los animales cruzados eran más compactos. La raza pura presentaba mayor longitud de pierna y mayor profundidad de torax y menor índice de compacidad de pierna respecto al cruce con Texel. Álvarez *et al.* (2013) también comparó el cruce de raza Texel, en este caso con la raza pura Corriedale, observando mayores índices de compacidad de la canal en el corderos cruzados.

Composición tisular

La calidad de los animales de aptitud cárnica está determinada en gran medida por la composición de su canal en términos histológicos, destacándose la cantidad de músculo (carne comestible) frente a los otros 2 componentes, grasa y hueso (Aparicio *et al.*, 1986).

El conocimiento de la composición tisular adquiere una especial importancia en ovinos y caprinos, debido a la norma de su comercialización, en grandes cortes o regiones anatómicas (Sañudo y Sierra, 1986).

A través de la disección del animal, se pueden estimar las proporciones de los distintos tejidos de la canal. De las distintas piezas o regiones anatómicas utilizadas en la disección, la espalda y la pierna parecerían ser las que mejor predicen la composición de la canal (Ruiz de Huidobro y Cañeque, 1994), siendo la espalda una de las regiones más utilizadas en trabajos de investigación. La metodología se basa en la disección de los principales tejidos: grasa subcutánea, intermuscular y total, músculo, hueso y desechos (Colomer *et al.*, 1988). En un trabajo reciente, Campo *et al.* (2016) determinaron los porcentajes de músculo y grasa de los siete cortes comerciales de la canal de cordero de peso ligero.

El principal tejido corporal es el muscular, seguido del adiposo y óseo. La proporción de éstos es variable. Así, el músculo está inversamente relacionado con la proporción de grasa (Velasco *et al.*, 1996).

El consumidor en general, prefiere piezas con mayor contenido en músculo, y con un contenido escaso pero suficiente de grasa que transfiere a la carne unas adecuadas cualidades sensoriales.

El contenido en grasa depende de varios factores como la alimentación, raza, sexo, edad, estado fisiológico, actividad física y tipo de músculo (Geay *et al.*, 2001). La composición tisular varía entre razas, y dentro de una misma raza según la edad del animal,

aumentando la proporción de grasa y disminuyendo el músculo a medida que crece el animal (Galvani *et al.*, 2008).

En general, las razas rústicas presentan mayor contenido en grasa intramuscular que las razas especializadas (Oliván *et al.*, 2005). Kempster (1981) mostraba diferencias en el depósito de grasa en diferentes zonas si la raza era local o especializada, siendo el depósito interno mayor en razas locales. Santos-Silva *et al.* (2002) observaron mayor porcentaje de músculo en el cruce industrial con Ile France que en la raza local portuguesa Merino Branco, pero sólo cuando los corderos eran alimentados con concentrado.

Las diferencias no solo son con razas locales sino entre cruces. Kremer *et al.* (2004), en el estudio realizado cruzando la raza local Corriedale con la raza Texel, comprobaba una menor cantidad de depósito graso en comparación con la raza pura y otros cruces (Shouthdown, Milchschaf).

En un reciente estudio de Vargas *et al.* (2015), que comparaba la raza local Pantaneiro con el cruce industrial entre ésta y la raza Texel, se observaba como el cruce industrial proporcionaba menores porcentajes de grasa corporal.

La composición tisular, según la metodología utilizada, podría contribuir a la elaboración de métodos indirectos de estimación de la composición corporal, permitiendo comparar, por ejemplo, tipos genéticos según su aptitud para la producción de carne, y controlar los sistemas de producción (Delfa *et al.*, 2005).

2.3.3.- Calidad de carne

Según el Código Alimentario Español, carne es la parte comestible de los músculos de los animales bóvidos, óvidos, suidos, cápridos, équidos y camélidos, sanos y sacrificados en condiciones higiénicas (BOE, 1967).

La calidad de la carne depende de muchas variables relacionadas con factores intrínsecos y extrínsecos. Cada vez más, los factores extrínsecos son tenidos en cuenta por los consumidores, por ejemplo, la seguridad alimentaria, el bienestar animal, los efectos sobre la salud humana, el respeto al medio ambiente (Bernués *et al.*, 2003a), pero los factores intrínsecos (terneza, aroma, sabor) siguen siendo los factores determinantes para la evaluación de la calidad de la carne.

La calidad de la carne viene definida por parámetros como pH, color, capacidad de retención de agua, textura, composición bromatológica y calidad sensorial. Y a su vez, estos parámetros quedan influenciados por diversos factores, como son raza, sexo, peso, edad o dieta (Sañudo *et al.*, 1998a; Santos-Silva *et al.*, 2002; Teixeira *et al.*, 2005), y concretamente la raza (Sañudo *et al.*, 1997; Fisher *et al.*, 1999; Fogarty *et al.*, 2000; Purchas *et al.*, 2002; Hoffmann *et al.*, 2003).

pH

El pH del músculo, que en el animal vivo registra valores de entre 7,08-7,30, desciende tras el sacrificio a valores de entre 5,4-5,5 (Garrido *et al.*, 2005). La tasa de descenso depende de factores como la dieta, el manejo previo al sacrificio vinculado a

prácticas causantes de estrés, el ayuno y el reposo previo. La temperatura durante la instauración del *rigor mortis* también influye en la tasa de descenso y en el pH final de la carne (Warris, 2003; Fernández y Vieira., 2012).

Descensos rápidos de pH a valores de 5,5-5 una hora tras el sacrificio, provocan desnaturalización de las proteínas musculares, disminuyendo la capacidad de retención de agua, y afectando en consecuencia el color y la textura. Dan lugar a carnes de color pálido, textura blanda y exudativas, conocidas como carnes PSE (Pale, Soft, Exudative), mientras que descensos de pH lentos y que no bajan de 6 dan lugar a carnes de color oscuro, textura dura y aspecto seco, conocidas como DFD (Dark, Firm, Dry). Ambas situaciones se encuentran vinculadas con el estrés sufrido por los animales previo al sacrificio y son manifiestas en el ganado porcino (carnes PSE) y bovino (carnes DFD), siendo menos frecuentes en ovinos por la menor sensibilidad al estrés de esta especie.

El valor de pH ejerce un papel importante en las propiedades tecnológicas de la carne, afectando principalmente al color, la capacidad de retención de agua y la textura (Warris, 2003; Garrido *et al.*, 2005), como se detalla más adelante. Valores de pH, tomados 24 horas posteriores al sacrificio, superiores a 5,8 no son considerados deseables (Devine *et al.*, 1993).

Si bien algunos autores han encontrado diferencias significativas entre razas en los valores de pH 24 horas tras sacrificio (Hopkins *et al.*, 2007; Jandasek *et al.*, 2014), no ocurre lo mismo con otros estudios (Vergara *et al.*, 1999, Teixeira *et al.*, 2005). Esta diferencia de resultados puede deberse a la diferencia de peso de los corderos utilizados en los estudios, mientras Vergara (21 y 27 kg) y Teixeira (19-24 kg) utilizaron animales de peso ligero, Hopkins y Jandasek trabajaron con corderos de mayor peso. No obstante, la relación no está todavía clara (Martínez-Cerezo *et al.*, 2005). Respecto a cruces con la raza Texel, también se dan casos contrapuestos. Si bien Safari *et al.* (2001) no encuentra diferencias debidas al genotipo, Bonagurio *et al.* (2003) sí que las notifica en cruces Texel×Santa Inês, siendo mayor en el cruce sobre la raza pura, aunque la diferencia entre los datos es muy pequeña y los dos se encuentran dentro de la normalidad.

Color

Respecto al color, la percepción del mismo es una cuestión bastante subjetiva, por lo que se hace necesario describirlo mediante métodos instrumentales objetivos, como son los colorímetros. El sistema más empleado es el CIELAB (CIE, Commission International de l'Eclairage, 1986), que representa un color mediante los valores L^* (Luminosidad), a^* (coordenada verde-rojo), b^* (coordenada azul-amarillo).

En general, son deseables valores bajos de L^* ya que los altos están asociados a colores pálidos de apariencia, valores altos de a^* que están asociados a una mayor intensidad del rojo y valores altos de b^* asociados a tonalidades más amarillas de la carne en el caso del consumidor del Cono Sur, (Montossi, 2003) donde la producción de carne se hace en pastoreo mayoritariamente lo cual implica que los animales son de mayor edad y, por lo tanto, tienen carne más oscura y grasa más amarilla. El consumidor mediterráneo prefiere carne más rosada y grasa más blanca. Sin embargo, es aconsejable transformar estas coordenadas cartesianas en coordenadas polares, C^* (Croma) y H^0 (Tono). El atributo C^* indica la saturación de color, viene determinado por la cantidad de pigmento mioglobina,

y está relacionado con factores ante-mortem como especie, raza, edad, sexo y alimentación. El atributo H^0 permite conocer la predominancia de uno de los colores, viene determinado por el estado de oxidación del pigmento, y está relacionado con factores post-mortem.

Como se ha mencionado con anterioridad, el pH interviene sobre el color de la carne. Valores altos de pH conducen a una menor luminosidad, observándose carnes más oscuras (Beriaín *et al.*, 2000).

El engrasamiento afectaría al color a través del efecto protector en relación a la tasa de caída del pH, aunque esto no siempre sucedería (Sañudo *et al.*, 2000a). Así, el *rigor mortis* se produce a una mayor temperatura, disminuye más rápido el pH y puede generar una mayor luminosidad (Priolo *et al.*, 2002).

También el color de la carne está influenciado por el contenido de grasa intramuscular (Albertí *et al.*, 2005). Dado que la grasa es más clara que el músculo, su contenido contribuye al aumento en la luminosidad (Priolo *et al.*, 2001).

Respecto al efecto raza, Teixeira *et al.* (2005) no encontraron diferencias entre razas respecto al valor L^* y a^* , pero sí en el valor b^* , coincidiendo con los estudios de Fogarty *et al.* (2000) y Sañudo *et al.* (1997), pero Martínez-Cerezo *et al.* (2005) sí que las observó al comparar las tres razas españolas más importantes, y Bonagurio *et al.* (2003) entre la raza pura Santa Inês y su cruce con Texel, describiendo una carne más oscura para la raza pura (Menor valor L^* y mayor valor a^*).

Capacidad de Retención de Agua. CRA

Desde el punto de vista tecnológico, la capacidad de retención de agua (CRA) es uno de los factores más importantes que afectan a la calidad de la carne. La CRA está relacionada con la textura: terneza y color de la carne cruda y con la jugosidad y terneza de la carne cocinada (Díaz, 2001). Safari *et al.* (2001) observaron relación inversa entre la pérdida de la CRA y la jugosidad medida de forma subjetiva (-0,32). Una menor CRA implica que el agua no se encuentre fuertemente atrapada en el músculo y se libere fácilmente durante el tratamiento térmico de tal forma que quede menos jugosa al consumirla.

Warris (2003) define la CRA como la propiedad que tiene la carne de conservar agua durante la aplicación de una fuerza externa como corte, presión, molienda o calor. Este mismo autor anota que variaciones en la caída del pH producen cambios en la CRA. Como se ha mencionado anteriormente, descensos anómalos de pH provocan bien que se alcancen prematuramente valores de pH próximos al punto de desnaturalización de las proteínas y en consecuencia éstas no pueden retener el agua y se favorezca su pérdida (carnes PSE), o bien que no descienda el pH hasta valores normales y el agua quede en exceso retenida (carnes DFD).

Por otro lado, la cantidad de colágeno presente en la carne influye en la pérdida de agua determinada por cocinado, correlacionándose de forma positiva, y esta relación es todavía más marcada con la cantidad de colágeno insoluble (Okeudo y Moss, 2005). La determinación de la CRA puede realizarse sin aplicar fuerzas externas (goteo, descongelación, cocinado), o aplicándolas (compresión, succión, centrifugación) (Honikel, 1998).

Hoffman *et al.* (2003) no encontraron diferencias al analizar la CRA de seis genotipos diferentes provenientes de cruces de razas ovinas. Tampoco Safari *et al.* (2001) para cruces de Texel con Merino, ni Bonagurio *et al.* (2003) entre la raza pura Santa Inês y su cruce con Texel en animales de peso semejante a nuestro estudio.

Textura

Del mismo modo que el color es el principal atributo que interviene en la decisión de compra, la ternera y el sabor serían los atributos más importantes en la aceptabilidad de la carne tras su consumo, y concretamente en la carne ovina, la textura pasa a un segundo término, siendo el parámetro más importante el flavor (Martínez-Cerezo *et al.*, 2005).

Según Beltrán y Roncalés (2005), se debe distinguir entre los términos textura y ternera. La textura es una propiedad sensorial, mientras que la ternera es un atributo de la textura. La textura de la carne es percibida como una combinación de sensaciones táctiles con propiedades físicas y químicas, como la ternera, jugosidad y elasticidad (Berriain *et al.*, 2000). Este autor la define como la facilidad con la que la carne puede ser cortada, masticada y deglutida, y está principalmente relacionada con las proteínas musculares.

Además, intervienen otros componentes como son la grasa y el colágeno (principal componente del tejido conectivo). El contenido de grasa intramuscular es un factor determinante de la ternera, ya que la grasa presenta menos resistencia de esfuerzo al corte que el tejido muscular (Warris, 2003). Además, la grasa aporta jugosidad, y las carnes menos jugosas son consideradas menos tiernas. Respecto al colágeno, intervienen en la ternera tanto su cantidad como la solubilidad del mismo durante el tratamiento térmico al que la carne está sometida. En algunos músculos, como podría ser el *Longissimus dorsi*, la solubilidad del colágeno es el principal factor que afecta a la ternera, asociándose incrementos en la solubilidad a carnes más tiernas. Pero en otros músculos, donde la solubilidad del colágeno es baja, la cantidad de colágeno total pasa a ser más importante (Sañudo *et al.*, 1996). En ovino, la raza también condiciona el contenido de colágeno y su solubilidad, ejerciendo una influencia incluso superior a la del peso de sacrificio (Martínez-Cerezo *et al.*, 2005).

La textura de la carne puede ser evaluada por métodos objetivos y subjetivos. El método objetivo más utilizado es el de corte o cizalla mediante la célula de Warner-Bratzler, existiendo una relación inversa entre la fuerza de corte y la ternera detectada subjetivamente, del orden de -0,7 según Safari *et al.* (2001), y ya conocida con anterioridad (Devine *et al.* 1993). Hopkins *et al.* (2006) todavía van más allá y asocian el bajo contenido de grasa intramuscular a un mayor esfuerzo de corte, y a su vez a menores puntuaciones en la evaluación de ternera, jugosidad y flavor, estableciendo un valor menor de 3 kg como deseable por los consumidores.

El efecto raza no está claro cómo influye sobre textura. Algunos autores han notificado diferencias de textura, medida con métodos objetivos, entre razas (Santos-Silva *et al.*, 2002; Hoffman *et al.* 2003; Teixeira *et al.*, 2005) y concretamente en cruces de Texel (Bonagurio *et al.* 2003), mientras que Sañudo *et al.* (1997); Safari *et al.* (2001) y Purchas *et al.* (2002) no las encontraron, ni tampoco Hopkins y Fogarty (1998) ó Mousel *et al.* (2014), entre razas puras y cruces primarios y secundarios con Texel.

Composición bromatológica

Respecto a la composición bromatológica de la carne, en términos generales, se puede decir que la carne magra contiene un 75% de agua, de 21 a 22% de proteínas, de 1 a 2% de grasa, un 1% de minerales y menos del 1% de hidratos de carbono (Sañudo *et al.*, 1999). Datos más concretos los notifica Badiani *et al.* (1997), respecto a la composición bromatológica de la carne ovina cruda, en animales de 90 días. Según este autor, la carne contiene un 76,5% de agua, un 20,4% de proteína, y un 2,7% de grasa. Hay multitud de factores que influyen en esta composición. Campo *et al.* (2016) determinaron estos porcentajes en la canal de cordero de peso ligero, observándose diferencias dependiendo de los diferentes cortes comerciales, siendo la pierna la pieza más magra y el pecho la más grasa.

La grasa es el tejido de la canal que mayor importancia práctica tiene, ya que es el que presenta mayor variabilidad e influye en la importancia relativa de los otros tejidos, incluso en los rendimientos al despiece y económicos del producto (Campo *et al.*, 2008).

La grasa intramuscular, comúnmente llamada marmóreo o veteado, se refiere a la grasa visible, de color blanquecino, que no se puede separar en el momento del consumo (Resconi, 2007) y va a influir en las percepciones sensoriales de sabor, ternura y jugosidad de la carne. Según Fisher *et al.* (2000), la cantidad de grasa intramuscular está relacionada directamente con los parámetros de calidad sensorial y con el engrasamiento de las canales. Reduce la rigidez de la estructura muscular, disminuyendo la fuerza de corte, lo que conlleva una mejoría de la ternura; promueve la secreción salival mejorando de esta forma la jugosidad, y finalmente, durante el cocinado mejora el flavor de la carne (Warris, 2003).

Dentro de cada especie, y siempre que los animales sean sometidos a las mismas condiciones de cría, la raza influye notablemente sobre la composición química de la carne, en especial sobre el contenido de grasa intramuscular (Oliván *et al.*, 2005). En general, las razas rústicas presentan mayor contenido de grasa intramuscular que las razas especializadas. Según Beriain *et al.* (2000) el factor raza tiene una gran importancia en el contenido de la grasa intramuscular. Komprda *et al.* (2012) encontraron diferencias de grasa intramuscular entre diferentes razas criadas de forma orgánica, y además observaron que existía una relación entre esta grasa y la ternura, pero no Martínez-Cerezo *et al.* (2005) al comparar las tres razas ovinas españolas más importantes. Respecto al efecto del cruce industrial, Bonagurio *et al.* (2004) notifica que los machos de diferentes pesos de sacrificio provenientes del cruce Texel×Santa Inês presentaban menor contenido de grasa en la carne con respecto a la raza pura Santa Inês.

No ocurre lo mismo cuando valoramos la humedad, Hoffman *et al.* (2003), Martínez-Cerezo *et al.* (2005), Costa *et al.* (2009), y Jandasek *et al.* (2014), no encontraron significativo el efecto de la raza en el contenido de agua de la carne de cordero.

Perfil de ácidos grasos

Los ácidos grasos de la grasa de la carne son saturados (AGS), monoinsaturados (AGMI), y poliinsaturados (AGPI). En los rumiantes, una gran proporción de los ácidos grasos de la dieta son hidrogenados en el rumen, por lo que su grasa contiene más ácidos

grasos saturados que en cerdos y aves. Entre un 40-55% son ácidos grasos saturados, siendo mayoritarios el palmítico (C16:0), esteárico (C18:8) y mirístico (C14:0). Los ácidos grasos monoinsaturados mayoritarios son oleico (C18:1) y palmitoleico (C16:1). Y los poliinsaturados que se presentan en mayor concentración son linoleico (C18:2) y linolénico (C18:3).

La composición de ácidos grasos es importante en la determinación de la calidad de la carne ya que influye en sus valores nutricionales y en sus características tecnológicas y organolépticas (Wood *et al.*, 2003). En el caso de los ácidos grasos saturados, una mayor proporción de éstos determina una consistencia más firme de la grasa, especialmente de los depósitos subcutáneo e intermuscular, pero también sobre la grasa intramuscular (Wood *et al.*, 2003; Cañeque *et al.*, 2005), dando también una apariencia de carnes más blancas (Wood *et al.*, 2003). También la grasa insaturada tiene su influencia. Tejeda *et al.* (2008) indican que la intensidad del olor y flavor está positivamente relacionada con el contenido de α -ácido linolénico (C18:3) y negativamente con el ácido linoleico (C18:2), al igual que anteriormente Fisher *et al.* (2000).

Un componente de los ácidos grasos, que en las últimas décadas ha llamado la atención de la comunidad científica es el ácido linoleico conjugado (CLA), que a pesar de estar en una baja proporción, es relevante su importancia beneficiosa sobre la salud (Schmid *et al.*, 2006), en la prevención de enfermedades cardiovasculares, cancerígenas y en la obesidad (García *et al.*, 2008), siendo los rumiantes, y en especial los corderos, los principales productores de este ácido graso (Schmid *et al.*, 2006).

Pero más que la proporción de cada ácido graso por separado, lo realmente importante es la suma total de cada grupo y las relaciones entre ellos. Las recomendaciones de las organizaciones internacionales de la Salud indican sustituir el consumo de grasas saturadas, que incrementan el riesgo de producir enfermedades degenerativas, como cardiovasculares, por las poliinsaturadas, aumentando de esta forma la relación AGPI/AGS (García *et al.*, 2008).

También estas organizaciones recomiendan valores bajos en la relación $n-6/n-3$. El ácido linoleico (C18:2) pertenece a la serie de los ácidos grasos de la serie omega 6 ($n-6$), del que se deriva el araquidónico (C20:4), mientras que el ácido α -linolénico (C18:3) pertenece a la serie omega 3 ($n-3$), del que se derivan el eicosapentaenoico (EPA, C20:5) y el docosahexaenoico (DHA, C22:6). Valores bajos en esta relación previenen enfermedades cardiovasculares, cáncer y distintos desórdenes autoinmunes (Simopoulos, 2002).

Varios autores (Sañudo *et al.*, 2000b; Cañeque *et al.*, 2005; Díaz *et al.*, 2005b), mencionan, como factores que afectan a la composición de ácidos grasos, a la raza, al sexo, la edad/peso vivo, el grado de engrasamiento, el tipo de depósito graso, la alimentación, las condiciones ambientales y el manejo. La carne de los rumiantes presenta menores valores en la relación AGPI/AGS, comparada con los monogástricos, por la hidrogenación producida en el rumen (Sañudo *et al.*, 2000b). Por otro lado, en rumiantes que hayan estado pastando la relación $n-6/n-3$ es menor, inferior al valor 4, que en monogástricos, donde Enser *et al.* (1998a) observan valores cercanos a 7, y siempre mayores de los recomendados, máximo 4 (Department of Health, 1994), o como máximo entre 4 y 5 (Ralph, 2000).

Landim *et al.* (2011), en un estudio de cruces con Ile de France, Texel y Santa Inês encontraron que los corderos provenientes del cruce con Texel proporcionaban los niveles

más altos de ácidos grasos deseables (66,8%). También tenía el valor más bajo de la relación *n-6/n-3* ratio (3,41), que es un buen dato desde el punto de vista de salud humana.

Sañudo *et al.* (2000a), cuando compararon las razas Rasa Aragonesa y Merino Español, concluyeron que el sistema productivo es más importante que la raza en la composición de ácidos grasos, y en particular la dieta (Wood *et al.*, 2004), o la combinación de raza y dieta (Juarez *et al.*, 2008a). Sin embargo, Aourousseau *et al.* (2004) señalan que el contenido de ácido conjugado linoleico (CLA) en el músculo depende no solo de la dieta sino del índice de crecimiento y la raza. Arsenos *et al.* (2006) también aseguran que la raza afecta significativamente la composición de ácidos grasos de los depósitos grasos. Aunque no se ha demostrado claramente que la raza afecte al contenido de CLA, sí al isómero *cis9-trans11* C18:2. Pero dentro del efecto de la raza, hay que considerar que la composición de los ácidos grasos varía según el depósito graso donde se realice el estudio (Juarez *et al.*, 2008a).

Otros autores (Pelegriani *et al.*, 2007) no encontraron diferencias entre la raza Texel al compararla con la raza Ideal en ningún ácido graso ni tampoco en las relaciones anteriormente descritas.

Calidad sensorial de la carne

El concepto de calidad sensorial es difícil de definir debido a los numerosos atributos que intervienen. Algunos de ellos son detectados en el momento de la compra. La presentación en general y, en particular, el color y el contenido de grasa visible, son los atributos más importantes que definen las preferencias del consumidor en el momento de la compra (Bianchi *et al.*, 2008). No obstante, la mayoría se perciben en el momento de consumo, como el olor, textura, ternura, jugosidad, entre otros. Una vez hecha la elección, y tras su degustación, la textura, particularmente ternura y jugosidad, y el flavor, son los atributos que determinan la decisión de reiterar o no, la compra de carne (Font y Furnols *et al.*, 2006; Bianchi *et al.*, 2008). También Sañudo (2008) aprecia que la ternura es el atributo que mejor valoran los consumidores en la carne de cordero, pero a diferencia de los anteriores autores, en su trabajo los consumidores también puntúan positivamente el sabor (4,65), incluso más que la ternura (4,35) en una escala de 1-poca importancia a 5-muy importante.

En general, la carne de cordero es percibida como un producto natural, con un sabor característico, libre de sustancias que afectan a la salud, pero también caro y, por tanto, como un producto de lujo (Berriain *et al.*, 2000).

El flavor queda muy determinado por los componentes lipídicos de la carne (Brewer, 2012). Según él, más de la mitad de los compuestos volátiles identificados en la carne cocinada provienen de los lípidos, siendo la grasa intramuscular, dentro de los diferentes tipos de grasa (subcutánea, intermuscular e intramuscular), la principal fuente de compuestos volátiles. Disminuciones en la cantidad de grasa producen una disminución en la aceptabilidad global (Brewer, 2012), especialmente a bajos niveles de engrasamiento (Sañudo *et al.*, 2000a).

Dentro de la grasa, son los ácidos grasos, tanto su contenido como la composición quienes juegan un papel importante en el flavor (Tejeda *et al.*, 2008). Sañudo *et al.* (2000b)

aún van más allá y observan una relación positiva entre la intensidad del flavor y el olor y el ácido graso α -linolénico (C18:3), asociada a dietas basadas en forraje, y negativa con el ácido linoleico (C18:2), asociada a dietas basadas en pienso.

En cuanto a la textura de la carne, como se ha dicho con anterioridad, está muy determinada por la dureza o terneza de la misma. La terneza depende sobre todo de las proteínas del músculo y del tejido conjuntivo (Warris, 2003), si bien en su percepción también influye la jugosidad (Warris, 2003), por lo que tanto el contenido en grasa como la capacidad de retención de agua de la carne juegan un rol importante en su percepción (Hoffman *et al.*, 2003): la grasa porque es más blanda que el músculo (Warris, 2003), y el agua, también la grasa, por su efecto lubricante en boca (Sañudo *et al.*, 2000b), aporta jugosidad (Berriain *et al.*, 2000).

En relación a la terneza, el engrasamiento ha sido considerado un factor importante en las variaciones de su percepción, donde un mayor engrasamiento produciría un incremento en la terneza (Sañudo *et al.*, 2000a; Priolo *et al.*, 2002).

Diversos autores han estudiado las posibles correlaciones entre los parámetros utilizados para realizar el análisis sensorial. Alfonso *et al.* (2000) hallaron que la apreciación global está altamente correlacionada con el sabor, la textura y la jugosidad ($r=0,9$). Similares resultados obtuvieron también Sañudo *et al.* (2007), quienes observaron correlaciones entre 0,82 y 0,99 entre aceptabilidad general y aceptabilidad de la terneza, jugosidad y flavor, o Font i Furnols *et al.* (2006). También existe una alta correlación entre terneza y jugosidad (Hopkins *et al.*, 2006).

Hoffman *et al.* (2003) no observaron diferencias en las características sensoriales de la carne de cordero proveniente de un estudio de seis genotipos, excepto en la jugosidad inicial. Tampoco Safari *et al.* (2001) entre 6 cruces de razas ovinas entre las que se incluían dos genotipos Texel, ni Ellis *et al.* (1997) entre Texel y otras razas de línea padre, ni Carson *et al.* (2001) entre el cruce de Texel y la raza pura Scottish Blackface, mientras que otros autores si las encontraron.

Navajas *et al.* (2008) sí que encontraron diferencias en terneza y jugosidad a favor de la raza Scottish Blackface sobre su cruce con Texel, pero éstas fueron muy pequeñas, y presumiblemente asociadas al mayor contenido en grasa intramuscular de la raza pura sobre el cruce. También la raza pura tenía ligeramente mayor puntuación en flavor y apreciación global pero esta asociación no debería extrapolarse a los diferentes mercados puesto que la aceptabilidad de los consumidores depende las preferencias regionales y los hábitos culinarios de cada país (Sañudo *et al.*, 1998b).

También encontraron diferencias en la calidad sensorial de la carne Sañudo *et al.* (1997) en corderos de razas ovinas españolas y Awassi, Fisher *et al.* (1999) en razas ovinas británicas y Jeremiah *et al.* (1998) en razas de Canadá. Jandasek *et al.*, (2014) detallan un efecto de la raza sobre la jugosidad y la textura, estando estos parámetros relacionados positivamente ($r=0,778$).

La bibliografía cita otros atributos, no sensoriales, que intervienen en la aceptabilidad de la carne de cordero, que en la actualidad están cobrando fuerza y son motivos de la elección. Font i Furnols *et al.* (2011), nombran aspectos que afectan la elección de la carne a consumir, como son el origen, el sistema de producción, el tipo de alimentación, el precio,

el tipo de producto, la raza, la seguridad alimentaria y el estatus de la carne, además del color y veteado. Y más recientemente aquellos vinculados al bienestar animal y cuidado del medio ambiente (Font i Furnols *et al.*, 2011).

2.4.- LA CALIDAD Y EL CONSUMIDOR

Debido a que los consumidores son el eslabón último de la cadena de valor, es útil identificar qué factores afectan su modelo de comportamiento, permitiendo al sector cárnico mejorar satisfactoriamente sus expectativas, demandas y necesidades (Font i Furnols y Guerrero, 2014).

Existe un consenso generalizado en torno a la idea de que la calidad de un producto reside en sus atributos (Lancaster, 1966). En algunas ocasiones dichos atributos han sido clasificados en intrínsecos, tales como raza, edad, procedencia, o textura, o extrínsecos como son el precio, la marca, o la presentación entre otros. Pero éstos pueden no ser fácilmente percibidos por los consumidores, bien porque son ignorados o por su difícil acceso. Por lo tanto el consumidor recurre a indicadores de estos atributos, llamados señales (Oude Ophuis y Van Trijp, 1995; Steenkamp y Van Trijp, 1996), más fácilmente reconocibles, como el color, la grasa, los sellos de garantía, etc.

Otros autores han identificado tres tipos de atributos de calidad: de búsqueda, de experiencia y de confianza o de credibilidad (Becker, 2000; Nothorn, 2000). Los atributos de búsqueda, como el color, el precio y la frescura, pueden ser conocidos en el momento de la compra, mientras que los atributos de experiencia, como el sabor y la ternura pueden conocerse una vez consumido el alimento. Sin embargo, los atributos de confianza, como la alimentación del animal o el origen, son más difíciles de comprobar por parte de los consumidores, tal y como indican diferentes autores (Becker, 2000; Compés, 2002). De allí la creciente importancia de la certificación de los productos que convierte a los atributos de confianza en atributos de búsqueda, eliminando la asimetría de información de los consumidores

2.4.1.- Importancia asignada a los atributos de la carne de cordero en el momento de la compra

En el momento de realizar la compra, el comprador está influenciado por numerosos factores que le afectan a la hora de elegir entre uno u otro producto. Para la industria y la distribución alimentaria es de vital importancia conocer estos factores y la importancia que tienen sobre el consumidor para así desarrollar estrategias comerciales y políticas de marketing y comunicación basadas en aquellos aspectos que les proporcione mayor eficacia y rentabilidad.

El mercado de la carne es especialmente competitivo en productos cárnicos de precio relativamente alto y consumo limitado como podría ser la carne de cordero (Gracia y De Magistris, 2013). Una forma de ser competitivos es diferenciarse utilizando diferentes atributos de calidad que sean apreciados por los consumidores. Sin embargo, las actitudes de los consumidores, la intención de compra o sus preferencias no son usualmente homogéneas y los consumidores no otorgan la misma importancia a estos atributos (Verbeke y Viaene, 1999b). Es de gran interés averiguar los atributos más apreciados y detectar los segmentos de consumidores con similares preferencias, especialmente si estos

segmentos pueden quedar caracterizados por características personales (Font i Furnols *et al.*, 2011). Esta información permitiría a los productores elegir las estrategias de marketing más competitivas (Gracia y De Magistris, 2013).

A continuación iremos viendo los atributos de calidad más importantes para los consumidores según diferentes autores. Según Steenkamp (1997) en los productos alimentarios en general, los 5 criterios más importantes empleados en la evaluación de alternativas son la calidad del producto, el precio, la marca, la frescura y la garantía. Pero hay muchos otros y además, en los últimos años, las preferencias de los consumidores están cambiando a un ritmo muy acelerado.

La carne, la etiqueta y la carnicería

Los atributos de la carne de cordero que se perciben de forma directa son considerados como los más importantes por parte de los consumidores a la hora de comprar (Sepúlveda *et al.*, 2011), destacando la frescura en los alimentos en general (Steenkamp, 1997; Henson y Northern, 2000), y el color en la carne fresca en particular (Verbeke *et al.*, 2005; Ngapo *et al.*, 2007; Gracia y De Magistris, 2013). El color de la carne sería el factor más importante que el consumidor tiene en cuenta en el momento de la compra siempre que el olor no sea detectado primero (Renerre, 1982). Para otros autores la apariencia es el factor más decisivo en el momento de la compra, aunque es el gusto el factor que más interviene en el momento de la recompra (Russel *et al.*, 2005).

Ngapo *et al.* (2007) relatan diferencias entre los consumidores de carne de cerdo de diferentes países, algunos prefieren colores claros y otros oscuros, e incluso los hay igualmente divididos entre carnes claras y oscuras dentro del mismo país. Con la carne de cordero, aunque el color parezca que tiene menos importancia para el consumidor en comparación con la frescura, algunos consumidores de países mediterráneos, como España, muestran preferencias por carnes de cordero más claras (Bernués *et al.*, 2012), probablemente por estar acostumbrados a este tipo de carnes conseguidas a base de alimentación con concentrado y canales ligeras.

De acuerdo con Grunert *et al.* (2004), las expectativas sobre la calidad de la carne están basadas en unas pocas señales, principalmente el etiquetado, incluyendo precio, y su apariencia, las cuales no parecen ser buenos predictores de la calidad en la degustación. De allí la importancia que adquiere el consejo del carnicero en el momento de la compra, tal y como muestran estudios de carne fresca (McCarthy y Henson, 2005) o productos cárnicos (Resano *et al.*, 2011), de tal forma que el consumidor delegaría en un experto su decisión de compra, al que se le supone más experto en predecir la calidad del producto (Grunert *et al.*, 2004).

En las carnicerías, la carne se encuentra normalmente sin etiqueta o marca, y vendida en pequeñas piezas, que a menudo son cortadas y preparadas por el detallista o carnicero (Verbeke y Viaene, 1999a). Esta circunstancia podría suponer que los consumidores, al desaparecer este etiquetado o marca, tengan como fuente de información el consejo del carnicero.

No obstante, esta situación está cambiando con la aparición de productores y distribuidores privados con sus marcas propias en los lugares de venta (Bernués *et al.*,

2003b). Para la industria cárnica, etiquetar con marca podría ser una manera de añadir valor a la carne, diferenciándose y evitando la competencia basada en precio (Steenkamp, 1997). Para los consumidores, las marcas son importantes indicadores de calidad y facilitan la compra porque sirven de una garantía experimentada previamente (Grunert, 2001).

Para mejorar la percepción del consumidor hacia la carne, la información adicional proveniente del punto de venta puede jugar un importante papel reduciendo la incertidumbre del comprador. Mucha de la información que los consumidores reciben respecto a la calidad de la carne proviene de anuncios, campañas de información, etiquetas y marcas, creando junto a otros factores, expectativas que influyen en la elección del producto, su compra y la disposición a pagar (Font i Furnols y Guerrero, 2014).

Respecto al etiquetado, la certificación de calidad es la preferida (Bernabéu y Tendero, 2005), seguida de la marca de calidad y finalmente del origen (Du Plessis y Du Rand, 2012). La mayoría de los estudios llevados a cabo en diferentes países muestran la importancia del país de origen y la preferencia de la carne de cordero nacional (Bernabéu y Tendero, 2005; Du Plessis y Du Rand, 2012; Font i Furnols *et al.*, 2011).

También la etiqueta sería útil para identificar las carnes ecológicas (Angood *et al.*, 2008). Como ya hemos indicado, las IGP constituyen un sistema de diferenciación y de reconocimiento de una calidad superior, pero según algunos autores esta diferenciación no parece resultar suficiente para incrementar el consumo de carne de cordero y, por ello, parece conveniente analizar otros elementos diferenciadores complementarios que puedan favorecer su consumo. Díaz *et al.*, (2013) estudiaron el posible refuerzo que supondría el hecho de que la carne fuese ecológica, pero de los resultados obtenidos se desprende que el consumidor de Castilla-La Mancha, zona donde se realizó el estudio, sigue basando su consumo de carne de cordero en el origen y tipo de carne, más que en el distintivo ecológico, resultado coherente si consideramos que en esta zona hay una IGP "Cordero Manchego" relacionada con el origen.

¿Solamente es precio? No, también se valora la producción animal y el origen.

Algunos estudios han mostrado que el precio de la carne de cordero era el factor considerado más importante en el momento de la compra, comparado con la seguridad, calidad, trazabilidad y origen (Du Plessis y Du Rand., 2012). En otros estudios por el contrario era el atributo menos importante cuando se comparaba con el origen y la alimentación del animal, y solo una minoría de consumidores lo consideraba el más importante, prefiriendo el precio más bajo (Font i Furnols *et al.*, 2011; Realini *et al.*, 2013). Similares resultados se obtuvieron cuando se comparaba el precio con el tipo de cordero, el origen y la certificación (Bernabéu y Tendero, 2005).

Según el estudio de Judd (2000), desde el punto de vista de los consumidores, hay una escasa relación entre la percepción de calidad y el precio de los alimentos. No obstante, los productores de carne de cordero piensan que los consumidores consideran al precio el principal factor que tienen en cuenta en el momento de la compra (Sepúlveda *et al.*, 2011), y esta creencia les puede llevar a dirigir sus esfuerzos productivos y comercializadores a factores de calidad poco valorados por los clientes.

Aunque el precio parece no ser el atributo más importante cuando se compra, usualmente los precios bajos son preferidos y probablemente son especialmente importantes para consumidores con bajo poder adquisitivo o que no valoran como importante el tipo o características de la carne. De hecho, el precio alto de la carne de cordero es una de las razones que explicarían el bajo consumo de este tipo de carne (Font i Furnols y Guerrero, 2014). Algunos consumidores no podrían permitirse comprar este tipo de carne y su consumo sería ocasional por este motivo (Campo *et al.*, 2008; MARM, 2008a).

Bernabéu y Tendero (2004) estudiaron la importancia relativa que conceden a los distintos atributos de la carne de cordero los consumidores de la ciudad de Albacete, observando que los consumidores habituales valoran más la procedencia del animal mientras que los consumidores ocasionales valoran sobre todo el tipo de cordero. En consumidores de Castilla-La Mancha, los habituales valoran más el origen y los ocasionales la certificación IGP, valorando ambos tipos de consumidores respectivamente estos atributos por encima del factor precio (Bernabéu y Tendero, 2005).

Pero no todos los consumidores están fuertemente influenciados por el precio. El consumidor presenta una creciente preocupación acerca de los sistemas intensivos, considerados menos sostenibles, y de sus daños potenciales al medio ambiente, salud humana, y bienestar animal (Montossi *et al.*, 2011). En algunos segmentos de consumidores, factores externos como origen, formas de crianza de los animales, bienestar animal, valores religiosos y sociales, cambio climático, o contaminación ambiental, parecen ser importantes en las decisiones de compra (Font i Furnols *et al.*, 2006).

Las preferencias de los consumidores hacia la carne de cordero se ven afectadas por los sistemas de producción o formas de criar a los animales, ya que existe una relación entre éstas y las características sensoriales de la carne, además de intervenir en las actitudes del consumidor, sus hábitos de consumo y sus creencias entre otros. Uno de los factores productivos más importantes es la alimentación de los animales. Sepúlveda *et al.* (2011) averiguaron que, tanto productores como consumidores consideraban la alimentación del animal como el aspecto productivo más importante en relación a la calidad de la carne de cordero.

Bernués *et al.* (2003a) midieron la importancia de los atributos extrínsecos de la carne de cordero y vacuno en 4 países europeos, en los que se incluía España, siendo los más valorados la alimentación del animal y el origen de la carne.

En el estudio de Bernués *et al.* (2012), que segmentaba los consumidores de carne de cordero en Aragón, los 4 tipos de perfiles daban mayor valoración al atributo origen, seguido de la etiqueta de calidad, mientras que el ser carne ecológica era el factor extrínseco con menor puntuación. En este mismo estudio y respecto a los atributos intrínsecos de la carne, la frescura fue valorada en primer lugar por los 4 perfiles.

Respecto al origen, Bernabéu y Tendero (2005), Bernués *et al.* (2003a), Gracia (2005), Ulloa y Gil (2007) y Font i Furnols *et al.* (2011) observaron que el origen de la carne de cordero era uno de los aspectos que más valoraban los consumidores. La carne de cordero tiene diferentes características dependiendo del origen (Montossi *et al.*, 2011). El origen es una señal extrínseca importante que afecta a las preferencias de los consumidores, siendo los productos nacionales los preferidos por los consumidores, dado que son considerados más frescos, con más gusto y de calidad más alta (Chambers *et al.*,

2007). Los productos locales o regionales (Bernués *et al.*, 2003b; Hersleth *et al.*, 2012), también serían preferidos, incluso por segmentos de consumidores que dan menos importancia al origen (Font i Furnols *et al.*, 2011) o con independencia de la frecuencia de consumo (Bernabéu y Tendero, 2005). Además, algunos consumidores piensan que deben comprar productos locales ya que la compra de productos importados es inadecuada para la economía del país. Son consumidores culturalmente etnocéntricos (Shimp y Sharma, 1987).

En algunos estudios se ha relacionado el origen de la carne de cordero con la seguridad y la salud como en el caso de los consumidores italianos (Hersleth *et al.*, 2012), aunque no se ha confirmado en el estudio en España de Bernués *et al.* (2003a). En este mismo estudio, los autores detallan que el consumidor tiene dificultades para conocer el origen de la carne y el etiquetado podría ser una herramienta que permitiese al consumidor conocer atributos tales como el origen o el sistema de producción de la carne. Rubino *et al.* (1999) relacionaban origen con garantía y los consumidores lo consideraban un indicador de calidad. Sin embargo, para los consumidores del estudio de Bernués *et al.* (2003a), el origen no era buen indicador de la seguridad y de la calidad nutricional, sino que éstos estaban más representados por el sistema de producción.

La importancia del origen es independiente del país. Preguntados mediante un experimento de elección, el origen fue el factor más importante para el 46,6% de los encuestados en España, el 67,8% en Francia y el 56,7% en el Reino Unido, sobre la dieta del animal y el precio de la carne (Sañudo, 2008).

Preocupaciones por la salud y la seguridad alimentaria

La creciente concienciación de los consumidores hacia temas relacionados con la seguridad alimentaria, así como los cambios en la dieta y en los modelos de consumo, han provocado el interés por estudiar las preferencias de consumo de carne fresca (Bernabéu y Tendero, 2005; Grunert, 2005). Varios estudios se han focalizado en el comportamiento de los consumidores de carne de cordero, y en cómo atributos de calidad, seguridad y preocupaciones por la salud influyen en las elecciones del consumidor (McEachern y Willock., 2004; Rimal, 2005).

Los consumidores más concienciados con la seguridad alimentaria y los aspectos de nutrición y salud, normalmente buscan más información y tienden a confiar y leer con mayor frecuencia las etiquetas (Bernués *et al.*, 2003b). Según Grunert (2006), estos consumidores estarían más concienciados con la necesidad de información en lugar de con sus características innatas o cualidades extrínsecas como el origen o el lugar de compra.

Numerosos autores (Verbeke y Viaene, 1999a; Sánchez *et al.*, 2001; Barrena *et al.*, 2003; Bernués *et al.*, 2003b; Gracia, 2005; Ulloa y Gil., 2007; Sepúlveda *et al.*, 2008), coinciden en que el consumo de carne con etiqueta de calidad está asociada con los consumidores habituales y a su vez más preocupados porque la carne sea saludable y segura.

Nuevos consumidores. La conveniencia

Pero los patrones de compra y consumo de alimentos, y en especial los de la carne, están cambiando de forma acelerada en los últimos años. Ello estaría relacionado con el

proceso de globalización y continuo cambio de estilos de vida (incorporación de la mujer al mundo laboral, incremento de unidades familiares con pocos o ningún hijo, hogares formados por un solo individuo "singles", etc). Ello se produce de forma acusada en los países más desarrollados, y una de esas tendencias es la enfocada hacia la conveniencia.

Podríamos denominar conveniencia a los aspectos que tiene un producto y que suponen una reducción de los esfuerzos mentales y físicos del consumidor durante las actividades de compra, preparación, cocinado y limpieza posterior de las comidas (Buckley *et al.* 2007).

La identificación de las diferentes actitudes hacia la conveniencia podría ser útil a la industria para desarrollar productos enfocados al consumidor, especialmente en productos cárnicos muy poco diferenciados, como la carne de cordero (Bernués *et al.*, 2012) y que requieren largas y elaboradas preparaciones culinarias (MARM, 2008b)

En relación a la conveniencia, el consumidor de hoy en día demanda productos con mayores fechas de caducidad que le permitan ir en menos ocasiones a comprar. De hecho, las nuevas tecnologías que están siendo desarrolladas se focalizan en alargar la vida útil de la carne fresca. La industria cárnica debe seguir la demanda de los consumidores hacia productos saludables, nutritivos y fáciles de preparar que cumplan sus expectativas (Sañudo *et al.*, 2013). Es por ello que se ha producido un rápido desarrollo de la industria de envasado en las últimas décadas (Skandamis y Nychas, 2002), que seguiría creciendo alcanzando buenos resultados (Eilert, 2005), en especial en cuanto al empleo de las técnicas de vacío y envasado en atmósferas protectoras.

Recientemente, la interprofesional del sector ovino Interovic, ha dado a conocer nuevos cortes y presentaciones que van a permitir cambiar la forma tradicional de consumo con la intención de convertir al cordero en una carne cotidiana, moderna y protagonista de comidas y cenas en casa y en restaurantes, tratando de llegar a población joven y sin grandes conocimientos en técnicas culinarias (Fortuny, 2017).

La necesidad de segmentar

Dadas las diferencias existentes entre los consumidores, tanto en el propio país como entre países, debería ser importante considerar la segmentación de los mismos con el objetivo de desarrollar estrategias de marketing por parte de productores y exportadores de carne de cordero (Font i Furnols *et al.*, 2011).

Se han realizado numerosos estudios con el propósito de establecer segmentos de mercado de consumidores de carne de cordero que permitan desarrollar estrategias de marketing por parte de la industria y distribución cárnica, teniendo en cuenta el tipo de alimentación del ganado (Font i Furnols *et al.*, 2009); el origen de la carne, el sistema de alimentación y el precio (Font i Furnols *et al.*, 2011); el sistema de alimentación, el origen y la producción sostenible (Bernués *et al.*, 2003a); o el grado de fidelidad hacia el origen y la etiqueta de calidad (Sepúlveda *et al.*, 2010b).

Las diferencias se dan entre países, regiones, ciudades, etc. Ya se ha comentado en la introducción las diferencias de consumo de carne de cordero entre las diferentes Comunidades Autónomas de nuestro país, y entre las poblaciones rurales y el entorno urbano, pero estas diferencias no solo tienen que ver con el consumo sino también con las

percepciones que los consumidores tienen de la carne. Así, en contraste con los consumidores de las zonas rurales, aquellos que vivían en grandes ciudades estaban más preocupados por el bienestar animal y el medio ambiente, y ponían más atención en la etiqueta o marca para obtener información acerca de la calidad de la carne (Bernués *et al.*, 2003a).

En el estudio de Font y Furnols *et al.* (2011) en el que se estudiaban las preferencias de los consumidores de carne de cordero de tres países europeos, se encontró que los consumidores españoles daban la mayor importancia al atributo origen de la carne (46,6%), por encima del sistema de alimentación (36,5%) y el precio (17%), y consecuentemente con ello cuando los consumidores fueron segmentados, se obtenía un grupo (45% de los consumidores), que consideraba mucho más importante el origen (77,1%) y menos el precio (4,1%). Éstos últimos preferían la carne de España frente a la de otros países y un precio medio entre los tres que se les presentaban. Un grupo minoritario (24% de los consumidores), caracterizado por su edad (el 54,7% eran menores de 41 años) daba la mayor importancia al precio (57,3%) y menor al origen (18,9%).

Hay que considerar que las variables económicas se están convirtiendo en indicadores menos apropiados para describir segmentos de mercado, mientras que la nacionalidad, el nivel cultural, la edad, el lugar de residencia, el estilo de vida, etc. adquieren mayor importancia (Issanchou, 1996; Wandel y Bugge, 1996; Dagevos y Van Gaasbeek, 2001).

En el estudio de Sepúlveda *et al.* (2010b), se segmentaba a los consumidores según su lealtad a la compra de carne de cordero con IGP, agrupándolos en función de ello en compradores habituales, regulares y esporádicos. Se observaba que aquellos consumidores con menor lealtad a la compra de cordero etiquetado IGP eran los que menos tenían en cuenta el origen como señal de calidad del producto, considerando que la etiqueta IGP tan solo indicaba el origen y que su producción estaba sometida a mayores controles, mientras que los dos grupos restantes, consideraban esta carne con marca como más saludable y segura.

Existen segmentos de mercado que están dispuestos a pagar más por carnes de cordero que presenten determinados atributos de calidad, como puede ser el tipo de animal, el origen, o que sea carne con marca de calidad.

En el estudio de Gracia y De Magistris (2013) se encontraba un segmento de mercado, que suponía un 21% del total de consumidores encuestados, que estaba dispuesto a pagar un 40% más de su valor por ser carne de ternasco en lugar de lechal, y un 23% más por ser carne de raza local.

También en un estudio llevado a cabo en Pamplona y San Sebastián, los consumidores estaban dispuestos a pagar 1,8 veces el precio de la carne de cordero por ser su origen autóctono de la zona, y 0,9 veces por tener la carne distintivo de calidad (Sánchez *et al.*, 2001).

Respecto al segmento de consumidores de carne ecológica, Díaz *et al.* (2013) observaron que el consumidor llegaría a su máxima disposición al pago por carne de cordero ecológico de hasta un 38,45% más respecto a la carne de producción convencional.

2.4.2.- Los distintivos de calidad

Ante la creciente demanda por parte del consumidor de atributos de confianza o credibilidad como es el origen, han surgido en el sector agroalimentario mecanismos como la certificación por los cuáles un organismo competente e independiente atestigua que el atributo está presente en el producto. En definitiva, los atributos de confianza se convierten en atributos de búsqueda, fácilmente reconocibles por el consumidor.

El origen no es el único atributo por el que se ha diferenciado a los productos agroalimentarios aunque sí uno de los más importantes a la hora de establecer diferencias. A nivel Comunitario en el año 1992 se aprobó el Reglamento 2081/92 sobre protección de Indicaciones Geográficas y Denominaciones de Origen para productos agrícolas y alimenticios distintos del vino, y aunque ha sufrido algunas modificaciones a lo largo de estos años, concretamente en 2006 y la última en 2012, básicamente las definiciones de estas dos figuras de calidad han permanecido invariables.

En el Reglamento (UE) 1151/2012, sobre los regímenes de calidad de los productos agrícolas y alimenticios, se define una “Denominación de Origen” como: “Un nombre que identifica un producto:

- originario de un lugar determinado, una región o, excepcionalmente, un país,
 - cuya calidad o características se deben fundamental o exclusivamente a un medio geográfico particular, con los factores naturales y humanos inherentes a él, y
 - cuyas fases de producción tengan lugar en su totalidad en la zona geográfica definida.”

Y una “Indicación Geográfica” como: “Un nombre que identifica un producto:

- originario de un lugar determinado, una región o un país,
- que posea una cualidad determinada, una reputación u otra característica que pueda esencialmente atribuirse a su origen geográfico, y
- de cuyas fases de producción, al menos una tenga lugar en la zona geográfica definida.”

En ambos casos, hay que destacar su estrecha vinculación con la generación de empleo y riqueza en el medio rural y su contribución al sostenimiento del mismo.

Estas marcas de calidad pretenden diferenciar productos, fidelizar a los consumidores, obtener sobrepuestos y, sobre todo, recuperar prestigio y credibilidad. Se acuñó, además, el término de típico, referido a un alimento y este término se asoció desde su “origen alimentario” a productos con marca de calidad (Sañudo, 2008).

Según datos del MAPAMA (2017g), excluyendo los vinos y bebidas espirituosas, a finales del año 2015 había en nuestro país 187 DOP/IGP registradas, de las cuales 17 pertenecían al sector de las carnes frescas, las cuales producían el 8,9% del total de productos amparados bajo estos distintivos.

En España, en el sector de la carne de cordero hay reconocidas 6 IGP: Ternasco de Aragón, Lechazo de Castilla-León, Cordero Manchego, Cordero de Navarra, Cordero de

Extremadura y Cordero Segureño. Destacan en cuanto a cifras de facturación, las IGP Ternasco de Aragón y Lechazo de Castilla-León, que ocupan el tercer y cuarto lugar del total de carnes frescas y a su vez dominan la producción de la carne de cordero con IGP (MAPAMA, 2017g) (Figura 15; Tabla 2).

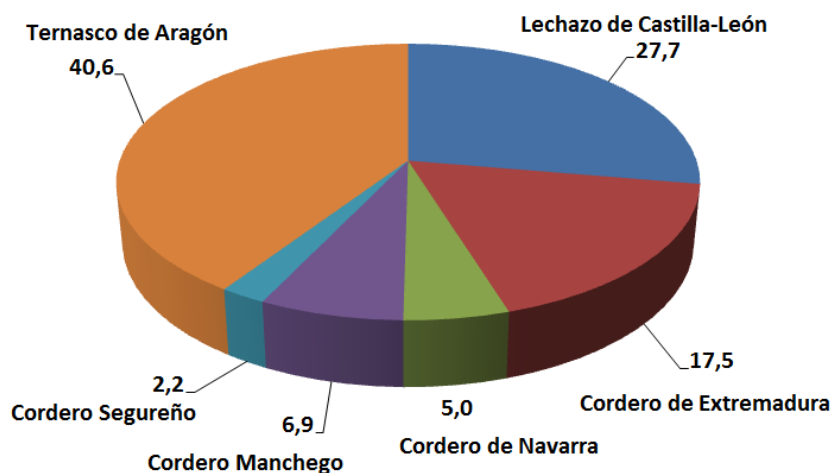


Figura 15. Datos (%) de kg producidos de carne de ovino bajo la denominación IGP (Fuente: propia a partir de MAPAMA, 2017g)

Tabla 2. Datos de producción, comercialización y valor económico de carne fresca de cordero con distintivo IGP para el año 2015 (Fuente: Elaboración propia a partir de MAPAMA, 2017g)

IGP	Nº Explotaciones	Animales sacrificados	Carne producida (Tn)	Precio canal pagada al productor (€/kg)	Valor económico (Millones €)
Lechazo de Castilla-León	919	331307	1471	10	14,71
Cordero de Extremadura	510	79166	929	6,50	6,04
Cordero de Navarra	158	39803	268	7,21	1,93
Cordero Manchego	383	30698	368	7,16	2,64
Cordero Segureño	87	15557	118	6,30	0,74
Ternasco de Aragón	841	212643	2158	6,83	14,75

A nivel estatal, y por tanto sin reconocimiento a nivel comunitario, podemos destacar los signos de calidad regidos por la Ley de Marcas 17/2001. En la misma se diferencian dos tipos de marcas fundamentalmente, las marcas individuales y las de uso común. Las primeras, las individuales, son utilizadas en el sector agroalimentario mayoritariamente por grandes empresas transformadoras o distribuidoras para diferenciar sus productos con la marca de la empresa. En cuanto a las de uso común hay que diferenciar las Marcas Colectivas y las Marcas de Garantía.

La Marca Colectiva es aquella que sirve para distinguir en el mercado los productos o servicios de los miembros de una asociación de fabricantes, comerciantes o prestadores de servicios. El titular de esta marca es dicha asociación y no es necesario especificar condiciones de producción. La Marca de Garantía es aquella que garantiza o certifica que los productos o servicios a que se aplica cumplen unos requisitos comunes, en especial, en lo concerniente a su calidad, componentes, origen geográfico, condiciones técnicas, modo de elaboración del producto, etc. Esta marca debe ser avalada por una entidad ajena. No obstante, en ambos casos, es necesario un autocontrol por parte de los propios productores amparados por la marca, y sólo tienen reconocimiento a nivel nacional.

Ambas revisten gran importancia en el sector agroalimentario al poderlas utilizar pequeños productores, que en un caso se unen para utilizar de forma común la marca, y en el caso de las Marcas de Garantía se les concede el uso por parte de los gobiernos autonómicos. La mayoría de las Comunidades Autónomas han creado sus propias Marcas de Garantía que se aplican a una gran variedad de productos. Como ejemplos de Marcas de Garantía en el caso del ovino podemos citar el “Cordero con label de calidad del País Vasco” y la “Marca Q de cordero de Cataluña”.

En la Comunidad Valenciana se creó la “Marca de Calidad de la Comunidad Valenciana” en 1996, como el sistema de garantía de la calidad y carácter tradicional de los productos agrarios y agroalimentarios que acreditaran tal condición. Se trata de productos con unos caracteres diferenciales propios de la Comunidad Valenciana que permitan distinguirlos claramente de otros productos similares pertenecientes a la misma categoría, bien por haber sido producidos a partir de ciertas materias primas, por su elaboración, o su composición final, que correspondan a fórmulas tradicionales, o bien por tener un modo de producción o transformación que respetara los principios básicos tradicionales o de elaboración artesana. Se aplica a una amplia variedad de productos como tomate, embutidos, moluscos, jamón, pimiento, quesos, cerezas, dulces y, entre las que destaca por tratarse de carne de cordero, la “Carne de cordero Guirro” creada en 2004 (Generalitat Valenciana, 2016).

En cuanto a productos con signos de calidad comunitarios, la Comunidad Valenciana cuenta con 12 DOP (aceite, vino y espirituosos, frutas y hortalizas, arroz y chufa) y 6 IGP (cítricos, cerezas, turrón y embutido).

En algunas marcas de calidad de productos alimentarios se hace referencia en sus pliegos de condiciones a la obligatoriedad de que los alimentos provengan de determinadas razas de animales o de determinadas variedades de vegetales, entre otras condiciones de producción. En relación a esta necesidad, Gracia y Maza (2015) indican que una norma alimentaria apropiada podría informar a los consumidores de la importancia de la raza del animal sobre la calidad de la carne. En su estudio se observa que los consumidores que dan más importancia a la raza tienen mayor probabilidad de comprar carne de cordero de tipo local o autóctona, e incluso, que la carne tuviese una etiqueta que así la identificase.

La Administración pública española, dentro de su programa nacional de conservación, mejora y fomento de las razas ganaderas, y visto que los consumidores demandan una mayor información sobre el origen de los productos que consumen, aconseja establecer una identificación específica mediante un logotipo para los productos procedentes de animales de razas autóctonas, mediante el cumplimiento del Real Decreto

505/2013, por el que se regula el uso del logotipo "raza autóctona" en los productos de origen animal.

Grado de conocimiento de los distintivos de calidad

El grado de conocimiento de los distintivos de calidad es todavía bajo, aunque varía según productos, siendo más alto para aquellos productos con mayor cuota de mercado y/o más tiempo de presencia en el mercado (Sanjuan, 2001). Ruíz *et al.* (2001) analizaron el conocimiento espontáneo de las diferentes Denominaciones de Origen concluyendo que existe un importante grado de confusión y/o desconocimiento y que las más conocidas son las del sector del vino.

Sanjuan *et al.* (2006) analizaron el grado de conocimiento de los diferentes distintivos de calidad en su estudio llevado a cabo en Aragón, Cataluña, Navarra y La Rioja, observando que era la DO el distintivo más conocido, alcanzando al 66% de los encuestados, seguida de la Marca de Calidad, con el 51% y finalmente la IGP, con el 30%. A esta circunstancia se une que el conocimiento del término DO varía mucho entre Comunidades Autónomas, desde el máximo del 89% en Aragón hasta el mínimo del 25% en Cataluña (Sanjuan *et al.*, 2006).

No obstante, hay que tener en cuenta dos circunstancias. Por un lado existen diferencias manifiestas cuando en lugar de preguntar por el reconocimiento de los distintivos de calidad sin más (conocimiento espontáneo), lo que se presenta al encuestado es un listado de los mismos para que indique cuáles de ellos conocen (conocimiento inducido o sugerido). En este último caso, el grado de conocimiento lógicamente es mayor.

Por otro lado, también se observa que las denominaciones de calidad son más conocidas en la región o ámbito local en las que se encuentran (Sanjuán *et al.*, 2006).

Albisu *et al.* (2001) realizaron un estudio sobre la IGP "Ternasco de Aragón" donde obtenían que el 69% de los encuestados conocían de manera espontánea la marca, mientras que el conocimiento inducido llegaba al 95%.

En el estudio de Sanjuán *et al.* (2006) también se observaba el efecto "ámbito local" que hemos mencionado, ya que la IGP "Ternasco de Aragón" era conocida de forma sugerida en Aragón por el 95,5%, frente al 40% en La Rioja, 28,4% en Cataluña, y 21,1% en Navarra. Además, la "Marca Q de cordero de Cataluña", es reconocida de forma sugerida en Cataluña por el 21,3%, mientras que en Aragón solamente alcanza el 2,0%, en Navarra el 1,5% y en la Rioja el 0,7%.

Gracia (2005) en su estudio de consumidores aragoneses de carne de cordero con IGP obtenía que el 70% conocía alguna carne de cordero con este distintivo, el 70% contestaba de forma espontánea que conocía la IGP "Ternasco de Aragón", y el 97% de forma inducida. Respecto a la compra y consumo, en este mismo estudio se encontró que el 62% de los encuestados afirmaba haber consumido alguna vez carne de cordero con IGP, y además todos ellos habían consumido IGP "Ternasco de Aragón".

3.- OBJETIVOS

Esta tesis se ha realizado en un sector concreto, el de la carne de ovino, y en una raza, la Segureña, que se ha explotado tradicionalmente en zonas desfavorecidas por estar perfectamente adaptada a entornos difíciles.

La finalidad última es la de contribuir al mantenimiento de una actividad productiva en una zona desfavorecida.

El objetivo general del estudio ha sido analizar parámetros productivos, atributos de calidad objetivos y percibidos del cruce industrial entre dos razas con aptitudes productivas diferentes, así como la posible respuesta del mercado a la introducción de un producto diferenciado.

Para lograr el objetivo general, se plantearon los siguientes objetivos particulares:

- Determinar la calidad de la canal de dos tipos de corderos: el de raza Segureña en pureza, y el proveniente del cruce industrial de esta raza con otra de aptitud cárnica.
- Analizar la calidad de la carne de los animales de raza Segureña en pureza y cruzados.
- Valorar la aceptabilidad sensorial de estos dos tipos de carne.
- Averiguar los parámetros que utiliza el consumidor en general, y los que conocen y/o compran carnes con distintivo de calidad en particular, para valorar la calidad de la carne de cordero en el momento de la compra.
- Determinar el grado de conocimiento que tiene el consumidor de carne de cordero de la provincia de Castellón de las marcas de calidad, así como las actitudes hacia estas carnes y su intención de compra.
- Segmentar a los consumidores en función de las actitudes hacia las carnes de cordero con distintivo de calidad y caracterizar a los componentes de cada segmento con la finalidad de establecer futuras estrategias de mercado.
- Averiguar como la carne de los dos tipos de cordero analizado, el origen, la marca de calidad o el precio incrementan la capacidad de elección y la disponibilidad a pagar por estos atributos.

4.- MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. ESTUDIO DE LA CALIDAD DE CANAL Y CALIDAD DE CARNE

4.1.1.- Animales

Se han utilizado dos grupos de 50 hembras cada uno, homogéneos, de raza Segureña en pureza, del rebaño que la Diputación Provincial de Castellón posee en la granja de experimentación en Ares del Maestrat. Uno de ellos se cubrió con cinco machos de raza Segureña (raza en pureza Segureña \times Segureña), y el otro con cinco machos de raza Texel (Cruce industrial Texel \times Segureña), por un periodo de 51 días. Los nacimientos se produjeron a partir del 20 de marzo de 2014, controlándose el tipo de parto, el peso al nacimiento, y cada 15 días hasta el sacrificio, su peso vivo individual. Los corderos (Figura 16) se alimentaron con la madre y, tras el destete a los 45 días, con pienso comercial (Tabla 3) (cordestar cebo ligero-NANTA®) y paja de cereal *ad libitum*. Con los datos obtenidos, se calculó la ganancia media diaria de peso.



Lote 1: Cruce industrial Texel \times Segureña



Lote 2: Cruce puro Segureño \times Segureña

Figura 16. Lote 1: Cruce industrial Texel \times Segureña y Lote 2: Cruce puro Segureño \times Segureña

Se realizó un análisis bromatológico de la composición del pienso suministrado, que incluía valor energético, contenidos en humedad (ISO 1442:1997), grasa (ISO 1443:1973), proteína (ISO 937:1978), cenizas (ISO 936:1998), hidratos de carbono (por diferencia de los anteriores), y perfil de ácidos grasos (UNE-EN-ISO 12966-4-2015), en el CITA (Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón), y cuyos resultados se expresan en la tabla 3.

4.1.2.- Calidad de canal

Sacrificio y peso de la canal

Con la última pesada del 10 de junio fueron seleccionados 10 corderos de cada genotipo, más 1 como reserva, para su sacrificio. Todos ellos fueron machos y con edad y peso similares. Excepto 3 animales del genotipo Texel \times Segureña, todos los corderos procedían de parto doble.

En el matadero y previo al sacrificio, se registró el peso vivo (PV). Tras ser sacrificados en el “Complejo Cárnico de La Plana”, en Burriana (Castellón), las canales fueron pesadas en caliente (PCC), y se calculó el rendimiento canal como:

$$\text{Rendimiento canal (\%)} = (\text{PCC/PV}) * 100$$

Tabla 3. Composición en ingredientes y nutrientes del pienso de cebo.

Pienso cordestar cebo ligero-NANTA®	
Composición de las materias primas en la etiqueta	Trigo, Maíz*, Harina de extracción de soja tostada y decortada, Salvado de trigo, alimento de gluten de maíz*, Residuos de maíz desecados de destilería*, Pulpa de remolacha (azucarera)*, Carbonato de calcio, Aceite de soja, Melaza de remolacha (azucarera), Cloruro de sodio, Bicarbonato de sodio, Sales cálcicas de ácidos grasos de palma.
Composición química analizada por cada 100 g	
Humedad (%)	10,09
Grasa (%)	5,03 4,10**
Proteína (%)	17,10 17,00**
Hidratos de carbono (%)	61,06
Cenizas (%)	6,73 6,90**
Valor calórico (Kcal)	358
Perfil de ácidos grasos (%)	
SFA	
C6:0	0,02
C8:0	0,02
C10:0	0,04
C12:0	0,12
C14:0	0,64
C16:0	18,05
C17:0	0,24
C18:0	5,89
C20:0	0,31
C22:0	0,23
MUFA	
C16:1	1,24
C17:1	0,16
C18:1	32,08
C20:1	0,58
PUFA	
C18:2	37,38
C18:3	2,35

(*) Genéticamente modificados o producidos a partir de genéticamente modificados

(**) Valor descrito en la etiqueta del saco de pienso

SFA: Ácidos grasos saturados; MUFA: Ácidos grasos monoinsaturados; PUFA: Ácidos grasos poliinsaturados

Los pesos de la canal correspondían al animal muerto, sin cabeza, piel, sangre, parte distal de las extremidades, vísceras torácicas y abdominales y timo. Solo se conservaron riñones, grasa renal y testículos.

Las canales fueron trasladadas mediante transporte refrigerado a la Planta Piloto de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza, donde se procedió a valorar la calidad de la canal y de la carne.

Conformación

Se realizó una clasificación visual de las canales según el método de Clasificación Experimental de la conformación de las canales menores o iguales a 13 kg, (Colomer *et al.*, 1988), que utiliza una escala de 5 puntos (escala 1, conformación poco carnífera-5, conformación muy carnífera, Figura 17).



Figura 17. Patrones fotográficos utilizados para la clasificación experimental de la conformación en canales ≤ 13 kg (Fuente: Colomer *et al.*, 1988)

Engrasamiento

Se realizó una clasificación visual de las canales utilizando patrones fotográficos oficiales según el método de la UE, descrito en los Reglamentos (CEE) N° 2137/92 y 461/93, adoptados por la UE para la clasificación de canales ovinas de corderos ligeros (menores de 13 kg) (Figura 18). Este método tiene en cuenta tanto el grado de cobertura externa de grasa como interna o torácica, basado en una escala de 4 puntos (escala 1, muy escasa-4, importante) (DOCE, 1993)

1. Muy escasa: La cobertura grasa es inexistente o muy ligera. Grasa externa: Presencia escasa o nula de grasa. Grasa interna (depósito torácico): Presencia escasa o nula de grasa entre las costillas.

2. Escasa: Ligerá cobertura grasa, carne casi siempre aparente. Grasa externa: Una capa muy fina de grasa cubre parte de la canal, aunque puede ser menos apreciable en los miembros. Grasa interna (depósito torácico): Músculos claramente visibles entre las costillas.
3. Media: Los músculos, con excepción de los cuartos traseros y la paletilla, casi siempre cubiertos de grasa, pequeños acúmulos de grasa en la cavidad torácica. Grasa externa: Una capa fina de grasa cubre toda la canal o la mayor parte de la misma. Zonas de grasa ligeramente más espesas en la base del rabo. Grasa interna (depósito torácico): Los músculos aún visibles entre las costillas.
4. Importante: Músculos cubiertos de grasa pero aun parcialmente visibles en los cuartos traseros y en la paletilla, acúmulos apreciables de grasa en la cavidad torácica. Grasa externa: Una capa espesa de grasa cubre toda la canal o la mayor parte de la misma, aunque puede ser más delgada en los miembros y más espesa en las paletillas. Grasa interna (depósito torácico): Los músculos entre las costillas pueden presentar infiltraciones de grasa. Pueden apreciarse depósitos de grasa en las costillas.

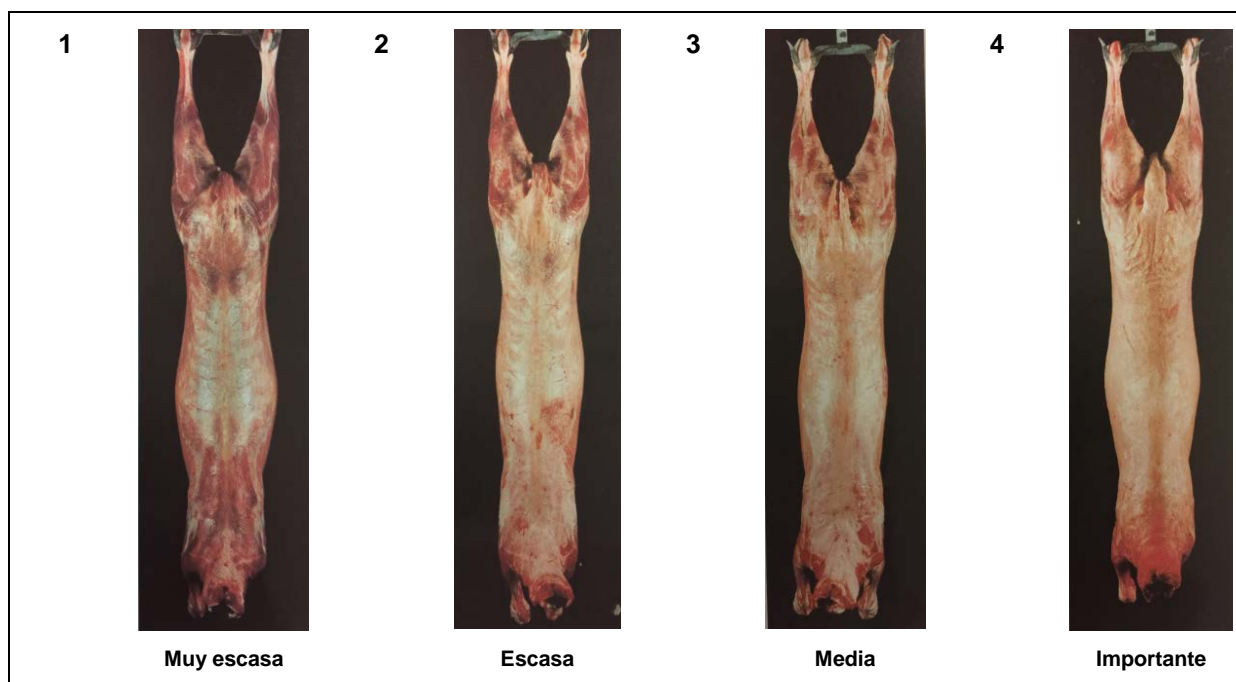


Figura 18 Patrones fotográficos oficiales adoptados por la UE para la clasificación de canales de corderos ligeros según su estado de engrasamiento (DOCE, 1993).

Morfología de la canal

Se tomaron las siguientes medidas (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005):

- Perímetro de grupa (B): Se realiza a nivel de los trocánteres de ambos fémures. Está correlacionada con el peso del músculo. Es un buen estimador de la proporción de grasa en la canal (Figura 19).
- Anchura de la grupa (G): Anchura máxima entre los trocánteres de ambos fémures. Esta medida está bien correlacionada con el peso de la canal (Figura 19).

- Longitud externa de la canal (K): Distancia máxima entre el borde exterior de la sínfisis isquiopubiana, que corresponde al nacimiento de la cola, y el borde exterior de la primera vértebra torácica, que se corresponde a la base del cuello. (Sierra, 1970). (Figura 20).
- Profundidad del tórax (Th): Distancia máxima entre el esternón y el dorso de la canal, al nivel de la sexta vértebra torácica (Figura 19).
- 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-metatarso. (Figura 19 y 20).
- Medida OS1: Distancia que separa los bordes externos de los huesos escafo-cuboides y gran cuneiforme, a nivel de la superficie articular tarso-metatarsiana. (Figura 20).
- Medida OS2: Distancia que separa el maléolo interno de la tibia del maléolo de la base del hueso tarsoperoneo.

A partir de los datos registrados, se determinaron los siguientes índices:

- Índice de compacidad de la canal (PCC/K): Cociente entre el peso de la canal caliente y la medida K o longitud externa de la canal. El índice de compacidad utilizando la medida L o longitud interna de la canal no se pudo calcular al no disponer de la medida L.
- Índice de compacidad de la pierna (G/F): Cociente entre la anchura de grupa y la longitud de la pierna

Preparación de la muestra

A las 24 horas tras el sacrificio, las canales se dividieron por la mitad a lo largo de la columna vertebral. Se extrajo la espalda izquierda mediante un despiece normalizado (Colomer *et al.*, 1988), se envasó al vacío y se congeló a -18°C para su posterior disección y cálculo de la composición tisular.

La separación de la espalda se logra a partir de la marcación de 4 líneas de corte, tal y como se muestran en la figura 21. El límite posterior DE es perpendicular a la línea del dorso de la canal y pasa por el punto C. Este punto se determina mediante una incisión realizada con la punta del cuchillo por la cara interna del costillar entre la 5ª y 6ª costilla, atravesando los músculos intercostales hasta ser aparente en la parte externa de la canal. El punto E se sitúa entre la 5ª y 6ª articulación costo-condral. La línea EP constituye el límite inferior, sigue paralela al dorso, partiendo del punto E, termina en la punta del pecho P. La línea DV marca el límite superior, correspondiente al dorso y respetando el cartílago de la escápula. Finalmente, el límite anterior VU comienza en el punto V, en el borde anterior de la apófisis espinosa de la 4ª vértebra cervical y pasa por el punto U a nivel del borde posterior del cuerpo de la 4ª vértebra cervical. Una vez delimitado los puntos y líneas de corte, se separa la espalda.

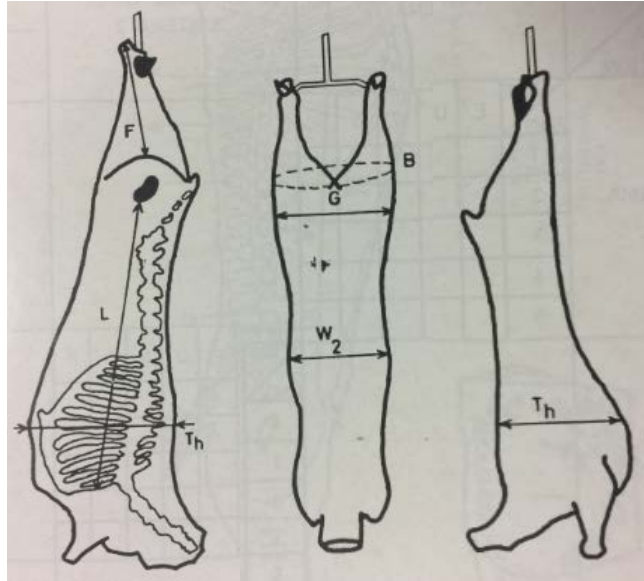


Figura 19. Medidas objetivas de la conformación de la canal. Medidas externas sobre la canal. Medidas internas de la media canal. (Fuente: Colomer et al., 1988)

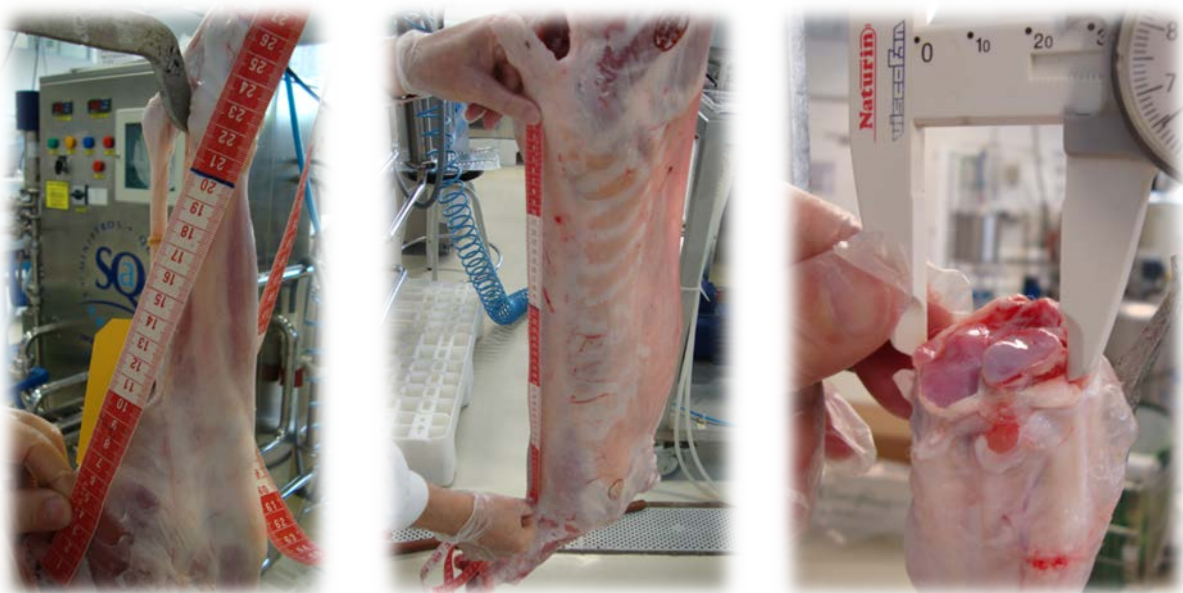


Figura 20. Canal objeto del estudio. Medida de la longitud de la pierna. Medida de la longitud externa de la canal. Medida OS1

Posteriormente se extrajo de cada animal el músculo *Longissimus dorsi* de la media canal izquierda para realizar los diferentes análisis, tal y como se detalla en la figura 22. Fue dividido en 4 partes, desde T1 hasta T5 para realizar la determinación del perfil de ácidos grasos, entre T5 y T7 para determinar la composición bromatológica y el pH, desde T7 hasta L1 para realizar el análisis de textura y determinar la capacidad de retención de agua (CRA), y desde L1 hasta L6 para el análisis sensorial con consumidores.

La espalda derecha y las dos piernas se envasaron al vacío y se congelaron con objeto de ser utilizadas en el análisis sensorial de aceptabilidad de familias.

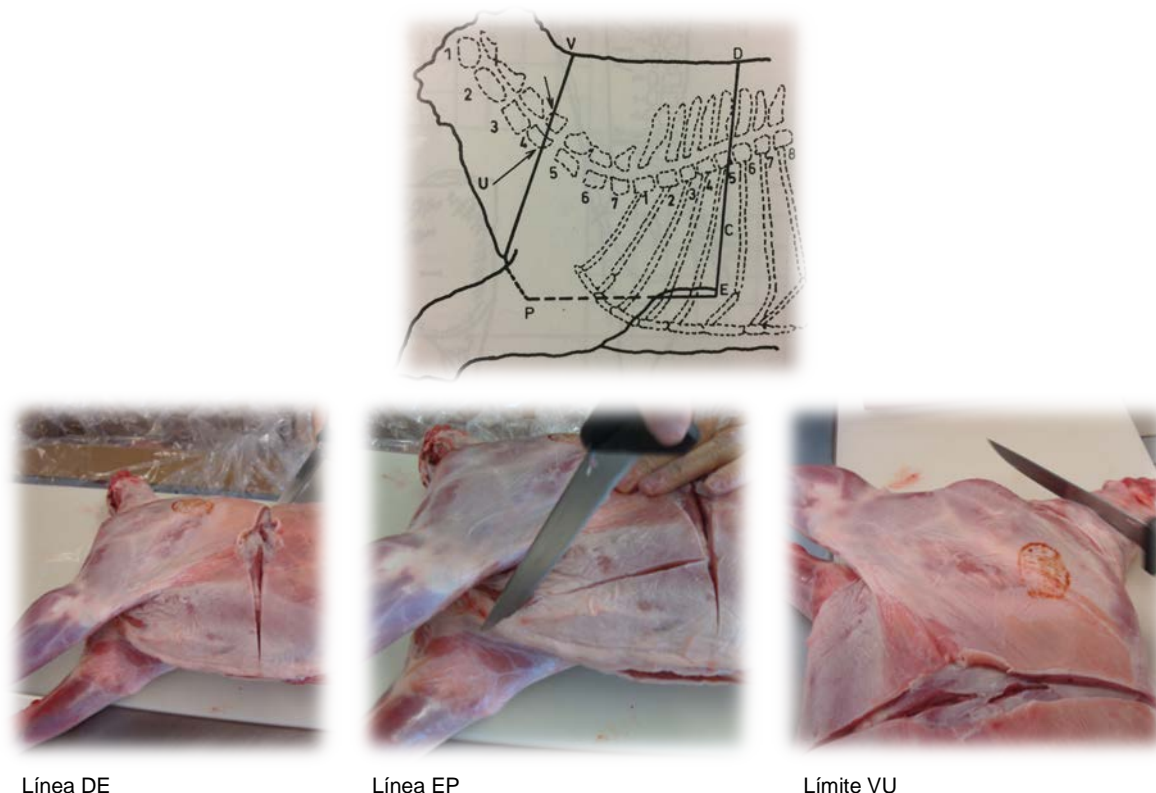


Figura 21. Esquema de corte de la espalda. (Fuente: Colomer et al., 1988) y corte de la espalda.

Una de las piernas de dos animales que no se utilizaron para el estudio de calidad de carne, uno por cada grupo genético, se utilizó para preparar unos filetes que se envasaron en bandejas de poliestireno de color blanco similares a las utilizadas en la venta de este producto en las tiendas. Posteriormente fueron fotografiadas para poder realizar el estudio de experimento de elección (apartado 4.2.4), e impresas en el Servicio de Microscopia Óptica e Imagen de la Universidad de Zaragoza.

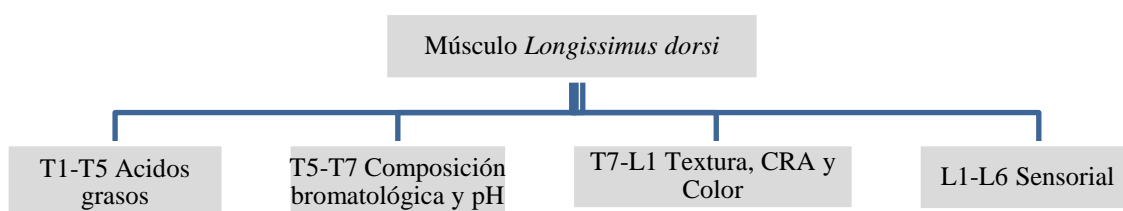


Figura 22. Esquema de muestreo para los diferentes análisis de la carne

Composición tisular

La determinación de la composición tisular en porcentaje de músculo, grasa y hueso, se ha realizado en la espalda izquierda, debido a que esta zona de la canal tiene la composición más representativa respecto al total. (Boccard *et al.*, 1976; Sañudo, 1980; Diestre, 1985; Guía y Cañeque, 1992; Vergara, 1994).

La espalda congelada se descongeló en nevera, a temperatura de 4 °C durante 24 horas. Transcurrido este tiempo, en laboratorio refrigerado a 20 °C, con objeto de evitar pérdidas por evaporación de agua, se procedió a la disección (Figura 23).

La disección se realizó con bisturí como elemento de corte, ayudándose de pinzas y tijeras romas y curvas, colocando la espalda sobre una tabla de teflón, y separando los diferentes componentes, músculo, grasa, dividida a su vez en grasa preescapular, subcutánea e intermuscular, hueso, y otros. Todos los tejidos fueron pesados mediante una báscula de precisión de 0,001 g. (RADWAG WLC 3/A2/C/2. d=0,05g.)



Figura 23. Disección de la espalda.

Los componentes que se fueron obteniendo fueron depositados sobre una lámina de papel de aluminio y tapados por un paño humedecido, para evitar pérdidas por evaporación, hasta terminar la disección y ser pesados. Se obtuvieron los siguientes tejidos (Figura 24):

- Tejido muscular. Se separaron individualmente los diferentes músculos, limpios de restos de grasa. Se incluyó como componente muscular el periostio de los huesos y pequeñas cantidades de grasa muy difíciles de separar del músculo.
- Tejido adiposo. Se diferenció la grasa preescapular, subcutánea e intermuscular. La primera se localiza en la parte craneal de la escápula, rodeando al ganglio subescapular. La grasa subcutánea se encuentra recubriendo la superficie externa de los músculos, e incluye la grasa que rodea la parte externa e interna del músculo subcutáneo. La grasa intermuscular se localiza entre los diferentes músculos, e incluye una pequeña parte de músculo que es muy difícil de separar.
- Tejido óseo. Constituido por los tres huesos de la espalda, escápula, húmero y cúbito. No se incluyó el periostio que los rodea y sí los cartílagos.
- Otros. A este grupo tan heterogéneo pertenecen los nódulos linfáticos, ligamentos, tendones, aponeurosis, fascias, nervios y vasos sanguíneos.

Para la obtención de datos, se comenzó calculando el peso perdido durante la descongelación. Para ello se pesó la espalda antes de la apertura de su envasado al vacío, y después de abrir el envase y secar ligeramente mediante papel de celulosa el exceso de humedad superficial.

La disección propiamente dicha comenzó por la cara medial de la espalda, retirando la grasa preescapular y el ganglio preescapular. Se continuó retirando la grasa subcutánea y

el músculo de su mismo nombre. A partir de este momento el resto de grasa presente se englobó dentro de la porción de grasa intermuscular, y se diseccionaron individualmente todos los músculos hasta que quedó solamente el hueso.

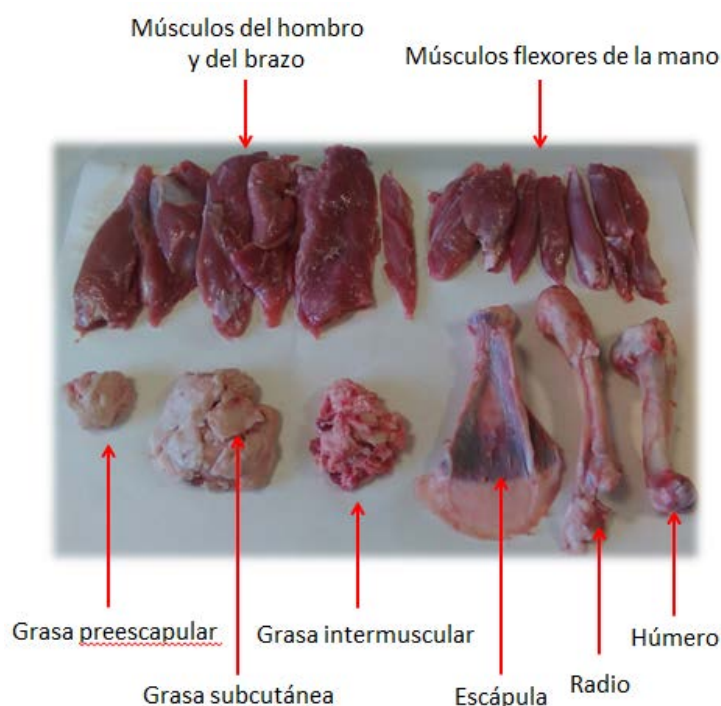


Figura 24. Diferentes tejidos obtenidos tras la disección de la espalda

4.1.3.- Calidad de carne

Se realizaron las mediciones de pH, color, capacidad de retención de agua y textura instrumental. También se determinó la composición bromatológica y el perfil de ácidos grasos. Y por último se realizaron test de tipo sensorial de aceptabilidad en familias y de consumidores en sala.

Determinación de pH

Se realizó la medida del pH a las 24 h post-mortem sobre el músculo *Longissimus thoracis* a nivel de la T6 mediante un pHmetro portátil (Crison 507), con un electrodo de penetración, calibrado con buffer de pH 7,02 y 4,00. El valor obtenido fue el promedio de 3 mediciones realizadas por muestra, introduciendo el electrodo de forma perpendicular a la masa muscular.

Determinación de la composición bromatológica de la carne

Las muestras fueron extraídas del músculo *Longissimus dorsi* entre la T5 y T7, envasadas al vacío y congeladas para su envío.

Los análisis consistieron en la determinación de la composición en humedad, proteínas, lípidos, y cenizas, que fueron encargadas al Instituto de Técnica y Tecnología Agroalimentaria de Teruel, que realizó los análisis siguiendo los métodos oficiales.

La grasa se analizó por el método ISO 1443:1973, la proteína por el método ISO 937:1978, las cenizas y la humedad por los métodos ISO 936:1998 e ISO 1442:1997 respectivamente.

Determinación del color

El color se midió a las 24 horas post-mortem, sobre la superficie de corte del músculo *Longissimus dorsi* a nivel de la T13, inmediatamente tras el corte a tiempo 0 y 45 minutos después tras la exposición al oxígeno (blooming). La determinación se realizó utilizando un espectrocolorímetro MINOLTA CM-2002, con el observador a 10° y el Iluminante D₆₅, que permite medir las coordenadas tricromáticas (L*a*b*) en el espacio CIE L*a*b* (1986) (Figura 25), siguiendo la metodología propuesta por Alberti *et al.* (2005). El color físico, basado en la reflexión de diferentes radiaciones luminosas del espectro visible, mide la luminosidad (L*), el índice de rojo (a*) y el índice de amarillo (b*). Con la información de las coordenadas a* y b*, se calcularon las variables Chroma (C*) $[(a^{*2}+b^{*2})^{0.5}]$ y tono (h*) $[\text{tg}^{-1}(b^*/a^*) \times 57.29]$.

El valor obtenido para cada muestra fue la media de 3 determinaciones tomadas en contacto con la muestra, sobre la misma superficie de corte.

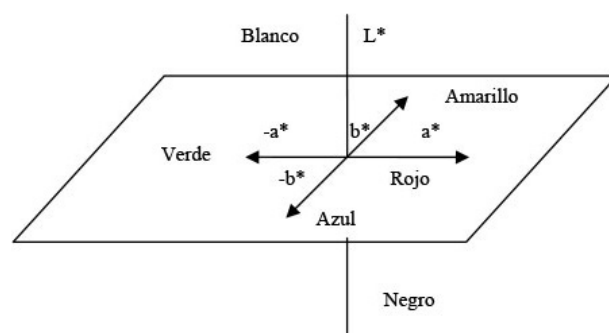


Figura 25. Espacio de color CIELAB mostrando coordenadas.

Determinación de la textura instrumental

Para la determinación de la textura instrumental se utilizó el método mecánico de cizalla de Warner-Braztler con un texturómetro INSTRON 4301, que produce efecto de cizallamiento y ruptura, intentando asemejar el corte realizado por los dientes incisivos.

Las muestras se obtuvieron del músculo *Longissimus dorsi*, entre T7 y L1. Los filetes de aproximadamente 100 g, fueron envasados al vacío, y tras maduración de 4 días, fueron congelados a -18 °C. Se registró el peso individual de cada muestra con objeto de poder calcular las pérdidas de agua por congelación-descongelación mediante báscula de precisión de 0,001 g. (RADWAG WLC 3/A2/C/2. d=0,05g.)

La metodología utilizada es la descrita por Honikel (1998), que requiere un cocinado previo de las muestras. Las muestras fueron descongeladas 24 horas antes del ensayo a temperatura de refrigeración de 4 °C, fueron desprovistas de la grasa superficial que las acompaña y pesadas, seguido de un cocinado explicado en el siguiente apartado (Capacidad de Retención de Agua), tras lo cual se acondicionaron para la determinación de la textura instrumental, tal y como describe la figura 26.



Figura 26. Acondicionamiento de la muestra de carne para determinación de su textura.

Este acondicionamiento consistió en cortar a cuchillo, con la ayuda de un calibre milimétrico, paralelepípedos de 1 cm de ancho por 1 cm de alto, de tal forma que el corte se realizase en la misma dirección de las fibras musculares. Se obtuvieron entre 3 y 5 paralelepípedos por filete dependiendo del tamaño de la muestra, siendo necesario un mínimo de 3 porciones para el ensayo

La medición se llevó a cabo mediante máquina de ensayos universal INSTRON serie 4301 (Figura 27), en condiciones programadas tal y como se describe en la tabla 4.

El número mínimo de repeticiones fue de 3 y el resultado se expresó como la media de las mismas.

Tabla 4. Condiciones de trabajo de la máquina de ensayos universal INSTRON serie 4301.

Parámetro	Warner-Braztler
Sistema utilizado	Métrico
Geometría de la muestra	Prisma rectangular
Método de medición de medidas de la muestra	Manual-digital
Ancho de la muestra	10 mm
Espesor de la muestra	10 mm
Célula de carga	100 kg
Nivel de carga	0,001 kg
Velocidad de cruceta	150 mm/minuto
Velocidad de muestreo	20 puntos/segundo
Extensión mínima	28 mm

Las variables estudiadas fueron las siguientes:

- Carga máxima (kg). Es la fuerza máxima que realiza la cizalla para cortar completamente la muestra
- Estrés máximo (kg/cm^2), en el punto de máxima carga
- Dureza. (kg/cm^2). Mide la cantidad de energía o trabajo realizado por la máquina durante el cizallamiento, es decir, mide la energía necesaria para cortar la muestra en relación a su superficie.



Figura 27. Máquina de ensayos universal INSTRON serie 4301 y célula Warner-Bratzler

Capacidad de retención de agua (CRA)

Para determinar la CRA de la carne se evaluaron las pérdidas por congelación-descongelación de las muestras utilizadas para determinar la textura instrumental y las pérdidas por cocinado de estas mismas muestras, así como las pérdidas totales durante la descongelación y el cocinado.

- Pérdidas por congelación-descongelación. Se calculó el peso perdido durante la descongelación. Las muestras fueron pesadas antes de ser envasadas al vacío y congeladas. Previo al análisis de textura, las muestras se descongelaron durante 24 h a 4 °C, tras lo cual fueron pesadas de nuevo tras abrir el envase y secar ligeramente mediante papel de celulosa el exceso de humedad superficial. La diferencia porcentual de peso entre las 2 medidas, en relación al peso inicial, proporcionó la pérdida de agua por descongelación.
- Pérdidas por cocinado. Se realizó con las mismas muestras utilizadas para el análisis de textura, una vez desprovistas de la grasa superficial que las acompaña. Éstas fueron pesadas, posteriormente fueron envasadas al vacío y cocinadas en baño maría (GFL 1003) a 75 °C el tiempo necesario hasta que la parte interna del filete alcanzó los 70 °C (medida con una sonda de penetración acoplada al termómetro JENWAY 2000). Una vez cocinadas, fueron enfriadas en baño con agua con hielo. Tras su enfriamiento, las muestras fueron secadas superficialmente mediante papel de celulosa, y pesadas de nuevo. La diferencia porcentual de peso entre las dos medidas en relación al peso inicial, proporcionó la pérdida de agua por cocción.

Determinación del perfil de ácidos grasos

Para este análisis se utilizó la porción de *Longissimus dorsi* comprendida entre T1-T5. Se realizó la extracción de la grasa según la metodología de Bligh y Dyer (1959), y la esterificación metílica de los ácidos grasos se realizó con cloroformo-metanol, derivatizando con KOH. Los ésteres metílicos fueron analizados en el cromatógrafo de gases.

Previa descongelación de la muestra, se picaron 10 g de músculo libre de tejido conectivo. Mediante un equipo ultra-turrax (IKA, T25 Basic), en solución de 10 mL cloroformo y 20 mL de metanol, y en contacto indirecto con hielo picado, se trituró la muestra durante 2 minutos, tras los cuales, se homogeneizó de nuevo, previa adición de 10 mL de cloroformo, 10 mL de KCl 0,88% en agua y 4 mL de agua destilada. Posteriormente se centrifugó a 4000 rpm durante 10 minutos con objeto de obtener una fase de cloroformo en la que se encuentra disuelta la grasa de la muestra (Figura 28).

Tras adición de antioxidante (0,1 mL BHT), se continuó la extracción en baño de arena a 55 °C bajo atmósfera de nitrógeno (Figura 28), consiguiendo evaporar el cloroformo y quedarnos únicamente con la grasa (Carrilho *et al.*, 2009).



Figura 28. Fase grasa obtenida tras centrifugación y posterior eliminación de cloroformo en baño de arena.

A la fase de extracción de la grasa, le siguió la metilación de ácidos grasos y su determinación mediante cromatografía de gases. Se formaron ésteres metílicos de los ácidos grasos presentes en la muestra tras disolución de KOH en metanol. Posteriormente fueron analizados en un cromatógrafo de gases HP-6890 II (Hewlett-Packard, Waldbronn, Alemania) con una columna capilar SP2380 (100mm x 0,25 mm x 0,2µm), con las siguientes condiciones de temperatura: comienzo a 140 °C, aumento a una tasa de 3°C/min hasta 158 °C; aumento de 1 °C/min hasta 165 °C, mantenimiento a esa temperatura 10 min, aumento de 5 °C/min hasta 220 °C, y mantenimiento constante hasta 50 min. La temperatura del inyector fue de 230 °C y del detector 240 °C. Se utilizó una inyección de tipo Split con una tasa de Split de 1/32. El nitrógeno fue usado como gas portador a una tasa de flujo constante de 0,8 mL/min., inyectando 1 µL de muestra. Los ésteres metílicos de los ácidos grasos fueron identificados usando tiempos de retención de los patrones (Sigma-Aldrich). Los resultados se expresan como porcentaje de ácidos grasos totales.

Test sensorial de aceptabilidad en familias

Las espaldas de la media canal derecha y las 2 piernas fueron maduradas durante 4 días en vacío, codificadas y congeladas a - 18 °C, en espera de su degustación por parte de 30 familias, residentes en la provincia de Castellón. El test consistió en el consumo de 2 muestras de carnes, una de ellas proveniente de la raza Segureña pura y otra del cruce industrial entre raza Segureña y raza Texel.

El test se llevó a cabo a lo largo de 2 semanas consecutivas, en el que cada familia recibió las 2 piezas que le correspondían, con instrucciones para su descongelación y cocinado, así como los cuestionarios de degustación.

Las piezas debían cocinarse una cada semana, en 2 semanas consecutivas, nunca las 2 a la vez, y siguiendo el orden estipulado, que era diferente entre familias para evitar una posible influencia del orden de degustación. Previo a su cocinado debían descongelarse lentamente, a ser posible en la nevera y durante 24 horas. El tratamiento culinario debía ser asado en el horno, de forma sencilla y habitual en la familia, y la misma para las 2 semanas consecutivas.

Respecto a los cuestionarios facilitados, uno debía ser rellenado exclusivamente por el cocinero durante su preparación en la cocina (Anexo I). Se trataba de aspectos a valorar según su opinión personal en una escala de 0 (no me gusta nada) a 10 (me gusta mucho). En el cuestionario debían valorar lo siguiente:

- Color antes del cocinado
- Cantidad de grasa
- Olor durante el cocinado
- Aspecto después del cocinado

El otro cuestionario se debía valorar en el momento de consumir la carne, un cuestionario por cada uno de los comensales, incluido el cocinero, para que expresaran su opinión personal, con la misma escala de valoración entre 0 y 10, y una pregunta final que pedía que lo compararan con carnes degustadas con anterioridad al estudio mediante una escala entre 0-notablemente peor hasta 7-notablemente mejor (Anexo II). En el cuestionario se valoraban los siguientes aspectos:

- Apreciación global. Es una valoración subjetiva de la calidad de la muestra en su conjunto.
- Aceptación de terneza. Aceptación de la resistencia de la muestra a ser deformada durante el corte y la masticación.
- Aceptación de sabor. Aceptación del sabor perceptible durante la masticación.
- Aceptación de jugosidad. Aceptación de la cantidad de jugo liberada tras las primeras masticaciones

Test sensorial de aceptabilidad por panel de consumidores en sala

El test se realizó en la Facultad de Veterinaria de Zaragoza, concretamente en la sala de catas del Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos en el

edificio de Zootecnia (Figura 29), con iluminación blanca y luz natural, pero con separación entre los puestos de cata. Las muestras de carne utilizadas para el análisis sensorial de consumidores se obtuvieron del músculo *Longissimus dorsi*, entre la L1 y la L6. Las piezas se descongelaron 24 horas antes del ensayo, a temperatura de refrigeración de 4 °C, y atemperadas hasta alcanzar una temperatura interna entre 15-17 °C. Fueron cocinadas en grill industrial (SAMMIC) de doble capa precalentado a 200 °C (Figura 29), con las muestras protegidas con papel de aluminio para evitar transferencia de aromas y sabores y codificadas con 3 dígitos aleatorios, hasta alcanzar una temperatura interna de 70 °C (medida con una sonda de penetración acoplada al termómetro JENWAY 2000). Las piezas fueron cocinadas sin eliminar la grasa subcutánea que les acompaña y sin añadir condimento alguno. Una vez cocinadas, fueron desprovistas de la grasa y del tejido conectivo (Figura 29), se cortaron en 10 piezas de aproximadamente 1,5 cm por 1,5 cm, se envolvieron en papel de aluminio codificado con el mismo número, y se mantuvieron en armario termostático a 50 °C, hasta su consumo, inferior a los 10 minutos tras su preparación.

El panel que participó en el test estaba constituido por 100 consumidores diferentes, que no habían recibido ningún entrenamiento, que participaron en tandas de 10 consumidores por sesión, en 10 sesiones.

Los consumidores debían probar dos muestras distintas, pertenecientes a los 2 tipos de carne, una muestra de carne que proviene de la raza Segureña pura y otra proveniente del cruce industrial. Entre la degustación de cada una de las muestras, los panelistas debían utilizar agua y pan tostado disponible para igualar las condiciones de la boca. Las muestras fueron repartidas de tal forma que cada consumidor las recibía en diferente orden, y evitar de esta forma, el posible efecto de orden de presentación (MacFie y Thomson, 1988).

Una vez degustadas, debían valorar los siguientes aspectos:

- Aceptación general. Se trata de una valoración subjetiva de la calidad de la muestra en su conjunto. Es una mezcla de las características organolépticas de flavor, terneza, jugosidad, y otras sensaciones que el consumidor percibe al probar las muestras (Font i Furnols *et al.*, 2006).
- Aceptación de terneza. Se trata de una valoración subjetiva de la calidad de la muestra respecto a su terneza.
- Aceptación de sabor. Se trata de una valoración subjetiva de la calidad de la muestra respecto a su sabor.

En los 3 casos, la escala de medición tenía 8 categorías, que iban desde el valor más negativo, me desagrada extremadamente, hasta el valor más positivo, me gusta extremadamente, pasando por todos los valores intermedios (Anexo III). El punto intermedio se eliminó para obligar a decidirse al consumidor por un aspecto positivo o negativo, pero se tuvo en cuenta a la hora de calcular los resultados, puesto que la escala completa es de 9 puntos al haber dos puntos de diferencia entre el valor me desagrada ligeramente y me agrada ligeramente (Font i Furnols *et al.*, 2006).



Cocinado de muestras al grill

Cortado en piezas de muestra

Sala de catas

Figura 29. Procedimiento de preparación de las muestras para el test sensorial.

4.1.4.- Análisis de los datos

Análisis de varianza (ANOVA)

Se ha utilizado el paquete estadístico SPSS (22.0). Se calcularon las medias y error estándar de la media para caracterizar las variables productivas y de calidad, tanto de la canal como de la carne. Para el análisis de las variables productivas se ha utilizado como efecto fijo el "genotipo" (Segureño×Segureña y Texel×Segureña), el "sexo" (macho y hembra) y "tipo de parto" (simple o doble, considerando el único parto triple como doble) en un análisis de varianza mediante un modelo lineal general, junto con sus interacciones.

Para el resto de variables se utilizó el efecto fijo "genotipo" (Segureño×Segureña y Texel×Segureña), y efecto aleatorio "animal". En el análisis de la calidad sensorial, además se ha utilizado como efecto aleatorio "familia" en el caso de aceptabilidad por parte de los cocineros y efecto aleatorio "consumidor" en el caso de aceptabilidad por comensales y por panel de consumidores.

Al analizar la variable color, se ha utilizado el efecto "tiempo" además del efecto "genotipo".

Las diferencias entre medias se han considerado significativas para $P \leq 0,05$.

Análisis de Componentes Principales (ACP)

Se trata de una herramienta estadística que permite determinar los parámetros que explican la mayor variabilidad observada entre las medidas tomadas, pero además ayuda a examinar las relaciones entre los parámetros y las diferencias entre los grupos de animales comparados (Hernández *et al.*, 2000).

Se han realizado cinco ACP utilizando XLSTAT Pro 7.5 (2004) para determinar las relaciones entre las medidas estudiadas teniendo en cuenta el efecto del genotipo: para las variables de los datos productivos, la calidad de la canal, la calidad de la carne, la composición de los ácidos grasos y las variables del análisis sensorial.

4.2.- INVESTIGACIÓN DE MERCADO

4.2.1.- Muestreo poblacional

La información necesaria para el estudio sobre actitudes y preferencias de los consumidores relacionadas con la compra y consumo de carne de cordero se ha obtenido a partir de encuestas. Se han encuestado presencialmente un total de 300 compradores de carne de cordero, mayores de 18 años, y residentes en la provincia de Castellón.

Según Rodríguez-Barrio *et al.* (1990), dos son las cuestiones básicas en toda investigación de mercados: el tamaño de la muestra, y cómo seleccionar la muestra para que sea representativa de la población. Para el cálculo del tamaño muestral se utilizó la fórmula aplicable para poblaciones de tamaño infinito, es decir, cuando contienen más de cien mil habitantes;

$$n_{(\text{Total})} = (z^2 * p * q) / e^2$$

$z=2$, para un intervalo de confianza del 95,5%

e =error muestral

$p=0,5$ y $q= 0,5$, proporciones intermedias

No obstante, siguiendo a Rodríguez-Barrio *et al.* (1990), se procedió a la inversa, fijando el tamaño muestral y calculando el correspondiente error máximo admisible, según el valor del nivel de confianza seleccionado, en nuestro caso de un 95,5%

$$e = \sqrt{(z^2 * p * q) / n_{(\text{Total})}}$$

$n_{(\text{Total})}$ = tamaño total de la muestra: 300 encuestas

De este modo, para un nivel de confianza del 95,5% ($z=2$), el error máximo que se cometería con este tamaño muestral, sería del 5,7%.

Para que la muestra fuese representativa de la población y dado que, según la revisión bibliográfica realizada, existe una relación entre algunas características de consumo y el tamaño del lugar de residencia (Mercasa, 2011), se tuvo en cuenta este criterio realizándose un muestreo estratificado con afijación proporcional, aumentándose de este modo la representatividad de la muestra (Pérez Gorostegui, 2010). Según este procedimiento si existen m estratos, cada uno de los cuales tiene una población N_1, N_2, \dots, N_m , el reparto de la muestra total (de tamaño n) puede realizarse proporcionalmente a la población de cada estrato. Para ello se tuvieron en cuenta diferentes estratos de población de la provincia de Castellón, a cada uno de los cuáles pertenecían unos determinados municipios en función de su tamaño (INE, 2011). El tamaño muestral que previamente se había fijado se dividió entre el número de estratos de forma proporcional al número de habitantes de cada estrato.

Inicialmente se habían considerado cuatro estratos: poblaciones de menos de 5000 habitantes, de entre 5001 y 20000, de entre 20001 y 60000, y mayores de 60000. Posteriormente, al comenzar el estudio y viajar a las poblaciones, se decidió aumentar de 4 a 5 el número de estratos (Tabla 5), debido al gran número de poblaciones menores de

1000 habitantes, un 63,0% respecto al total, que hasta entonces estaban englobadas en el 4º rango (poblaciones menores de 5000 habitantes). De ese modo en el 4º nivel se incluían las poblaciones entre 1001 y 5000, y en el 5º las poblaciones menores a 1000 habitantes.

Tabla 5. Estratificación de la población de la provincia de Castellón y asignación del número de encuestas (Fuente: Elaboración propia a partir de cifras oficiales del Instituto Nacional de Estadística, 2011)

Poblaciones (Rangos de habitantes)	Estratos	Habitantes		Poblaciones		Encuestas	
		Nº	%	Nº	%	Nº	%
Más de 60000	1 ●	180.114	29,8	1	0,7	89	29,7
Entre 20001 y 60000	2 ●	226.175	37,4	7	5,2	112	37,3
Entre 5001 y 20000	3 ●	107.994	17,9	12	8,9	54	18,0
Entre 1000 y 5000	4 ●	60429	10,0	30	22,2	30	10,0
Menos de 1000	5 ●	29632	4,9	85	63,0	15	5,0
Total		604.344	100	135	100	300	100

4.2.2.- Diseño de la encuesta

Teniendo en cuenta los objetivos planteados, las cuestiones incluidas en la encuesta (Anexo IV) se basaron en la revisión bibliográfica realizada. Se preparó un cuestionario inicial que constaba de los siguientes apartados:

- Pregunta filtro acerca del consumo o no de carne de cordero. En el caso de no ser consumidores, se daba por finalizada la encuesta.
- Pregunta filtro de lugar de residencia. En el caso de que el encuestado contestara que no residía en Castellón, también se daba por terminada la encuesta. Esta pregunta se estimó necesaria realizarla debido al carácter turístico de muchas de las localidades, máxime si tenemos en cuenta que la mayor parte del estudio se hizo en los meses de julio, agosto y septiembre, cuando el número de no residentes en Castellón era muy elevado, y no constituían parte del estudio.
- Bloque 1. Hábitos de compra y consumo, que incluía preguntas sobre frecuencia y ocasiones de consumo de carne de cordero, piezas de carne que compran más frecuentemente y usos culinarios principales, así como establecimientos elegidos habitualmente para realizar la compra.
- Bloque 2. Fuentes de información en el momento de la compra. Se aplicó una escala de tipo Likert con 5 niveles, desde 1=Muy poco importante hasta 5=Muy importante, para evaluar la importancia que los consumidores asignan a una serie de atributos de calidad de la carne de cordero que podrían influir en el proceso de compra.

No se plantearon las fuentes de información antes de la compra por considerar que el cordero es un alimento tradicional, conocido y consumido dentro de la provincia, y se ve poco probable que los consumidores busquen información antes de decidir su compra.

Se consideró que conocer las principales fuentes de información utilizadas por los consumidores en el momento de la compra permitiría mejorar las estrategias de comunicación de las empresas comercializadoras de carne de cordero.

- Bloque 3. Grado de conocimiento y satisfacción de la marca. Se incluían preguntas acerca del conocimiento de diferentes denominaciones de calidad, así como sobre la compra o no de estas marcas. En el caso de que el consumidor comprase, se preguntaba acerca de la frecuencia de compra y de las diferencias encontradas respecto a las carnes sin marca. En caso negativo, se preguntaba acerca de las razones de la no compra. Se trataba de averiguar el conocimiento inducido o sugerido de la marca puesto que lo que se presentaba al encuestado era un listado de los diferentes distintivos de calidad para que indicaran cuáles de ellos conocían y/o compraban, en lugar de hacer la pregunta sin más información, lo que denota un conocimiento espontáneo.
- Bloque 4. Actitudes hacia la carne con denominación de calidad. Se aplicó de nuevo una escala de Likert con 5 niveles, desde 1=Totalmente en desacuerdo hasta 5=Totalmente de acuerdo, para evaluar el grado de acuerdo de los consumidores con una serie de atributos que podrían estar asociados a las carnes con distintivo de calidad.
- Bloque 5. Intención de compra. Se realizaban 3 preguntas acerca de la intención de compra de carne de cordero con marca de calidad, en el establecimiento habitual de compra, si tuviese que desplazarse a otro establecimiento, o si tuviese que pagar un mayor precio por comprar carne de calidad.
- Bloque 6. Experimento de elección. Dentro de la encuesta, se incluyó un apartado específico para utilizar la metodología del "Choice experiment" o "Método de elección experimental", método que permite conocer la decisión de compra de los consumidores en una situación real de compra.

La decisión de incluir el experimento de elección en este punto fue tomada por motivos prácticos pero dado que se trata de método distinto al de la encuesta será tratado más adelante.

- Bloque 7: Información sobre actitudes personales. Se empleó una escala de valoración discreta de 1 a 5, indicando el 5 el máximo nivel de preocupación respecto a una serie de afirmaciones dadas referentes a estilos de vida de los encuestados.
- Bloque 8: Variables socio-demográficas. Incluía preguntas acerca del género, edad, presencia de hijos y miembros de la unidad familiar, estudios y nivel de renta de los encuestados.

4.2.3.- Realización de las encuestas

Tras el diseño y realización de la encuesta, ésta fue testada mediante una prueba piloto con una serie de 4 consumidores, no participantes en el estudio, con el objetivo de que se pusiesen de manifiesto posibles defectos, tales como un lenguaje inapropiado, orden incorrecto de las preguntas que llevase a la confusión del encuestado, grado de comprensión de las preguntas, y tiempo necesario para llevarla a cabo.

Las encuestas fueron realizadas de julio a octubre del año 2014, en la provincia de Castellón en las localidades que muestra la figura 30.

Se realizaron un total de 300 encuestas en diferentes lugares, como se detalla a continuación y puede apreciarse en la figura 31, aunque la mayoría corresponden a puntos de venta:

- Hipermercados
- Supermercados de proximidad
- Carnicerías tradicionales
- Industrias cárnicas
- Asociaciones de consumidores
- Asociaciones de agricultores
- Domicilios particulares
- En la calle
- Otros.

Alrededor del 40% de las encuestas se realizaron en establecimientos donde se venden y/o elaboran carnes, concretamente en el lineal de supermercados e hipermercados donde se exponen estos productos. Para ello se contó con la mediación de la principal industria cárnica, "Carnes Frescas", que comercializa carne de cordero en la provincia y que nos puso en contacto con sus distribuidores.

Las entrevistas fueron realizadas a distintas horas del día, de lunes a sábado, con la finalidad de abarcar todos los segmentos posibles de consumidores de carne de cordero.

El tiempo necesario para contestar a la encuesta y realizar la tarea de elección fue como promedio de 25 minutos por entrevistado. Conscientes del esfuerzo que debían realizar los encuestados, se incentivó su participación con un obsequio consistente en un producto cárnico envasado, lo cual fomentó la participación e interés de los consumidores.

4.2.4.- Experimento de elección

Este método experimental, también llamado análisis conjunto basado en la elección consiste en simular una situación real de compra a través de la presentación de varios productos a los encuestados al tiempo que se les pide que elijan el producto que mejor cumple con sus expectativas (Picon *et al.*, 2006). En el experimento, los productos se presentaron en el marco de una serie de tareas o tarjetas de elección (Anexo V), y cada tarea presentaba un cierto número de alternativas u opciones, de modo que cada una se considera como un producto distinto. Las alternativas son combinaciones de los distintos niveles de los atributos fijados "a priori" (Tabla 6), que en este proyecto fueron:

- Tipo de carne. Se mostraban 2 fotografías que identifican dos chuletas de pierna pertenecientes a un cordero de raza Segureña y a un cordero proveniente del cruce industrial de raza Segureña y raza Texel.
- Origen de la carne. Se trataba de elegir entre 2 opciones, nacional sin precisar de qué zona de España, o Castellón.
- Marca de calidad. También la elección era entre 2 alternativas, con o sin marca de calidad.
- Precio. La elección se debía realizar entre 3 precios, 6, 7 y 8 € la bandeja de aproximadamente 500 g.

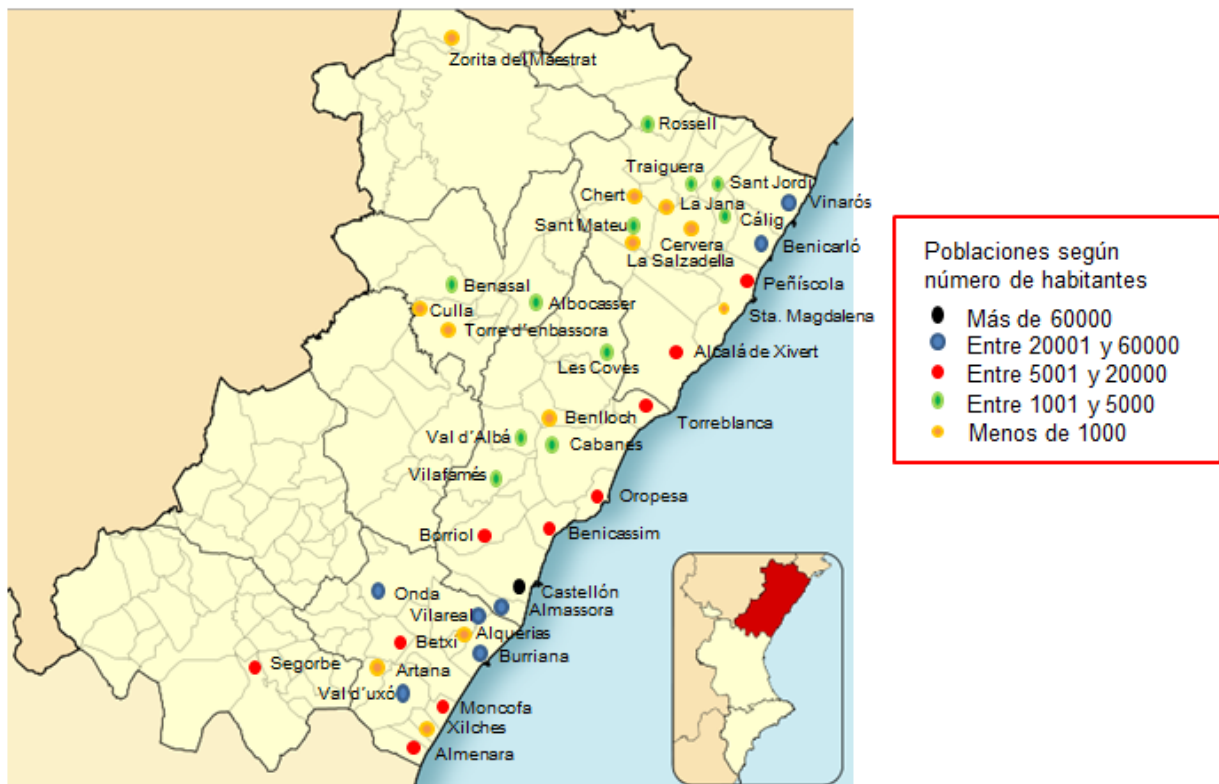


Figura 30. Mapa de la provincia de Castellón con las poblaciones donde se realizó el estudio (Fuente: Elaboración propia a partir de cifras oficiales del Instituto Nacional de Estadística, 2011)



Figura 31. Diversos establecimientos donde se han llevado a cabo las encuestas.

Tabla 6. Resumen de atributos y niveles establecidos en las tarjetas de elección.

Atributos	Niveles
Tipo de carne	Fotografía carne raza Segureña Fotografía carne cruce industrial Segureño x Texel
Origen de la carne	Nacional Castellón
Marca de calidad	Con marca de calidad Sin marca de calidad
Precio	6 € 7 € 8 €

El atributo precio se incluye habitualmente en los experimentos de elección por permitir, una vez calculada la utilidad del modelo, conocer la disponibilidad a pagar por cada nivel de atributo. En la fijación de los niveles del precio, se tomaron en consideración los precios de venta reales de la empresa colaboradora. Además, basándonos en el hecho de que en el momento de realizar la compra el consumidor se fija más en el precio de la unidad que va a adquirir que en el precio por kilo, en el momento de realizar la compra, se pensó en productos con un peso único de 500 gramos, de este modo se aclaraba al encuestado que se trataba de precios por unidad vendida. Por último para no comprometer la ortogonalidad de los atributos, se marcó un mismo intervalo entre los distintos rangos de precio.

Con estos 4 atributos y 9 niveles se obtuvieron 24 perfiles, lo que suponía un número demasiado elevado de productos o tarjetas a mostrar al consumidor. Utilizando el método estadístico de probabilidades, sistema "Sawtooth Software Market Research Tools", SMRT, versión 4.2, se redujeron las combinaciones de niveles a 8. La elección de este diseño frente a la presentación de todas las combinaciones posibles limita la obtención de información únicamente a los efectos principales de los atributos, eliminando las interacciones, pero presenta la ventaja de ofrecer menos productos al encuestado y favorecer de esta forma la operatividad de la encuesta (Kirk, 1982).

Con 8 tarjetas, el modelo arrojó una eficiencia de 0,92 sobre un máximo de 1. Para aumentar esta eficiencia se decidió incorporar 2 versiones de tarjetas, lo que llevó consigo un incremento de este valor a 0,99. La mitad de los encuestados respondió a cada una de estas versiones.

En las 8 tarjetas, el encuestado tenía que escoger una de las 3 elecciones presentadas, 2 de las cuales consistían en la combinación realizada por el método estadístico antes citado, de los 4 atributos detallados (tipo de carne, origen de la carne, marca de calidad y precio), y una tercera elección que consistía en que el encuestado no eligiese ninguna de las opciones presentadas, tal y como se muestra en el ejemplo de la figura 32.

Además, se presentaban 2 tarjetas más, las tarjetas 9 y 10, también con 3 alternativas, 2 de las cuales estaban fijadas por el encuestador. Se decidió que en la tarjeta

9, el encuestado tuviese que elegir entre 2 alternativas con los mismos atributos de origen de la carne, marca de calidad y precio, y diferente tipo de carne. Al ser todos los niveles de los atributos idénticos excepto el tipo de carne, permitiría aislar el efecto que produce en los consumidores a la hora de elegir el que se trate de Segureño puro o cruce industrial TexelxSegureño.

Respecto a la tarjeta 10, el encuestado tenía que elegir entre 2 alternativas con el mismo tipo de carne y origen, pero diferente precio y marca de calidad, concretamente entre elegir un precio más económico sin marca de calidad, y un precio mayor pero con marca de calidad. En este caso, el criterio de selección de estas alternativas se basó en que se trataba de conocer el comportamiento del consumidor ante la presencia de carne de cordero con marca de calidad ofertada a un mayor precio.

De la misma manera que en las tarjetas anteriores, el encuestado podía elegir también una tercera elección que consistía en que el encuestado no eligiese ninguna de las opciones presentadas.

ENCUESTA DE COMPRA Y CONSUMO DE CARNE DE CORDERO - TARJETA 1 - VERSIÓN 1
Elija una de las 3 opciones que se le presentan



ELECCIÓN 1	ELECCIÓN 2
	
ORIGEN CASTELLÓN	ORIGEN NACIONAL
CON MARCA DE CALIDAD	SIN MARCA DE CALIDAD
8 €	6 €
ELECCIÓN 3	
NO ELIJO NINGUNA DE LAS OPCIONES	

Figura 32. Ejemplo de tarjeta de elección.

4.2.5.- Análisis de los datos

Análisis univariantes

Para la realización de los análisis univariantes, se han utilizado dos paquetes estadísticos: el “SPSS versión 22” para la mayoría de los datos obtenidos, y el “Sawtooth Software Market Research Tools SMRT, versión 4.2”, para el experimento basado en la elección “Choice experiment”.

Se ha realizado un análisis exploratorio unidimensional que nos permite, en primer lugar, caracterizar la muestra de los consumidores entrevistados mediante tablas de frecuencias, medias y desviaciones estándar. En segundo lugar y después de analizar las distribuciones de las respuestas, nos orienta sobre las variables que podemos poner en relación.

Los análisis de recuentos correspondientes a la “Elección Experimental” y obtenidos mediante el software SMRT, llamados “Main effects”, se asimilaron a los análisis univariantes. De hecho, los resultados de estos análisis se interpretan como proporciones o porcentajes de las veces que los niveles de los diferentes atributos han sido elegidos con respecto al total de las veces que han sido propuestos para la elección. Con los recuentos se ha podido tener una primera evaluación de las preferencias de los encuestados con respecto a los niveles de cada atributo por separado mediante el cálculo del efecto principal.

Análisis bivariantes

Los análisis bivariantes realizados han consistido en tablas cruzadas llevadas a cabo con el paquete estadístico SPSS y los cálculos de los efectos conjuntos (2-way interactions) con SMRT. Estos análisis se llevaron a cabo con la finalidad de contrastar la existencia de posibles relaciones de dependencia entre pares de variables.

Dada la distinta naturaleza de las variables analizadas, se utilizaron distintos test estadísticos. Al cruzar dos variables cualitativas, sean éstas nominales u ordinales, se ha analizado la significación estadística mediante el test de Chi-cuadrado (χ^2). Los resultados de las tablas de contingencia correspondientes nos han permitido contrastar la validación de la hipótesis nula:

H0: No existe ningún tipo de relación entre las variables

Este test se basa en la comparación de las frecuencias y porcentajes encontrados en cada celda de la tabla cruzada, con los valores que se deberían esperar en caso de que no existiera correlación entre ambas variables. Cuanto mayores sean dichas diferencias, mayor es el valor del estadístico. Para comprobar la validación de la hipótesis, se compara el estadístico calculado con el valor de la tabla. Teniendo en cuenta los grados de libertad $(n_{\text{filas}}-1)*(n_{\text{columnas}}-1)$, si el estadístico calculado es mayor se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa justificando la asociación o la relación que existe entre las variables. La aceptación o el rechazo de la hipótesis nula se comprueba dado un nivel máximo de significación igual o menor al 5%.

Pero esta prueba de independencia tiene sus limitaciones. Para que se pueda considerar correcta la significación calculada por el estadístico Chi-cuadrado, se debe cumplir que las frecuencias esperadas no sean muy pequeñas (inferiores a 5), más que en unas pocas casillas (menos del 20%) y el requisito de que el tamaño de la muestra sea $n \geq 50$ (Grande y Abascal, 2014)

Análisis multivariantes

Se ha utilizado el programa “SPSS versión 22”.

Análisis factorial

El análisis factorial es un tipo de análisis multivariante cuya finalidad es identificar un conjunto más reducido de dimensiones subyacentes o factores a partir de una matriz original de dos dimensiones en la que una serie de individuos aparecen caracterizados por un conjunto de variables. En el estudio que nos ocupa, el análisis factorial ha sido útil en el tratamiento de la información obtenida en las cuestiones que utilizan la escala métrica de Likert, tales como

- Fuentes de información en el momento de la compra
- Grado de conocimiento y satisfacción de la marca
- Actitudes hacia la carne con denominación de calidad

Las variables métricas y correlacionadas obtenidas de las respuestas a dicha escala y correspondientes a las diferentes preguntas, han sido introducidas en el modelo de reducción de variables.

El análisis factorial parte de la elaboración de una matriz de correlaciones, de un análisis de comunalidades y por último se realiza una extracción de los factores y un análisis de la varianza explicada. La primera prueba de correlación ha sido la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), cuyo valor debe ser cercano a 1 para justificar una adecuada correlación entre las variables. Un valor de este índice inferior a 0,5 sería sinónimo del rechazo de la hipótesis nula e indicaría que no existía ninguna relación entre las variables (Ness, 2011).

La prueba de esfericidad de Bartlett ha sido la segunda prueba de correlación tratada en el análisis factorial, la hipótesis nula de que no existe correlación entre el conjunto de variables se contrasta con un nivel de significación del 5%.

El siguiente paso en el tratamiento de los resultados del análisis factorial ha sido analizar las comunalidades. Este término se refiere a la cantidad de varianza explicada por los factores. La comunalidad ha de interpretarse en el sentido de que cuanto más alto sea su valor en una variable, más alta es la varianza captada por los factores extraídos. Según Ness (2011), se aceptan las comunalidades con valores de 0,6 en adelante y se consideran altos a partir de 0,7.

Para interpretar el análisis de la varianza explicada y la extracción de los factores se analiza en la salida del SPSS los valores propios o autovalores, la varianza total explicada por los factores y la varianza total explicada por cada factor. Para la selección de los factores a retener se han tenido en cuenta dos criterios fundamentales: los valores propios (eigenvalues) mayores que 1, es decir, que expliquen al menos una variable, y el gráfico de sedimentación (screen plot). Según este gráfico deberían tenerse en cuenta aquellos factores situados antes del punto de inflexión en la curva descendente. Según Hair *et al.* (1999) en ciencias sociales, es normal considerar como criterio una solución en la que los factores seleccionados deberían explicar en torno al 60% de la varianza total, y en algunos casos, incluso menos.

La rotación de los factores se realiza con la finalidad de poder obtener una mejor caracterización de los mismos, por cuanto el giro se realiza hacia aquellas variables donde

tienen una mayor carga los factores. En nuestro caso se empleó el método de rotación Varimax con la normalización de Kaiser.

El último paso ha sido definir y caracterizar los factores utilizando para ello aquellas variables más correlacionadas con los mismos. El criterio ha sido elegir variables con índices de correlación $\pm 0,5$ o mayores, las cuales se consideran prácticamente significativas para describir el factor.

Análisis cluster

Su finalidad es la agrupación de individuos en función de su similitud. Si bien puede aplicarse a una matriz constituida por individuos caracterizados por una serie de variables, también es factible utilizar en lugar de variables, los factores resultantes del análisis factorial, debido a que los individuos también presentan coordenadas con respecto a los factores. En nuestro estudio, los factores obtenidos de la aplicación del Análisis factorial, se han utilizado para la creación de grupos de individuos, mediante un método de agrupación dinámica con el objetivo de obtener grupos de individuos lo más homogéneos posible entre sí.

La agrupación de las observaciones se puede realizar a través de tres grupos de métodos, jerárquicos, no jerárquicos y de dos fases. Mientras los dos primeros se basan en la fusión de grupos de menor tamaño para formar grupos más grandes, o viceversa, los segundos se basan en un procedimiento de optimización de tal forma que los grupos a optimizar, los cuales se conocen a priori, sean los más homogéneos internamente y lo más distintos posibles entre ellos (Uriel y Aldas, 2005). Se emplea este método porque aprovechamos los aspectos positivos que brindan los métodos jerárquicos y no jerárquicos (Hair *et al.*, 1999).

La medida de distancia empleada ha sido la de máxima verosimilitud, calculada a partir de los factores obtenidos en el análisis factorial y el número de conglomerados se calcula de forma automática.

Definidos los clúster, el siguiente paso es caracterizarlos, y para ello se identifican con las diferentes variables, que en nuestro caso han sido las variables sociodemográficas, las frecuencias de consumo, el conocimiento de la marca de calidad y las actitudes que presentan hacia la compra de dicha marca.

Se empleó un análisis de la varianza (ANOVA) para comprobar que cada grupo era diferente en términos de su caracterización con respecto a cada uno de los factores.

Análisis de Elección Experimental

En este estudio se ha tratado de conocer, medir y analizar las preferencias de los encuestados, mostrándoles 2 alternativas de productos virtuales, con 4 atributos y varios niveles en cada uno de ellos, más la alternativa de la no elección. Con este tipo de análisis, la tarea de los encuestados gana en realismo, debido a que deben escoger su alternativa preferida de entre un subconjunto de perfiles, que incluyen atributos y niveles, pudiendo además no escoger ninguna opción. Cuando el número de atributos y niveles es reducido, resulta factible presentar al encuestado todos los perfiles resultantes de la combinación de todos los niveles posibles de atributos. Cuando este número aumenta, resulta tedioso para

el encuestado y poco operativo para el encuestador presentar todas las alternativas. Es por ello que se utilizan diseños que, manteniendo la eficiencia, reducen el número de combinaciones presentadas.

Este tipo de análisis multivariante permite identificar las utilidades de cada atributo que forma parte del diseño de “Elección Experimental” y obtener la utilidad general que está constituida por las utilidades parciales de cada atributo. El consumidor busca maximizar esta utilidad cuando realiza su elección.

De entre los diferentes modelos que explican esta utilidad, el más utilizado es el modelo Logit multinomial. Las probabilidades de elección del modelo Logit multinomial son especificadas como la utilidad individual n de la alternativa j por un escenario de elección t .

$$U_{njt} = \beta_n X_{njt} + \xi_{njt}$$

El término ξ_{njt} es el error aleatorio, X_{njt} es el vector de las variables observadas relacionadas con las alternativas j . En cuanto a β_n es un vector de los coeficientes no observados que varía con los encuestados pero no con las alternativas, es decir este vector representaría los gustos de los entrevistados. Para cada tarea de elección, cada encuestado elige la opción que maximiza su utilidad. La estimación de los parámetros se obtiene mediante la maximización de la función simulada del logaritmo de verosimilitud.

Cada individuo de la muestra ($n = 1, \dots, 300$) se enfrentó a t tareas de elección ($t = 1, \dots, 8$). En cada situación de elección, se le presentaban 3 alternativas, 2 alternativas con distintas combinaciones de niveles de los atributos, consideradas como dos productos distintos, y la tercera alternativa identificada como la no elección. Por tanto, cada uno de los encuestados se enfrentó a un total de $j=17$ alternativas incluyendo 16 carnes de cordero distintas más la alternativa de no elección. Derivado de lo anterior, la función de utilidad general de cada consumidor de carne de cordero encuestado se puede representar de la siguiente forma:

$$U_{njt} = \beta_{0n} \text{Noelección}_{njt} + \beta_{1n} \text{Tipodecarne}_{njt} + \beta_{2n} \text{Origen}_{njt} + \beta_{3n} \text{Marca}_{njt} + \beta_{4n} \text{Precio}_{njt} + \xi_{njt}$$

Tabla 7. Análisis estadísticos utilizados y su relación con los objetivos

Objetivos	Técnicas analíticas
Caracterización de la muestra	Frecuencias, medias y desviaciones estandar
Relación entre variables	Test de Chi-cuadrado (χ^2).
Reducción de la información	Análisis Factorial
Segmentación y caracterización de los grupos	Análisis Cluster ANOVA
Simulación de elección y disponibilidad a pagar	Modelo Logit multinomial

La estimación del modelo se realizó mediante el software SMRT, Sawtooth Software Market Research Tools, concretamente con el módulo CBC system, Choice Based Conjoint. Version 4.22.

En la tabla 7 se presenta un resumen de los análisis estadísticos realizados.

5.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1.- ESTUDIO DE LA CALIDAD DE CANAL Y DE CARNE

5.1.1.- Datos productivos

Los datos productivos se han obtenido a partir de todos los animales (136) sin incluir aquellos que fallecieron con anterioridad, siendo la mitad (68) de cada genotipo. De todos los animales, los machos representaban el 53% y las hembras el 47%. Respecto al tipo de parto, 97 animales provenían de parto múltiple, lo que representa el 71% del total, y 39 corderos provenían de parto sencillo, el 29%.

Analizando los animales teniendo en cuenta su genotipo, se observan diferencias en el sexo. De los animales provenientes del cruce con raza Texel, el 59% eran machos y el 41% hembras, mientras que de los corderos de raza Segureña en pureza, el 47% eran machos y el 53% hembras. Por otro lado, respecto al tipo de parto, no se encontraron diferencias entre genotipos. Los corderos provenientes de parto simple constituían el 29% en el genotipo cruce con Texel y el 28% en el genotipo Segureño puro.

Se observa un efecto significativo del genotipo en el peso al nacimiento ($P \leq 0,001$), donde los animales cruzados con raza Texel, raza más cárnica y de mayor peso adulto, presentan de media 1 kg más de peso al nacer (lo que representa un 24,4% superior) que aquellos cuyo padre es de raza Segureña (Tabla 8). Esta influencia del genotipo se arrastra hasta el sacrificio, ya que a la misma edad, sobre los 72 días, los animales cruzados mostraron 3 kg más (equivalente a un 14,2% mayor de peso vivo que los puros ($P \leq 0,001$), debido, además de a su mayor peso al nacimiento, a su mayor ganancia media diaria (GMD), 29 g superior que la de los animales puros ($P \leq 0,01$), lo que representa un 11,8% más que los animales de genotipo Segureño en pureza.

En otros estudios realizados sobre cruces de razas cárnicas con razas locales también se observan mayores crecimientos del cruce industrial sobre la raza pura. Vargas *et al.* (2014) notificaron hasta un 21 y 18 % más de GMD en el cruce Texel x Pantaneiro que en Pantaneiro pura y Santa Inês x Pantaneiro respectivamente, si bien en este caso se estudiaba el crecimiento de los corderos machos únicamente en la fase de cebadero. Como era de esperar, en este mismo estudio, el tiempo que tardaron en alcanzar el peso de sacrificio (33 kg), fue 16 días menos en el cruce industrial en comparación con la raza en pureza. No obstante la GMD alcanzada en el cruce industrial (234 g) fue inferior a los resultados obtenidos en nuestro estudio (271,9 g), aspecto que puede deberse tanto a la genética estudiada con mayor potencial cárnico, como a la alimentación recibida.

Souza *et al.* (2013), evaluando corderos cruzados (Dorper x Santa Inês y Dorper x Somális) también obtuvieron resultados mayores de GMD, hasta un 50% mayores para el primer cruce. También Correa *et al.* (2012) y Cardoso *et al.* (2013) obtuvieron mejores resultados en el mismo parámetro, hasta un 31% y 10,5% respectivamente en el cruce Texel x Santa Inês sobre la raza pura.

El sexo no tuvo ninguna influencia en el peso al nacimiento pero sí al sacrificio ($P \leq 0,01$), donde los machos tuvieron 2,8 kg más de peso que las hembras, debido a su esperada mayor ganancia diaria que superó en 29,5 g o un 12,2% a la de las hembras ($P \leq 0,01$). Estos resultados muestran que los machos tienen una mayor eficiencia productiva comparados con las hembras, de acuerdo con el trabajo de Kremer *et al.* (2004) y Pérez *et*

al. (2007b) que lo estudiaron en diferentes genotipos. También Correa *et al.* (2012) observaron que los machos crecían más rápido que las hembras en cruces de razas locales y Texel (32% más), lo mismo que Cardoso *et al.* (2013) que apuntaban el poder sacrificar los machos más pronto que las hembras (26 días antes o un 21% menos de tiempo hasta el sacrificio).

El tipo de parto tuvo un efecto muy importante en el peso al nacimiento ($P \leq 0,001$), ya que los animales procedentes de parto simple mostraron 1 kg más de peso que aquellos procedentes de parto múltiple (Tabla 8). Estas diferencias se hicieron más marcadas al sacrificio ($P \leq 0,001$), ya que se incrementaron hasta alcanzar los 4,4 kg más de peso vivo en aquellos animales procedentes de parto simple, de los cuales, 3 kg de diferencia se consiguieron en los primeros 38 días de vida de los animales. En esta diferencia de peso influyó enormemente la mayor GMD de los animales de parto simple, 46,6 g ($P \leq 0,001$), procedente en gran medida del mayor aporte de leche que reciben de la madre en las primeras fases de la lactación y que tiene que ser compartida en los partos múltiples y de su, comparativamente, mayor madurez fisiológica. De hecho, las diferencias en ganancia de peso a partir de los 47 días de edad no fueron significativas entre tipos de parto. Mismos resultados tuvieron Pires *et al.* (2011) en el cruce de raza Texel con Ile de France. Mientras los machos de parto simple ganaban una media de 117 g al día de más sobre los corderos de parto doble durante la lactación, esta diferencia desapareció desde ese momento hasta el sacrificio.

Debido a las diferencias encontradas entre los dos genotipos en lo referente al porcentaje de machos y hembras, se analizaron las posibles interacciones entre los efectos genotipo y sexo, que posteriormente se extendieron a las interacciones genotipo x parto, sexo x parto y genotipo x sexo x parto. De todas estas interacciones solamente el peso al nacimiento de la interacción genotipo x parto resultó significativa ($P \leq 0,001$).

Da Silva *et al.* (2014) en su estudio llevado a cabo con cruces industriales, encontraron mayores pesos al nacimiento (0,82 kg de más) en el cruce Texel x Santa Inês, que en la raza pura Santa Inês, si bien en este caso, el crecimiento posterior de los corderos no arrojó diferencias. Esta falta de diferencias es atribuida según algunos autores (Villarreal *et al.*, 2006) a una escasa o peor producción láctea o, según otros, a una deficiente adaptación de la raza cruzada, en este caso Ile France x Santa Inês, a las condiciones ambientales de baja humedad y altas temperaturas diurnas de la zona (Paim *et al.*, 2013; Da Silva *et al.*, 2014).

Los datos también coinciden con los obtenidos en Chile, donde se llevaron a cabo cruces de hembras de raza Corriedale, la más numerosa en el país con el 63% de los animales, y machos de raza Texel, obteniéndose corderos con un peso al nacimiento 16% superior al peso de los corderos nacidos de la raza Corriedale en pureza. En relación con el peso corregido a los 90 días, las diferencias de peso obtenidos, en valores de campo también fueron superiores en 2,4 kg a favor de los corderos provenientes del cruce con Texel.

Otros autores, Barbato *et al.* (2011), también han obtenido en sus trabajos mayores crecimientos cuando se utilizan machos Texel en los cruzamientos, pero esta vez en cruces triples de padres Hampshire Down y madres provenientes de cruces Texel con hembras Corriedale (F1). La ganancia media diaria en corderos de 50 días en condiciones de

Tabla 8. Efecto del genotipo, sexo, tipo de parto y sus interacciones sobre parámetros productivos de la población total (media \pm desviación estándar)

Parámetros productivos	Efectos						Significación						
	Genotipo (G)		Sexo (S)		Parto (P)		G	S	P	GxS	GxP	SxP	GxSxP
	Texel x Segureña	Segureño x Segureña	Macho	Hembra	Sencillo	Doble							
<i>n</i>	68	68	72	64	39	97							
Peso nacimiento (kg)	5,1 \pm 1,1	4,1 \pm 0,7	4,8 \pm 1,0	4,5 \pm 1,0	5,3 \pm 1,2	4,3 \pm 0,8	<0,001	0,323	<0,001	0,376	<0,001	0,333	0,259
Peso sacrificio (kg)	24,9 \pm 5,6	21,9 \pm 4,3	24,7 \pm 5,1	21,9 \pm 5,0	26,5 \pm 5,3	22,1 \pm 4,6	<0,001	0,005	<0,001	0,458	0,197	0,764	0,735
Edad de sacrificio (d)	72,2 \pm 5,4	72,4 \pm 5,9	73,0 \pm 5,2	71,5 \pm 6,0	72,4 \pm 5,8	72,2 \pm 5,6	0,376	0,439	0,821	0,986	0,169	0,121	0,704
GMD¹ (g)	271,9 \pm 60,0	243,1 \pm 45,9	271,3 \pm 55,9	241,8 \pm 50,3	290,7 \pm 57,1	244,1 \pm 48,5	0,002	0,002	<0,001	0,475	0,252	0,747	0,900

¹Ganancia media diaria desde el nacimiento hasta el sacrificio

pastoreo fue de 254 g para los corderos cruzados con F1, y 218 g en corderos de madres Corriedale. Estos autores exponen que la raza Texel puede ser utilizada como raza paterna para la formación de madres F1 en un sistema de triple cruzamiento para la producción de corderos.

5.1.2.- Calidad de canal

Las diferencias en cuanto al peso al sacrificio no fueron significativas estadísticamente (Tabla 8), puesto que de entre todos los animales de cada lote de crecimiento se eligieron animales lo más homogéneos posibles para que el peso del animal no tuviera influencia sobre la calidad de canal y carne, y fuese el efecto genotipo el responsable de las posibles diferencias entre razas, que es un objetivo de nuestro estudio.

El peso de la canal, característico de canales ligeras de menos de 13 kg, no ha sido diferente entre los 2 genotipos sacrificados a pesos similares ya que no ha habido diferencias significativas en el rendimiento de la canal (Tabla 9). Este último dato, en torno al 45% en ambos genotipos, es algo más bajo de lo esperado, lo cual se ha podido deber a la utilización de un alimento muy fibroso que haya desarrollado más rápidamente el sistema digestivo, el cual no entra a formar parte de la canal aumentando las pérdidas, a un ayuno muy corto que haya incrementado el peso antes del sacrificio aumentando la repercusión del sistema digestivo, que no se incluye en la canal final, o a un ayuno mayor del deseable antes del sacrificio que haya movilizado ligeramente las reservas del animal.

Rendimientos de canal en caliente de aproximadamente 49% se han obtenido en machos sacrificados en las mismas condiciones de crianza y alimentación para corderos segureños por Cano *et al.* (2003) y Armero y Falagán (2015). Vargas *et al.* (2014), para el cruce TexelxPantaneiro, también obtuvieron rendimientos mayores (47,16%) que en nuestro estudio, pero en este caso fue el peor resultado en comparación con la raza en pureza (49,77%) y el cruce Santa InêsxPantaneiro (49,55%). Diferencias observadas a favor del cruce industrial sí fueron obtenidas por Kremer *et al.* (2004) en un estudio semejante de la raza local Corriedale (41,4%) y su cruce con Texel. (44,9%).

Debido a las evidentes diferencias entre los genotipos paternos, los animales de padre Texel han tenido una mejor conformación ($P \leq 0,01$) y un menor engrasamiento ($P \leq 0,001$) que los de Segureña tal y como se muestran en la tabla 9, algo esperable en una raza más cárnica y que conlleva un menor engrasamiento como es la Texel. En cualquier caso, el engrasamiento medio de los animales puros ha sido elevado, especialmente al incluir una canal que ha alcanzado la valoración máxima de 4. Dependiendo del circuito en el que se comercialice, es un dato a tener en cuenta con el objetivo de sacrificar un poco más jóvenes a estos animales, en el caso de que un engrasamiento visual excesivo fuese penalizado por parte del mercado.

Las características morfológicas indican que las canales de los animales de raza Segureña son más largas, con mayor longitud de pierna ($P \leq 0,001$) y mayor profundidad de pecho ($P \leq 0,05$), variables típicas de razas más rústicas, mientras que las canales de los animales cruzados tienen mayor perímetro de grupa ($P \leq 0,05$) y mayor anchura del tarso o medida OS2 ($P \leq 0,05$), indicador de un mayor desarrollo óseo, parámetros característicos de razas más cárnicas. Sin embargo, el índice de compacidad de la canal, que calcula el peso de canal en relación a la longitud de la misma, no ha mostrado diferencias significativas

entre los 2 lotes, quizás debido al ligero mayor peso de la canal de los animales de raza Segureña que ha podido diluir las posibles diferencias. Aun así, el índice de compacidad de la pierna ha sido marcadamente más elevado ($P \leq 0,01$) en los animales cruzados, lo que da idea de su mejor morfología carnicera.

Tabla 9. Efecto del genotipo sobre la calidad de canal (media \pm desviación estándar)

Rendimiento y calidad de la canal	Genotipo		P
	Texel x Segureña	Segureño x Segureña	
<i>n</i>	10	10	
PCC ¹ (kg)	11,00 \pm 0,57	11,34 \pm 0,63	0,230
Rendimiento canal (kg)	45,3 \pm 1,6	45,4 \pm 1,5	0,865
Conformación ²	3,50 \pm 0,47	2,85 \pm 0,53	0,010
Engrasamiento ³	2,25 \pm 0,54	3,45 \pm 0,28	<0,001
Longitud externa de la canal (cm)	47,40 \pm 1,26	50,90 \pm 1,31	<0,001
Longitud de la pierna (cm)	25,95 \pm 0,81	27,53 \pm 0,93	0,001
Anchura de grupa (cm)	18,44 \pm 0,53	18,20 \pm 0,58	0,345
Perímetro de grupa (cm)	54,22 \pm 1,04	53,08 \pm 1,37	0,050
Profundidad de pecho (cm)	21,45 \pm 0,69	22,32 \pm 1,03	0,039
OS1 (cm)	2,48 \pm 0,09	2,41 \pm 0,13	0,157
OS2 (cm)	3,66 \pm 0,09	3,54 \pm 0,11	0,016
Índice de compacidad de la canal (kg/cm)	0,23 \pm 0,01	0,22 \pm 0,01	0,130
Índice de compacidad de la pierna (kg/cm)	0,71 \pm 0,03	0,66 \pm 0,02	0,002

¹ Peso canal en caliente; ² Escala 1, muy mala-5, muy buena; ³ Escala 1, poco graso-4, muy graso

Los datos de calidad de canal de los corderos del cruce Segureño puro son semejantes a los referenciados por Aparicio *et al.* (1989) para canales de cordero segureño de 11 kg y machos, tanto en longitud de pierna como en anchura de grupa y profundidad de tórax. Sin embargo, difieren de los observados para corderos segureño, machos y hembras, del mismo peso medio canal por Cano *et al.* (2003) en conformación (2,43), anchura de grupa (16,9) y profundidad de torax (22,7), y por Peña *et al.* (2005) en conformación (2,5), anchura de grupa (16,8), profundidad de torax (22,5), en engrasamiento (2,7), perímetro de grupa (51,9) e índice de compacidad de la canal (0,2), lo que parece evidenciar una evolución de esta raza hacia un formato más compacto.

Por otro lado, los datos obtenidos en la raza Segureña son similares a los presentados en trabajos (Sañudo, 2008) con otras razas rústicas españolas de tipo cárnico como la raza Rasa Aragonesa.

Los resultados obtenidos coinciden con los observados por Vargas *et al.* (2015) en un estudio similar que comparaba las medidas morfológicas de canales de corderos machos de 78 días, entre la raza rústica de Brasil Pantaneiro y su cruce industrial con la raza cárnica Texel. Al igual que en nuestro estudio, la raza pura presentaba mayor longitud de pierna y mayor profundidad de torax así como menor índice de compacidad de pierna respecto al cruce con Texel, siendo las demás medidas no significativas.

Análisis de componentes principales para las variables productivas y calidad de canal

En la figura 33 se representan los primeros dos ejes del ACP que explican el 55,7% de la variabilidad del análisis. El primer componente principal explica el 31,41% y está asociado principalmente a las siguientes variables: longitud externa de la canal, longitud de la pierna, engrasamiento, profundidad de tórax, edad, índice de compacidad de la canal, perímetro de grupa, anchura de grupa, conformación y medida OS1.

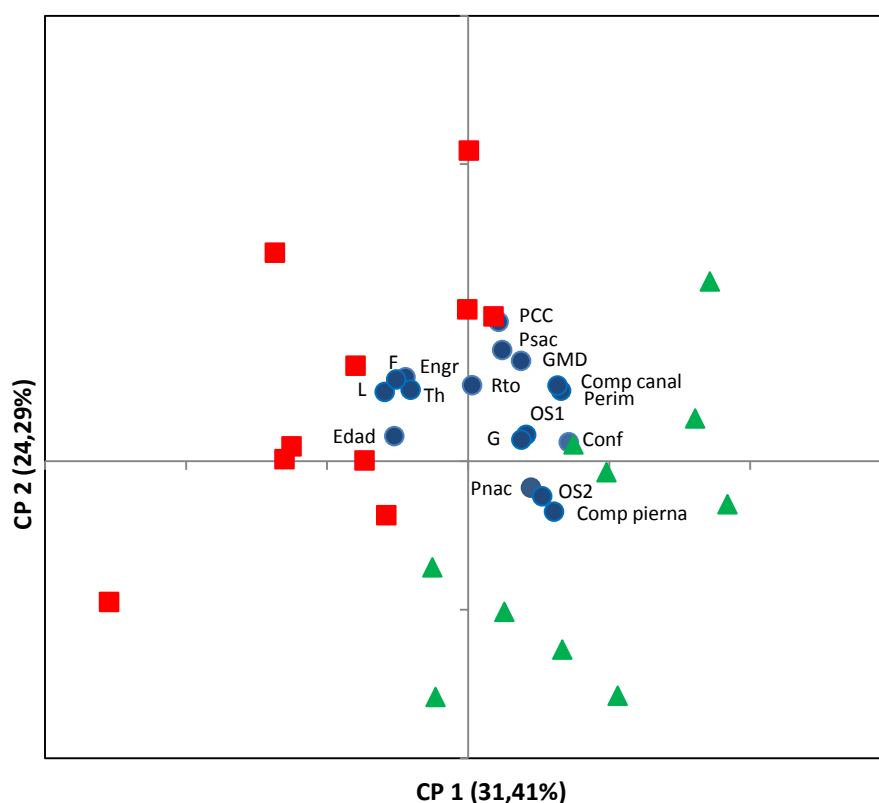
El 24,29% restante de la variación total está explicado por el componente principal 2, caracterizado por el peso de la canal en caliente, peso al nacimiento, peso al sacrificio, la ganancia media diaria, el rendimiento, la medida OS2, y el índice de compacidad de la pierna.

Se observa que el índice de compacidad de la canal, el perímetro y la anchura de grupa, la conformación y la medida OS1 están relacionados entre sí, con valores positivos (lado derecho cuadrante superior). Esta relación podría indicar una posible asociación entre la conformación y el índice de compacidad de la canal y las medidas de la grupa, pudiendo resultar lógico que animales de mayor morfología carnífera, con anchuras y perímetros de grupa mayores presentasen mejores conformaciones y mayor índice de compacidad de la canal.

Las variables longitud externa de la canal, longitud de la pierna, engrasamiento, y profundidad de tórax, también están relacionadas entre sí (lado izquierdo cuadrante superior). También resultaría lógico asociar animales de genotipo rústico con mayor longitud de pierna y profundidad de tórax con los mayores índices de engrasamiento típicos de estas razas.

En el componente principal 2, en su vector de valores positivos y correlacionados positivamente entre sí, se ubican el peso al sacrificio, la ganancia media diaria, el peso de la canal caliente y el rendimiento. El rendimiento está explicado en su totalidad por este componente principal y presenta relación positiva con el peso de la canal en caliente y el peso al sacrificio, dado que son los parámetros a partir de los cuales se obtiene. También se observa una relación entre el peso al sacrificio y la ganancia media diaria puesto que a mayor peso sacrificio mayor ha sido la ganancia media diaria para similares pesos al nacimiento. Posicionadas de forma negativa respecto a estas variables, y a su vez, relacionadas entre sí, se encuentran el peso al nacimiento, la medida OS2, y el índice de compacidad de la pierna (cuadrante inferior). Parámetros característicos de razas de morfología carnífera como son una mayor anchura del tarso o medida OS2, indicador de un mayor desarrollo óseo, y un índice de compacidad de la pierna más elevado estarían relacionados con el mayor peso al nacimiento de los animales cruzados.

Por otra parte, los dos genotipos se encuentran bien diferenciados, y cada uno de ellos vinculados a determinadas características. El genotipo cruce con Texel estaría asociado a características relacionadas con el peso al nacimiento, el peso al sacrificio, la ganancia media diaria, el perímetro y la anchura de grupa, la conformación, las medidas OS1 y OS2, y los índices de compacidad de la canal y de la pierna. El genotipo Segureño puro estaría vinculado a las características longituditud externa de la canal, longitud de la pierna, engrasamiento, y profundidad de tórax.



Pnac: Peso al nacimiento; Psac: Peso al sacrificio; Edad; GMD: Ganancia media diaria; PCC: Peso de la canal en caliente; Rto: Rendimiento canal; Conf: Conformación; Engr: Engrasamiento; Medida L o longitud externa de la canal; Medida F o longitud de la pierna; Medida G o anchura de grupa; Perim: Perímetro de grupa; Medida Th o profundidad de tórax; Medida OS1; Medida OS2; Comp canal: Índice de compacidad de la canal; Comp pierna: Índice de compacidad de la pierna.

■: Genotipo Segureño x Segureño; ▲: Genotipo Texel x Segureño

(Los valores de las observaciones se han reescalado para la representación gráfica dividiéndolos por 4)

Figura 33. ACP de parámetros productivos y de calidad de canal.

Composición tisular

Se observan diferencias muy significativas ($P \leq 0,001$) en el porcentaje de músculo, muy superior en los animales cruzados de Texel (4,4 puntos más) fundamentalmente a causa de su menor grasa total ($P \leq 0,001$). Estas diferencias en la grasa total se han debido al mayor desarrollo de la grasa preescapular ($P \leq 0,001$) y, sobre todo, subcutánea ($P \leq 0,001$) de los animales puros de Segureño, con 3,2 puntos más que los animales cruzados, y que ratifican los valores de conformación y de engrasamiento valorados en la canal. Los animales cruzados también han mostrado una tendencia a un mayor porcentaje de hueso ($P = 0,074$), en correspondencia con las medidas de desarrollo del tarso.

Los datos sobre composición tisular de los corderos del cruce Texel son superiores a los obtenidos por Galvani *et al.* (2008), en músculo (65,2%), y hueso (20,1%), a costa de un menor contenido en grasa (14,8%), en corderos cruzados con Ile de France, de 25 kg y alimentados con concentrado. Por otro lado, en cuanto al cruce del Segureño puro, los resultados obtenidos en corderos criados y sacrificados a edad (75-90 días) y peso semejante (19-26 kg), vuelven a diferir de los observados por Cano *et al.* (2003) en músculo (52,8%), grasa (19,9%) y relación músculo/hueso (2,65) lo que evidencia la mencionada evolución, en este caso hacia una composición más magra. Los resultados son similares a los obtenidos en otras razas rústicas como la Rasa Aragonesa (Sañudo, 2008).

El mayor porcentaje de músculo en el cruce industrial coincide con el observado por Santos-Silva *et al.* (2002) en corderos cruzados con Ile de France sobre la raza local Merino Branco en distintos sistemas de alimentación, pero sólo en corderos alimentados con concentrado y sacrificados en las mismas condiciones que en el presente estudio.

Tabla 10. Efecto del genotipo sobre la composición tisular (%) (media \pm desviación estándar)

Composición tisular espalda (%)	Genotipo		P
	Texel x Segureña	Segureño x Segureña	
<i>n</i>	10	10	
Músculo	67,10 \pm 1,74	62,74 \pm 1,71	<0,001
Grasa preescapular	1,53 \pm 0,32	2,41 \pm 0,33	<0,001
Grasa subcutánea	4,80 \pm 1,18	8,01 \pm 1,29	<0,001
Grasa intermuscular	5,12 \pm 0,86	5,94 \pm 1,09	0,079
Grasa total	11,44 \pm 1,5	16,35 \pm 2,0	<0,001
Hueso	20,58 \pm 0,81	19,89 \pm 0,83	0,074
Otros	0,88 \pm 0,28	1,03 \pm 0,33	0,282
Músculo/hueso	3,27 \pm 0,18	3,16 \pm 0,14	0,140

Análisis de componentes principales para las variables de composición tisular

En la figura 34 se representan los primeros dos ejes del ACP que explican el 78,83% de la variabilidad del análisis. El primer componente principal explica el 56,89% y está asociado principalmente a las siguientes variables: % de músculo, % de grasa total, % de grasa preescapular, % de grasa subcutánea, y % de grasa intermuscular.

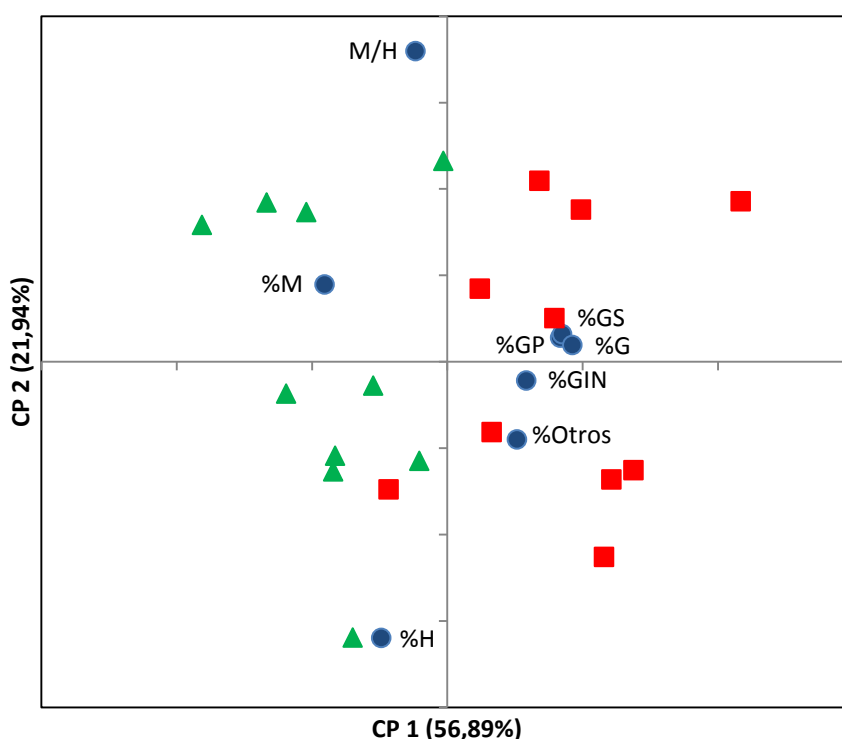
El 21,94% restante de la variación total está explicado por el componente principal 2, caracterizado por el % de hueso y la relación músculo/hueso.

Se observa que el % de grasa total, % de grasa preescapular, % de grasa subcutánea, y % de grasa intermuscular están relacionados entre sí, con valores positivos (lado derecho cuadrante superior). Esta relación podría indicar una posible asociación entre

los distintos tipos de grasa, pudiendo resultar lógico que animales más grasos tuviesen mayores cantidades de grasa de los tres tipos. En el lado contrario se sitúa el % de músculo (lado izquierdo cuadrante superior), bien diferenciado de los % de grasa, pudiéndose relacionar mayores % de músculo con menores % de los distintos tipos de grasa, y viceversa.

El 21,94% restante de la variación total está explicado por el componente principal 2, caracterizado por el % de hueso y la relación músculo/hueso, que como su nombre indica están relacionados.

Por otra parte, los dos genotipos se encuentran bien diferenciados, y cada uno de ellos vinculados a determinadas características. El genotipo cruce con Texel estaría asociado a características relacionadas con el % de músculo y el genotipo Segureño puro estaría vinculado a las características de % de los distintos tipos de grasa.



M: Músculo; GP: Grasa preescapular; GS: Grasa subcutánea; GIN: Grasa intermuscular; G: Grasa total; H: Hueso; Otros.

■: Genotipo Segureño x Segureño; ▲: Genotipo Texel x Segureño

(Los valores de las observaciones se han reescalado para la representación gráfica dividiéndolos por 4)

Figura 34. ACP de parámetros de composición tisular de la espalda.

5.1.3.- Calidad de carne

pH y composición bromatológica de la carne

Se encontraron diferencias significativas ($P \leq 0,05$) en el valor del pH (Tabla 11). No obstante, en ambos genotipos los resultados obtenidos se encuentran dentro de la normalidad (5,4-5,5) a las 24 horas post-mortem, tal y como indican Garrido *et al.* (2005),

siendo ligeramente superior el de la carne proveniente del cruce industrial. Estos valores indicarían una evolución normal de la glucólisis, descartando posibles problemas tecnológicos debidos al pH (carnes PSE o DFD) o problemas de estrés previo al sacrificio (Carrasco *et al.*, 2009). Estos valores son iguales (5,4) a los obtenidos por Bonacina *et al.* (2011) en corderos provenientes del cruce de Texel con la raza local Corriedale, y menores que los obtenidos por otros autores en razas ovinas españolas como Horcada *et al.* (1998) y Ruiz de Huidobro *et al.* (1998), así como en cruces industriales de razas locales con machos de tipo carnícano, entre las que se incluía la raza Texel (Jandasek *et al.*, 2014). La similitud de los resultados en ambos genotipos muestra coherencia por tratarse de animales que han recibido la misma alimentación y manejo previo al sacrificio, estando estos factores muy ligados en la obtención del valor final del pH.

El efecto de la raza nos ha proporcionado diferencias muy escasas entre valores de pH, tal y como describen Martínez-Cerezo *et al.* (2005), Jandasek *et al.* (2014), o Hopkins *et al.* (2007). Bonagurio *et al.* (2003) observaron una pequeña diferencia de pH, superior en el cruce de Texel×Santa Inês sobre la raza pura Santa Inês en machos de 25 kg de peso al sacrificio, semejante a la diferencia obtenida en nuestro estudio. En su caso, los autores atribuían esta diferencia a una menor cantidad de grasa de cobertura en la canal de los corderos cruzados, que daba como resultado una carne con un pH un poco más elevado. También los corderos cruzados Texel×Segureña presentaban menos grasa en la canal.

La importancia de este parámetro deriva de que muchas de las características de la carne dependen de su pH, como la capacidad de retención de agua (Lawrie, 1998) o el color (Albertí *et al.*, 2005), y esta escasa diferencia pudiese llevar consigo que tampoco las haya en estas dos características mencionadas.

Respecto a la composición bromatológica de la carne (Tabla 11), solamente se encontraron diferencias significativas en el porcentaje de proteína ($P \leq 0,05$), teniendo el cruce industrial 0,4 puntos porcentuales más. La tabla 11 ya indicaba que la carne proveniente del cruce industrial tenía 4,4 puntos porcentuales más de músculo, y teniendo en cuenta que aproximadamente un 20% del músculo está constituido por proteína, el resultado es coherente. Hoffman *et al.* (2003) y Jandasek *et al.* (2014) también encontraron diferencias significativas en el contenido de proteína entre diferentes genotipos de razas ovinas. No obstante, los datos están dentro de la normalidad para corderos de estas características y son semejantes a los obtenidos por estos autores. Hoffman *et al.*, (2003) obtuvieron valores entre 18%, y 20% en seis cruces ovinos, y Jandasek *et al.* (2014) entre 19% a 20% al comparar la raza Texel con otras razas cárnicas, aunque en estos casos los animales eran de mayor peso, mientras que Faria *et al.* (2012) en corderos del mismo peso provenientes del cruce de la raza Texel con raza local Corriedale, y Juárez *et al.*, (2008b) en corderos segureños criados y sacrificados en las mismas condiciones que en nuestro estudio, obtuvieron el 21% de proteína.

También se encontraron diferencias, esta vez cerca de ser significativas, en el contenido de grasa, siendo el porcentaje 0,7 puntos porcentuales más en la raza Segureña pura, en contraposición a la menor cantidad de proteína y para un similar contenido en agua. El contenido en grasa depende de varios factores como la alimentación, raza, sexo, edad, estado fisiológico, actividad física y tipo de músculo (Geay *et al.*, 2001). En nuestro estudio, todos estos factores, a excepción de la raza, eran iguales entre los 2 lotes, por lo tanto se podría decir que las diferencias encontradas se deben al factor raza. Siempre que los

animales hayan sido sometidos a las mismas condiciones de cría, la raza influye sobre la composición química de la carne, en especial sobre el contenido de grasa intramuscular. En general, las razas rústicas presentan mayor contenido en grasa intramuscular que las razas especializadas (Oliván *et al.*, 2005) y los cruces industriales, y en particular con Texel, proporcionan carne con menos grasa (Faria *et al.*, 2012), incluso que en nuestro estudio (aproximadamente el 1%). Bonagurio *et al.* (2004) observaron que los machos de diferentes pesos de sacrificio provenientes del cruce Texel x Santa Inês presentaban menor contenido de grasa en la carne con respecto a la raza pura Santa Inês, aproximadamente el 0,5% menos para corderos del mismo peso que en nuestro estudio, sobre 25 kg al sacrificio.

Por otro lado, la cantidad de grasa está relacionada con el engrasamiento de las canales (Fisher *et al.*, 2000) y así es en nuestro estudio, donde el engrasamiento mayor se corresponde con la raza Segureña pura, que también tiene mayor contenido en grasa intramuscular (Tabla 11) cerca de ser significativa ($P=0,066$).

Al igual que en nuestro estudio, diversos autores no han encontrado diferencias significativas en el contenido de humedad al comparar diferentes razas (Hoffman *et al.*, 2003, Martínez-Cerezo *et al.*, 2005, Costa *et al.*, 2009, y Jandasek *et al.*, 2014). Además, los valores de humedad son semejantes a los obtenidos en cruces industriales con Texel (Faria *et al.*, 2012) en animales que tenían el mismo peso que en nuestro caso, y también en corderos segureños de mismo peso y condiciones de cría (Juárez *et al.*, 2008b).

Tabla 11. pH y composición bromatológica de la carne (media \pm desviación estándar)

Parámetros	Genotipo		P
	Texel x Segureña	Segureño x Segureña	
<i>n</i>	10	10	
pH	5,39 \pm 0,05	5,34 \pm 0,04	0,042
Humedad (%)	76,46 \pm 0,80	76,16 \pm 0,82	0,402
Proteína (%)	19,76 \pm 0,64	19,36 \pm 0,51	0,020
Grasa (%)	2,67 \pm 1,00	3,37 \pm 0,98	0,066
Cenizas (%)	1,11 \pm 0,14	1,09 \pm 0,11	0,555

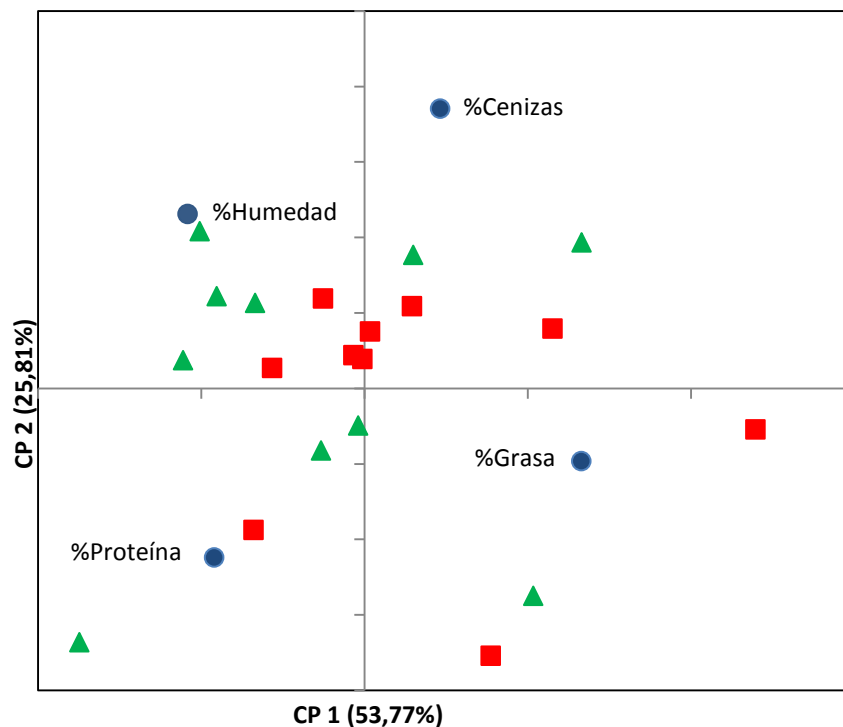
Análisis de componentes principales para la composición bromatológica de la carne

En la figura 35 se representan los primeros dos ejes del ACP que explican el 79,58% de la variabilidad del análisis. El primer componente principal explica el 53,77% y está asociado principalmente a las variables % de grasa y % de humedad.

El 25,81% restante de la variación total está explicado por el componente principal 2, caracterizado por el % proteína y % de cenizas.

Todas las variables, por su situación, estarían confirmando la independencia de cada una de ellas, al estar ubicadas en cuadrantes distintos.

Por otra parte, los dos genotipos se encuentran poco diferenciados, y cada uno de ellos vinculados débilmente a determinadas características. Podría interpretarse que el genotipo cruce con Texel estaría asociado a % de proteína y el genotipo Segureño puro estaría más vinculado a % de grasa, pero en cualquier caso de manera débil.



■: Genotipo Segureño x Segureño; ▲: Genotipo Texel x Segureño

(Los valores de las observaciones se han reescalado para la representación gráfica dividiéndolos por 3)

Figura 35. ACP de parámetros de composición bromatológica de la carne.

Color

No se hallaron diferencias significativas en la claridad (L^*), el índice de rojo (a^*), el índice de amarillo (b^*), la saturación (C^*) y el tono (h^*) debidos al genotipo, aunque sí se observaron diferencias significativas con el factor tiempo de oxigenación (Tabla 12).

El color de la carne es uno de los principales factores que intervienen en la decisión de compra por parte de los consumidores, cuando el olor no es detectado primero (Renner, 1982). Los valores obtenidos en la luminosidad son ligeramente superiores a los obtenidos por Martínez-Cerezo *et al.* (2005) para diferentes razas españolas de peso ligero ($L^*=39-42$), y muy semejantes a la raza Segureña de mismo peso y mismas condiciones de cría, ($L^*=42,3$) estudiada por Juárez *et al.* (2008b). En cualquier caso están dentro de los límites (34-44) estipulados por Khlij *et al.* (2010).

La raza Segureña presenta más engrasamiento (Tabla 9), pero su posible efecto de aumento de la luminosidad por disminución más rápida de pH, tal y como notifica Priolo *et al.* (2001), no es observado, lo que se justifica por la escasa diferencia en el pH entre los 2 genotipos (Tabla 11).

El índice de amarillo (b^*) también es similar al referenciado para carnes rosadas ($b^*=11,4$) por Albertí *et al.* (2005), y muy semejante en los 2 genotipos. Este índice estaría relacionado con el estado de oxidación y la cantidad de pigmentos de la grasa, especialmente xantofilas y carotenoides. Es normal que sean parecidos en las 2 razas puesto que ha sido medido a tiempo 0 y 45 minutos de oxigenación, sin dar lugar a que la carne haya sufrido oxidación lipídica, siendo la composición de la grasa en pigmentos muy similar al haber estado criados los alimentos en confinamiento con la misma alimentación.

No ocurre lo mismo con el índice de rojo (a^*), que se encuentra cercano a un valor medio, entre los obtenidos por estos mismos autores, para carnes blancas ($a^*=1,4$), y carnes rosadas ($a^*=11,6$). Estos valores, próximos a carnes blancas, podrían ser debidos a que se trataba de animales jóvenes y estabulados, factores que favorecen que las carnes sean más pálidas. Valores más parecidos a los obtenidos han sido referenciados por Mur (2013) para corderos de raza Rasa Aragonesa, en semejantes condiciones a las del presente estudio, destetados a 40 días y sacrificados a 70 días, machos y con alimentación semejante ($a^*=5,92$ en carne sin oxigenar), o Juárez *et al.* (2008b) en corderos segureños de mismo peso y condiciones de cría ($a^*=7,12$ en carne tras 1 hora oxigenada).

En relación a la raza, según Martínez-Cerezo *et al.* (2005), los corderos de la raza Merino Español tienen mayores concentraciones de pigmentos hemínicos respecto a otras razas, lo que podría ser atribuible a la adaptación de esta raza a un mayor esfuerzo físico en los sistemas tradicionales de producción relacionados con la transhumancia. En nuestro trabajo, la raza Segureña, debido a su tradicional sistema de producción basado en un mayor esfuerzo físico, podría haber tenido mayor concentración de pigmentos respecto al cruce industrial.

El valor C^* , indicador de la saturación del color, también da resultados muy semejantes en los 2 genotipos. El tono (h^*), que indica la proporción de rojo y amarillo, es más bajo en el genotipo Segureño puro, puesto que su carne se acercaba más al rojo respecto a la de cruce industrial.

Las pequeñas diferencias observadas podrían deberse al contenido en grasa intramuscular, concentración de pigmentos y composición química en ácidos grasos de la grasa (Albertí *et al.*, 2005). Teniendo en cuenta que el cruce industrial es el genotipo que tiene menos grasa en el músculo (0,7 puntos porcentuales menos, Tabla 12), siendo ésta más clara que el músculo, su contenido contribuiría al aumento de la luminosidad de la carne (Priolo *et al.*, 2001), algo que no ocurre en nuestro estudio quizás por tratarse solamente de una tendencia ($P=0,066$). Algunos autores (Perlo *et al.*, 2008) señalan que el valor del pH final del músculo influye en el valor L^* , correspondiendo valores de pH más altos con menores valores de L^* , aspecto que tampoco ocurre en nuestro caso. En este trabajo, los valores de luminosidad, no presentaron diferencias significativas debido al genotipo, coincidiendo con los valores obtenidos por Luciano *et al.* (2012) al comparar el color de la carne de animales alimentados de diferente forma, atribuyendo estos autores en parte la falta de diferencias, a la ausencia de diferencias en el pH entre estos grupos. Estos datos se contradicen con los observados por Bonagurio *et al.* (2003) entre la raza pura Santa Inês y su cruce con Texel, los cuales indicaban una carne más oscura en la raza pura (menor valor L^* y mayor valor a^*) en animales de 25 kg de peso.

Sí que se encontraron diferencias significativas en relación al factor tiempo, aumentando los valores a^* , b^* , C^* , y disminuyendo los valores L^* y h^* . La luminosidad tiende a aumentar con el tiempo (Ripoll *et al.*, 2012), pero quizás 45 minutos no haya sido suficiente, ya que este proceso puede alargarse hasta 48 h. El efecto de la oxigenación ha contribuido a incrementar los valores a^* , b^* , C^* .

Al observar los filetes de carne a simple vista (filete de pierna), la carne proveniente del cruce industrial presentaba una tonalidad más clara comparada con la carne de la raza Segureña en pureza (Figura 32). Esta diferencia, no observada en las determinaciones instrumentales, puede ser debida al lugar donde se toma la muestra de color (lomo), a la variabilidad entre muestras, o bien a que no hay consenso sobre el valor umbral para los parámetros de color a partir del cual se pueda estimar la percepción de los consumidores (Montossi, 2003).

Tabla 12. Color del músculo *Longissimus dorsi* (media \pm desviación estándar)

Parámetros	Genotipo		P
	Texel x Segureña	Segureño x Segureña	
<i>n</i>	10	10	
$L^* 0$	44,36 \pm 3,17	43,74 \pm 1,51	0,447
$L^* 45$	42,33 \pm 2,94	41,85 \pm 1,51	0,918
<i>P</i>	<0,001	<0,001	
$a^* 0$	5,66 \pm 1,73	6,15 \pm 1,00	0,245
$a^* 45$	8,32 \pm 2,48	8,97 \pm 1,04	0,583
<i>P</i>	<0,001	<0,001	
$b^* 0$	11,36 \pm 0,66	11,43 \pm 0,82	0,854
$b^* 45$	14,26 \pm 1,03	13,90 \pm 1,15	0,380
<i>P</i>	<0,001	<0,001	
$C^* 0$	12,80 \pm 0,63	12,99 \pm 1,11	0,614
$C^* 45$	16,62 \pm 1,80	16,55 \pm 1,43	0,747
<i>P</i>	<0,001	<0,001	
$h^* 0$	63,68 \pm 7,91	61,87 \pm 3,02	0,338
$h^* 45$	60,26 \pm 7,16	57,20 \pm 2,04	0,289
<i>P</i>	<0,001	0,001	

Textura

No se observaron diferencias significativas en los valores de los parámetros que determinan la textura (Tabla 13). En los dos casos se pueden considerar las carnes como tiernas, si se comparan con los valores umbrales que establecen una fuerza de corte (carga máxima) de 5 kg (Bickerstaffe *et al.*, 1996), valores de 4 kg (Geesink *et al.*, 2011), e incluso todavía menores, a 3 kg (Wheeler *et al.*, 1997) y 2,76 kg (Hopkins *et al.*, 2006), siempre considerando que la carne del estudio estuvo 4 días en maduración, lo que pudo haber

determinado cierta tenderización de la carne (Bianchi *et al.*, 2006; Martínez-Cerezo *et al.*, 2005) y además se trataba de animales jóvenes. Los valores están cercanos a los obtenidos por Beriain *et al.* (2000), que comparando animales de entre 12 y 36 kg de peso vivo, obtuvieron un valor medio de 2,7, y a los obtenidos por Bonacina *et al.* (2011) en corderos provenientes del cruce de Texel con la raza local Corriedale (2,3 a 2,8), o Safari *et al.* (2001) que en animales de mayor peso obtuvieron valores entre 2,3 y 2,8, y como en el presente trabajo, no encontraron diferencias entre razas y cruces. Por otro lado, Hoffman *et al.* (2003) sí que encontraron diferencias al analizar seis genotipos diferentes provenientes de cruces de razas ovinas, y concretamente Bonagurio *et al.* (2003), en el cruce de raza Texel con Santa Inês, observando que las carnes provenientes del cruce industrial eran más tiernas comparadas con la raza pura Santa Inês, dando en ambos genotipos valores muy altos (11-15 kg/cm²), comparados con los obtenidos en este estudio, posiblemente atribuido a que en su caso no maduraron la carne.

Tal y como detallan Beltrán y Roncalés (2005) la dureza o terneza es un atributo de textura. Existen muchos factores vinculados a la terneza y todos ellos fueron similares en el presente trabajo, a excepción de la raza. El grado de engrasamiento estaría asociado a una menor dureza según algunos autores como Sañudo *et al.* (2000a), que indican que canales más engrasadas, al presentar un mayor espesor de grasa subcutánea y más grasa de marmóreo (Tablas 10 y 11), estarían protegiendo el fenómeno de "acortamiento por frío". En nuestro trabajo, la raza Segureña presentaba mayor engrasamiento en las canales, y sin embargo su carne no fue más tierna. Ello puede deberse a que no se conoce el nivel de contenido en grasa a partir del cual se produce este efecto protector. Sañudo *et al.* (2000a) indican que las variaciones en el engrasamiento de los corderos deben ser importantes para generar un efecto en las medidas instrumentales de terneza. Por otro lado, Hoffman *et al.* (2003) sugieren que no hay una relación clara entre el contenido de grasa y la terneza.

Otro de los componentes del músculo, el colágeno, tanto la cantidad como su solubilidad, también podría influir en la terneza, y podría haber explicado alguna diferencia, pero no ha podido determinarse en esta ocasión. No obstante, el cruce industrial, debido a una mayor tasa de crecimiento (Tabla 8), permitiría obtener animales de un determinado peso de sacrificio a una menor edad y, por lo tanto, con una proporción de colágeno soluble mayor, tal y como notifica Beriain *et al.* (2003): a menor edad, mayor proporción de colágeno soluble y menor cantidad de enlaces cruzados. Todo ello llevaría consigo carnes más tiernas. Una de las posibles estrategias del cruce industrial sería sacrificar a animales de edad más corta, y en consecuencia, obtener carnes más tiernas.

Capacidad de retención de agua. CRA

No se observaron diferencias significativas en las pérdidas de agua en ninguna de las dos pruebas de determinación, por congelación-descongelación y por cocción (Tabla 14). Hoffman *et al.* (2003) tampoco encontraron diferencias al analizar distintos genotipos provenientes de cruces de razas ovinas, tampoco Mousel *et al.* (2014) en cruces de varias razas, entre las que se incluía Texel, ni Safari *et al.* (2001) con la raza Texel. Las diferencias en la pérdida de agua podrían estar relacionadas con el valor de pH final y con el grado de engrasamiento. Si bien los valores obtenidos de pH estaban dentro de la normalidad y había escasas diferencias entre los genotipos, el grado de engrasamiento sí que presentaba diferencias, siendo mayor en la raza Segureña pura (Tabla 10). Sin embargo, la capacidad

de retención de agua no ha sido significativamente diferente entre los dos genotipos. Sañudo *et al.* (2000a) también observaron que el grado de engrasamiento de las canales no influía sobre la capacidad de retención de agua, medida a través de las pérdidas por cocción o por el método de la compresión al comparar corderos de las 4 clases de engrasamiento propuestas por el sistema de clasificación de la UE.

Tabla 13. Valores de los parámetros de textura del músculo *Longissimus dorsi* (media \pm desviación estándar)

Parámetros	Genotipo		P
	Texel x Segureña	Segureño x Segureña	
<i>n</i>	10	10	
Carga máxima (kg)	2,45 \pm 0,75	2,73 \pm 0,52	0,325
Estrés máximo (kg/cm ²)	2,36 \pm 0,65	2,73 \pm 0,51	0,194
Dureza. (kg/cm ²)	0,92 \pm 0,22	0,95 \pm 0,17	0,721

Las pérdidas por congelación-descongelación fueron mayores a las obtenidas en el estudio de Muela *et al.* (2010a) que obtuvieron valores medios de 4,53%, pero posiblemente atribuidas a que en ese estudio se utilizaron sistemas industriales que minimizan las pérdidas por congelación-descongelación y que fueron animales de mayor edad y tamaño. Las pérdidas por cocinado fueron similares a las obtenidas en el estudio de Muela *et al.* (2010a) que obtuvieron valores comprendidos entre 15,65 y 18,53%, y Mousel *et al.* (2014) en cruces de varias razas, entre las que se incluía Texel (18,84%)

Otros autores sí que han observado en sus estudios relación entre CRA y engrasamiento. López (1988) y Ruiz de Huidobro *et al.* (1998) atribuyen menores valores en la CRA a mayores valores de engrasamiento.

Tabla 14. Medida de las pérdidas de agua (%) (media \pm desviación estándar)

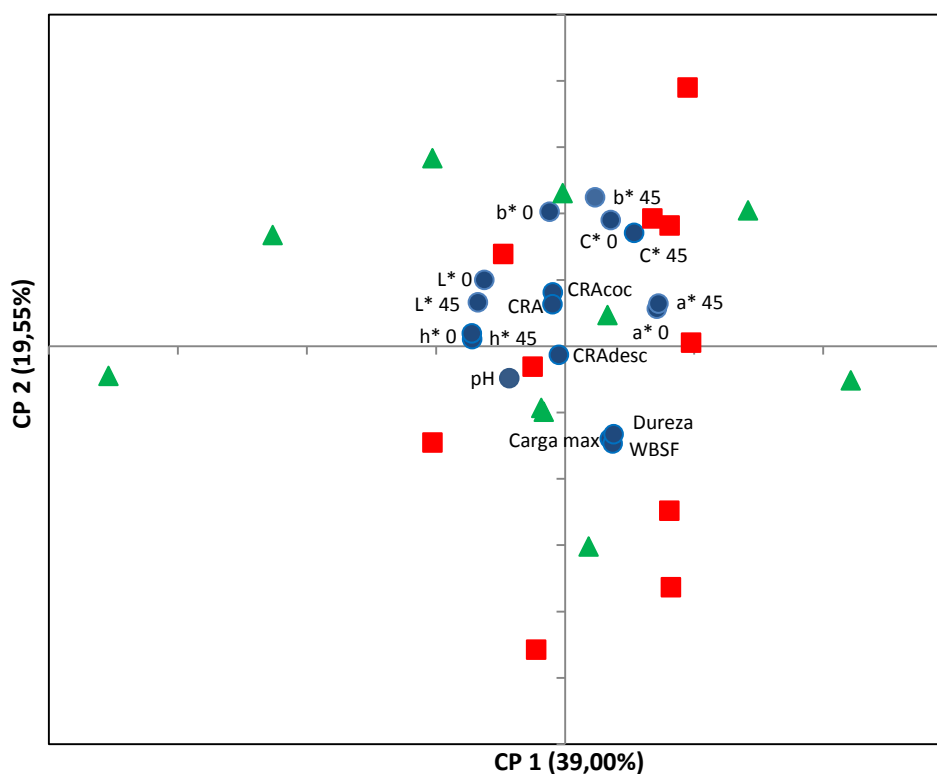
	Genotipo		P
	Texel x Segureña	Segureño x Segureña	
<i>n</i>	10	10	
Pérdidas de agua por congelación-descongelación	9,66 \pm 1,86	9,21 \pm 1,22	0,592
Pérdidas de agua por cocinado	18,60 \pm 3,39	15,32 \pm 4,28	0,121
Pérdidas de agua totales	28,26 \pm 4,33	24,52 \pm 4,70	0,139

Análisis de componentes principales para el pH y las variables instrumentales de la carne

En la figura 36 se representan los primeros dos ejes del ACP que explican el 58,55% de la variabilidad del análisis. El primer componente principal explica el 39% y está asociado principalmente a las variables luminosidad (L^*), índice de rojo (a^*), índice de amarillo (b^*), tono (h^*), Chroma (C^*), a tiempo 0 y 45 minutos, y pH, es decir, las variables de color y pH

El 19,55% restante de la variación total está explicado por el componente principal 2, caracterizado por la capacidad de retención de agua (CRA), capacidad de retención de agua por congelación-descongelación (CRAdesc), capacidad de retención de agua por cocinado (CRAcoc), carga máxima, estrés máximo (WBSF), y dureza, es decir, las variables de textura y las vinculadas a la CRA

Se observa que el índice de rojo (a^*), índice de amarillo (b^*), Chroma (C^*), a tiempo 45 minutos están relacionados entre sí, con valores positivos (lado derecho cuadrante superior). Esta relación indica la asociación positiva entre C^* y los índices de color en los que se basa su cálculo. En el lado contrario se sitúan las variables luminosidad (L^*), tono (h^*) y pH (lado izquierdo cuadrante superior). Esta relación indica la asociación inversa entre h^* y los índices de color en los que se basa su cálculo.



CRA: Capacidad de retención de agua; CRAdesc: Capacidad de retención de agua por congelación-descongelación; CRAcoc: Capacidad de retención de agua por cocinado; Textura (Carga máxima, WBSF: Estrés máximo, Dureza); Color (L^* , a^* , b^* , C^* : Chroma, h^* : Hue a tiempo 0 y 45 minutos) y pH.

■: Genotipo Segureño x Segureño; ▲: Genotipo Texel x Segureño

(Los valores de las observaciones se han reescalado para la representación gráfica dividiéndolos por 4)

Figura 36. ACP de parámetros de pH y calidad instrumental de la carne.

El componente principal 2, en su vector de valores positivos y correlacionados positivamente entre sí, se ubican la CRA por cocción y la CRA (cuadrante superior). Posicionadas de forma negativa respecto a estas variables, y a su vez, relacionadas entre sí, se encuentran las variables de textura, es decir, carga máxima, estrés máximo (WBSF), y dureza (cuadrante inferior). Mayores valores en los parámetros de dureza estarían inversamente relacionados con mayores pérdidas de agua.

Por otra parte, los dos genotipos se encuentran poco diferenciados, y cada uno de ellos difícilmente vinculables a determinadas características.

Perfil de ácidos grasos

Debido a que las muestras provenían de animales del mismo sexo, edad y pesos similares, no se estudiaron estas variables como factores que pudiesen repercutir en el perfil de los ácidos grasos. Únicamente fue el genotipo el efecto analizado para conocer su influencia en la composición de ácidos grasos de la grasa intramuscular. Conviene recordar que los animales fueron destetados a los 45 días, habiendo ingerido leche materna hasta ese momento, y alimento a base de pienso comercial (cordestar cebo ligero-NANTA®) y paja de cereal *ad libitum* desde el destete hasta su sacrificio a los 72 días.

Más de 100 ácidos grasos diferentes forman parte del tejido adiposo de los corderos (Bas *et al.*, 2000). La grasa intramuscular se caracteriza por presentar un reparto diferente en la composición de ácidos grasos, comparándola con otros depósitos grasos. En el presente estudio, sólo 4 ácidos grasos representaban más del 75% del total, y los 3 primeros el 67% (Tabla 15a y Tabla 15b). El ácido oleico (C18:1 *n*-9) con 31,4% era el mayoritario, seguido de los ácidos palmítico (C16:0) con 22,4% y esteárico (C18:0) con un 13,2%. El orden de importancia coincide con el hallado por García *et al.* (2008) y Tejada *et al.* (2008) en ovinos, con Pelegrini *et al.* (2007) en la raza Texel, y con Faria *et al.* (2012) en cruces de Texel con Corriedale. Le sigue el linoleico (C18:2 *n*-6) con un 9,3%. En general, datos muy similares a los presentados se han obtenido en otros estudios para el mismo tipo de animal, criado y sacrificado en condiciones semejantes (Díaz *et al.*, 2005b).

No se han encontrado diferencias significativas de interés en la composición de ácidos grasos saturados (SFA). Además los porcentajes han sido muy similares entre ellos sin llegar al 0,5% de diferencia entre los genotipos.

Sí se observaron diferencias en los ácidos grasos monoinsaturados (MUFA, $P \leq 0,001$) y poliinsaturados (PUFA, $P \leq 0,01$). Aproximadamente el 4% de MUFA que tienen de más los corderos de raza Segureña pura son los que tienen de más en PUFA los corderos provenientes del cruce industrial, lo cual implica que los niveles de insaturación se mantengan constantes.

Respecto a los MUFA, únicamente se ha tenido en cuenta aquellos que eran mayoritarios. En ambos genotipos el ácido oleico fue mayoritario, aunque la raza pura Segureña presentaba mayor cantidad, 4,42% más, que coincide con los MUFA que había de más. En ambos casos es mayoritario porque gran parte del ácido esteárico se transforma en oleico al deshidrogenarse (Smith *et al.*, 2006).

Respecto a los PUFA, la concentración en los animales provenientes del cruce industrial aventajan en un 4,3% respecto a la raza Segureña pura. Navajas *et al.* (2014)

relacionaba menor contenido de grasa en la carne con mayores porcentajes de ácidos grasos poliinsaturados en un estudio de la raza Texel en Uruguay. En nuestro caso también se observa esta relación, aunque las diferencias en la cantidad de grasa están cerca de ser significativas ($P=0,066$).

Un valor de PUFA semejante (18%) fue obtenido por Faria *et al.* (2012) en cruces de Texel con la raza local Corriedale. Entre todos, destaca el ácido linoléico (C18:2 *n*-6), que es mayor en el cruce industrial, un 2,7% más. Las diferencias podrían estar relacionadas con que los animales provenientes del cruce industrial hayan consumido más alimento concentrado, en las que predomina el linoleico (Enser *et al.*, 1998b; Beriain *et al.*, 2000), concretamente el 37,38% de nuestro pienso (Tabla 3), algo que coincidiría con su mayor peso al sacrificio (Tabla 9), y en consecuencia tengan mayor cantidad de este ácido graso. La misma razón se podría aplicar en el caso del ácido araquidónico, un 1,4% más en el cruce industrial puesto que es un derivado del linoleico. Por todo ello, en el cruce industrial la serie *n*-6 es mayor que en la raza pura.

En cuanto al ácido linoleico conjugado (CLA), en el presente trabajo, no se encontraron diferencias significativas entre genotipos, debido a la similar alimentación que han recibido y que hubiese modificado dicho porcentaje.

El mayor contenido en ácidos grasos poliinsaturados puede ser debido a que los animales provenientes del cruce industrial ingirieran mayor cantidad de concentrado que los provenientes de la raza pura, o a su menor engrasamiento, lo cual implica un menor porcentaje de ácidos grasos monoinsaturados almacenados como neutrolípidos, aumentando la importancia relativa de los poliinsaturados incorporados a las membranas celulares.

También se encontraron diferencias significativas en los resultados obtenidos de los ácidos grasos de la serie *n*-3 ($P\leq 0,01$), *n*-6 ($P\leq 0,01$) y de la relación PUFA/SFA ($P\leq 0,05$), siendo en los 3 casos superior en los animales provenientes del cruce industrial (Tabla 16). Cabe reseñar que en estos animales, la relación PUFA/SFA era mayor (0,44) respecto a los de la raza Segureña pura (0,33), y además cumplía el equilibrio sugerido en la dieta por Hunty (1995) para evitar el riesgo de enfermedad cardiaca coronaria, estipulada por encima del 0,4, a pesar de que en la grasa intramuscular esta ratio es mucho más adecuada que en otros depósitos dado que siguen patrones diferentes según la localización (Horcada *et al.*, 2009). Además, la carne de corderos tipo ternasco, como la objeto del estudio, se podría considerar de las más saludables dentro de los ovinos (Campo *et al.*, 2008).

Por otro lado, la relación *n*-6/*n*-3 en ambos casos, proporcionó resultados muy por encima del límite establecido según las recomendaciones nutricionales (Department of Health, UK, 1994), que indican adecuados valores menores a 4, o como máximo de 4 a 5.

Algunos estudios han encontrado correlaciones positivas entre los tipos de ácidos grasos de la carne de cordero y la percepción de jugosidad aunque en otros casos no ha sido así (Ponnampalam *et al.*, 2002; Batista *et al.*, 2010). Sin embargo, la relación es más fuerte con el aroma o flavor. Correlaciones negativas se han observado entre ácidos grasos poliinsaturados (PUFA) y el aroma de la carne de cordero (Karamichou *et al.*, 2007) probablemente debido a la presencia de sabores a rancio derivados de la oxidación lipídica que podría enmascarar otros aromas (Campo *et al.*, 2006).

Tabla 15a. Ácidos grasos identificados sobre ácidos grasos totales (media \pm desviación estándar).

Ácidos grasos (%)	Genotipo		<i>P</i>
	Texel x Segureña	Segureño x Segureña	
<i>n</i>	10	10	
SFA			
C8:0	0,23 \pm 0,20	0,24 \pm 0,18	0,879
C10:0	0,13 \pm 0,04	0,13 \pm 0,02	0,794
C11:0	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00	0,331
C12:0	0,25 \pm 0,14	0,18 \pm 0,05	0,185
C13:0	0,02 \pm 0,01	0,01 \pm 0,00	0,342
C14:0	2,73 \pm 0,90	2,97 \pm 0,56	0,480
C15:0	0,35 \pm 0,09	0,31 \pm 0,05	0,305
C16:0	22,30 \pm 1,64	22,40 \pm 0,87	0,863
C17:0	0,96 \pm 0,09	0,97 \pm 0,03	0,864
C18:0	12,97 \pm 1,96	13,34 \pm 1,26	0,622
C19:0	0,19 \pm 0,03	0,21 \pm 0,03	0,137
C20:0	0,12 \pm 0,02	0,10 \pm 0,02	0,128
C22:0	0,38 \pm 0,13	0,24 \pm 0,04	0,004
C23:0	0,24 \pm 0,13	0,17 \pm 0,06	0,136
C24:0	0,04 \pm 0,03	0,03 \pm 0,01	0,222
MUFA			
C14:1	0,09 \pm 0,04	0,11 \pm 0,03	0,358
C15:1	0,00 \pm 0,00	0,00 \pm 0,00	0,556
C16:1	1,31 \pm 0,23	1,55 \pm 0,23	0,035
C17:1	0,45 \pm 0,06	0,49 \pm 0,04	0,057
tC18:1 n-10 + n-11	5,03 \pm 1,26	5,06 \pm 1,18	0,968
C18:1 n-9	29,14 \pm 1,99	33,56 \pm 1,77	<0,001
C18:1 n-11	1,76 \pm 0,42	1,33 \pm 0,28	0,015
C18:1 n-13	0,27 \pm 0,10	0,27 \pm 0,05	0,851
C20:1	0,18 \pm 0,03	0,15 \pm 0,02	0,035
C22:1 n-9	0,02 \pm 0,01	0,01 \pm 0,01	0,722
C24:1	0,04 \pm 0,09	0,00 \pm 0,00	0,153

SFA: Ácidos grasos saturados; MUFA: Ácidos grasos monoinsaturados

Tabla 15b. Ácidos grasos identificados sobre ácidos grasos totales (media \pm desviación estándar).

Ácidos grasos (%)	Genotipo		<i>P</i>
	Texel x Segureña	Segureño x Segureña	
<i>n</i>	10	10	
PUFA			
tC18:2 <i>n</i> -6	0,20 \pm 0,05	0,24 \pm 0,04	0,089
C18:2 <i>n</i> -6	10,61 \pm 2,18	7,92 \pm 1,43	0,004
C18:3 <i>n</i> -6	0,11 \pm 0,02	0,09 \pm 0,01	0,007
C18:3 <i>n</i> -3	0,27 \pm 0,04	0,23 \pm 0,03	0,026
C20:2 <i>n</i> -3	0,07 \pm 0,03	0,05 \pm 0,01	0,028
CLA	0,62 \pm 0,12	0,82 \pm 0,30	0,061
C20:2 <i>n</i> -6	0,11 \pm 0,03	0,09 \pm 0,02	0,066
C20:3 <i>n</i> -3	0,05 \pm 0,06	0,02 \pm 0,01	0,130
C20:3 <i>n</i> -6	0,30 \pm 0,09	0,20 \pm 0,05	0,009
C20:4 <i>n</i> -6	4,62 \pm 1,66	3,22 \pm 0,64	0,022
C20:5 <i>n</i> -3	0,53 \pm 0,17	0,35 \pm 0,07	0,01
C22:2 <i>n</i> -6	0,01 \pm 0,01	0,01 \pm 0,00	0,151
C22:6 <i>n</i> -3	0,14 \pm 0,07	0,11 \pm 0,03	0,278

PUFA: Ácidos grasos poliinsaturados; CLA: ácido linoleico conjugado

Tabla 16. Sumatorios de ácidos grasos (% de ácidos grasos totales) y relaciones entre ácidos grasos.

	Genotipo		<i>P</i>
	Texel x Segureña	Segureño x Segureña	
<i>n</i>	10	10	
SFA	40,89 \pm 2,88	41,30 \pm 1,57	0,699
MUFA	38,29 \pm 2,70	42,52 \pm 1,48	<0,001
PUFA	17,65 \pm 4,14	13,34 \pm 2,28	0,010
<i>n</i> -3	1,06 \pm 0,29	0,76 \pm 0,13	0,009
<i>n</i> -6	15,96 \pm 3,89	11,76 \pm 2,06	0,007
PUFA/SFA	0,44 \pm 0,13	0,33 \pm 0,07	0,026
<i>n</i> -6/ <i>n</i> -3	15,32 \pm 1,27	15,48 \pm 0,75	0,799

SFA: Ácidos grasos saturados; MUFA: Ácidos grasos monoinsaturados; PUFA: Ácidos grasos poliinsaturados

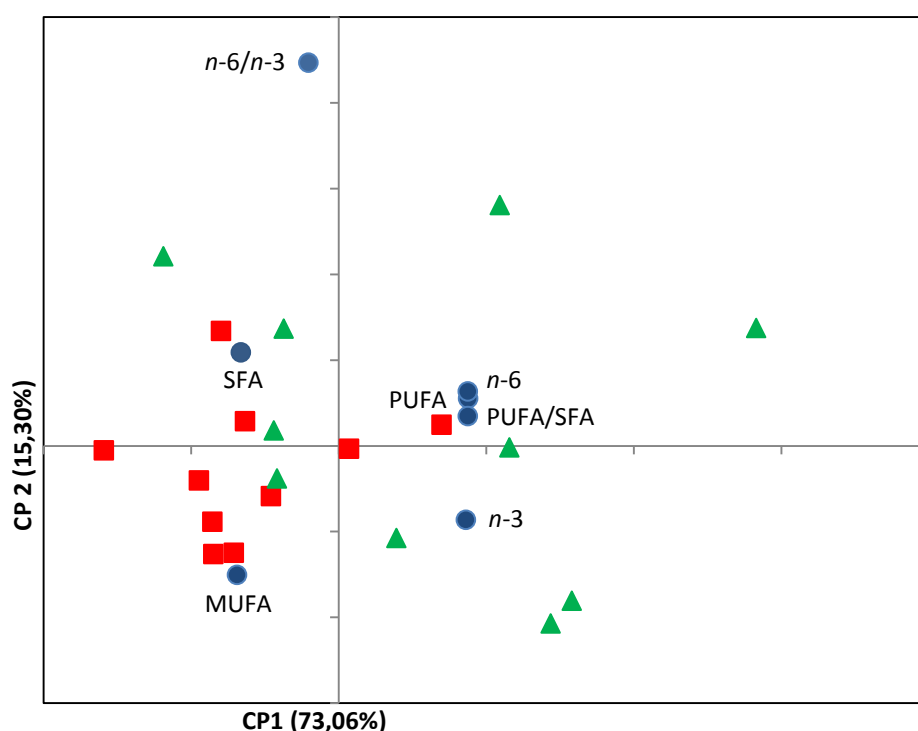
Análisis de componentes principales para la composición de ácidos grasos de la carne

En la figura 37 se representan los dos primeros ejes del ACP que explican el 88,36% de la variabilidad del análisis. El primer componente principal explica el 73,06% y está asociado principalmente a las variables PUFA, SFA, MUFA, PUFA/SFA, $n-3$, y $n-6$.

El 15,30% restante de la variación total está explicado por el componente principal 2, caracterizado por la relación $n-6/n-3$.

Se observa que las variables PUFA y su relación con SFA (PUFA/SFA) están relacionados entre sí, con valores positivos (lado derecho cuadrante superior), puesto que de hecho se trata de una relación entre ambas variables. También las variables $n-3$ y $n-6$ están relacionadas entre sí y con PUFA y PUFA/SFA puesto que son ácidos grasos poliinsaturados. En el lado contrario (lado izquierdo cuadrante inferior), se encuentra la variable MUFA.

Por otra parte, los dos genotipos se encuentran bien diferenciados, y cada uno de ellos vinculados a determinadas características. El genotipo cruce con Texel estaría asociado a características relacionadas con las variables PUFA, PUFA/SFA, $n-3$, y $n-6$. El genotipo Segureño puro estaría vinculado a la variable MUFA.



Perfil de ácidos grasos: SFA: Ácidos grasos saturados; MUFA: Ácidos grasos monoinsaturados; PUFA: Ácidos grasos poliinsaturados; $n-3$: Ácidos grasos pertenecientes a la serie omega 3; $n-6$: Ácidos grasos pertenecientes a la serie omega 6; y relaciones nutricionales: PUFA/SFA y $n-6/n-3$.

■: Genotipo Segureño x Segureño; ▲: Genotipo Texel x Segureño

(Los valores de las observaciones se han reescalado para la representación gráfica dividiéndolos por 4)

Figura 37. ACP de la composición de ácidos grasos y relaciones entre ácidos grasos.

5.1.4.- Análisis sensorial

Test sensorial de aceptabilidad en familias en casa

La descripción de la muestra se ha basado en las características socio-demográficas tanto de los cocineros (Tabla 17) como de los comensales (Tabla 18).

Tabla 17. Descripción de la muestra de cocineros mediante características socio-demográficas.

<i>n</i> =29	Características socio-demográficas (%)
Género	
Hombre	27,6
Mujer	72,4
Edad	
Entre 18 y 24 años	0,0
Entre 25 y 34 años	6,9
Entre 35 y 44 años	10,3
Entre 45 y 54 años	34,5
Entre 55 y 65 años	31,1
Más de 65 años	17,2

Tabla 18. Descripción de la muestra de comensales mediante características socio-demográficas.

<i>n</i> =114	Características socio-demográficas (%)
Género	
Hombre	54,0
Mujer	46,0
Edad	
Entre 18 y 24 años	12,4
Entre 25 y 34 años	15,0
Entre 35 y 44 años	17,7
Entre 45 y 54 años	23,9
Entre 55 y 65 años	19,5
Más de 65 años	11,5

Respecto a los cocineros, 29 en total, el porcentaje de mujeres ha sido muy superior al de hombres, un 72,4% frente al 27,6%, diferencia que se atribuye a que hoy en día siguen siendo las mujeres las que se dedican a la preparación de la comida en casa. Destaca el alto porcentaje (82,8%) de cocineros mayores de 45 años y que ningún cocinero fuera menor de 24 años.

Por otro lado, los comensales encuestados fueron 114, bien repartidos tanto según el sexo, 54% hombres y 46% mujeres, como según los diferentes rangos de edad (Tabla 18).

Atendiendo a los resultados, no hubo diferencias significativas en ninguno de los parámetros evaluados por los cocineros y los resultados fueron muy similares en los dos genotipos (Tabla 19).

Tabla 19. Atributos sensoriales evaluados por los cocineros (media \pm desviación estándar)

Parámetros	Genotipo		P
	Texel x Segureña	Segureño x Segureña	
<i>n</i>	29	29	
Color antes del cocinado	8,31 \pm 1,23	8,43 \pm 1,45	0,600
Cantidad de grasa	7,23 \pm 1,72	7,49 \pm 1,69	0,442
Olor durante el cocinado	8,56 \pm 1,24	8,29 \pm 1,53	0,295
Aspecto después del cocinado	8,68 \pm 1,31	8,69 \pm 1,42	0,977

Escala 0, no me gusta nada-10, me gusta mucho

Tabla 20. Atributos sensoriales evaluados por los comensales (media \pm desviación estándar)

Parámetros	Genotipo		P
	Texel x Segureña	Segureño x Segureña	
<i>n</i>	114	114	
Apreciación general ¹	8,12 \pm 1,45	8,15 \pm 1,46	0,847
Sabor ¹	7,90 \pm 1,54	8,30 \pm 1,35	0,038
Terneza ¹	7,87 \pm 1,67	8,13 \pm 1,52	0,206
Jugosidad ¹	7,60 \pm 1,81	8,14 \pm 1,49	0,010
<i>n</i>	109	109	
Comparación con otros asados ²	5,19 \pm 1,35	5,51 \pm 1,17	0,040

¹ Escala 0, no me gusta nada-10, me gusta mucho; ² Escala 0, notablemente peor-7 notablemente mejor

Respecto a la valoración que realizaron los comensales sobre los atributos sensoriales, se encontraron diferencias significativas en la aceptabilidad del sabor ($P \leq 0,05$) y de la jugosidad ($P \leq 0,01$), que además fueron los parámetros en los que las diferencias a favor de la raza Segureña pura fueron más manifiestas, 0,40 puntos en el sabor y 0,54 puntos en jugosidad (Tabla 20).

Según diversos autores, la intensidad del olor y flavor estaría relacionada con el grado de engrasamiento de las canales, con la proporción de grasa intramuscular o con diferencias en la composición de estas grasas (Rousset-Akrim *et al.*, 1997; Fisher *et al.*, 2000; Sañudo *et al.*, 2000a,b). Diferencias en el engrasamiento de las canales (Tabla 9) podrían estar relacionadas con una puntuación mayor en la aceptabilidad del sabor en el caso de la raza Segureña pura. Por otro lado, en relación al incremento del contenido de grasa intramuscular, relacionado con un mayor desarrollo del olor y flavor, observando la tabla 11, se encuentran diferencias, esta vez cerca de ser significativas ($P = 0,066$), en el contenido de grasa, siendo el porcentaje 0,7 puntos porcentuales más en la raza Segureña pura, lo que también podrían explicar esta mayor puntuación en la apreciación del sabor. Por último, en lo que concierne al contenido en ácidos grasos, las diferencias encontradas en la composición de las series *n*-3 y *n*-6 (Tabla 16), explicarían en parte que la raza Segureña hubiese obtenido mayor puntuación en la aceptación del sabor, puesto que los resultados muestran para esta raza, menor proporción de la serie *n*-6 (4,2 puntos menos), pero también para la serie *n*-3, aunque en este caso la diferencia sea mucho menor (0,3 puntos). Los ácidos grasos más insaturados desarrollan una mayor cantidad de componentes aromáticos (Elmore *et al.*, 2002) por su mayor susceptibilidad a la oxidación, acelerada por el cocinado. Estos componentes aromáticos son percibidos tras el cocinado (Campo *et al.*, 2003). Así mismo, una mayor composición en ácidos grasos *n*-3 no son apreciados por consumidores habituados a carne de cordero alimentado con cereales (Sañudo *et al.*, 1998b, 2000b). Por lo tanto, es probable que el mayor porcentaje de *n*-3 PUFA haya contribuido a una menor aceptabilidad de los animales cruzados, aunque las diferencias no hayan sido excesivas y su aceptabilidad haya sido elevada

También se observaron diferencias significativas ($P \leq 0,05$) cuando los comensales compararon las muestras con asados degustados con anterioridad (Tabla 20). Si bien en los dos genotipos los comensales valoraron positivamente por encima del valor medio (3,5), el valor más alto correspondía a la raza Segureña pura con 0,32 puntos sobre el cruce industrial

La textura y específicamente la terneza, es el segundo parámetro, tras el flavor, en determinar la aceptabilidad de la carne de cordero, aunque ésta generalmente no constituye un problema serio en animales jóvenes (Jamora y Rhee, 1998), como son los del estudio.

La aceptabilidad de la terneza no ha presentado diferencias, y este hecho guarda relación con que tampoco se encontraran diferencias significativas en el análisis instrumental de dureza medidos por Warner-Bratzler (Tabla 13), siendo según Hopkins *et al.* (2006) la fuerza de corte la principal medida que afecta la terneza y el mejor indicador de la variación en su puntuación.

La percepción de la terneza puede estar afectada por la jugosidad (Warris, 2003). En la jugosidad, tanto el agua como los lípidos presentes en la carne, cumplen un rol importante. Por un lado, la grasa intramuscular determina una mayor terneza, al ser la grasa

más blanda que el músculo (Warris, 2003). Por otro lado, el agua es el componente principal del tejido muscular, y su mayor presencia es motivo de percibir la carne como más jugosa. Una determinada cantidad de grasa contribuye a mejorar los parámetros sensoriales de la carne, principalmente el sabor, la terniza y la jugosidad (Warris, 2003; Brewer, 2012). Sin ser significativas, la raza Segureña pura presentó mayor contenido en grasa (Tabla 11) y menores pérdidas de agua (Tabla 14). Estos dos factores podrían estar asociados a una mayor percepción de la jugosidad. Hopkins *et al.* (2006) mencionan como importantes en la predicción de las cualidades sensoriales el contenido de grasa intramuscular y la capacidad de retención de agua, medida como pérdidas de cocción. Pannier *et al.* (2014) sugieren que un mínimo de 3,9% de grasa intramuscular es suficiente para asegurar que se alcanza la calidad sensorial necesaria.

En el presente trabajo, la falta de diferencias observadas en la aceptación de la terniza no se puede relacionar con el contenido y grado de solubilidad del colágeno puesto que éste no fue determinado en nuestro estudio.

A pesar de las diferencias observadas, los datos superaron los 5 puntos promedio para los parámetros evaluados. Los altos valores observados pueden estar, en parte, relacionados con el músculo seleccionado (*Longissimus lumborum*), al ser éste uno de los músculos con más bajo contenido en tejido conectivo (Jeremiah *et al.*, 2003), y con el periodo de maduración dado a las muestras de carne (Martínez-Cerezo *et al.*, 2005).

Test sensorial de aceptabilidad por panel de consumidores en sala

La descripción de la muestra se ha basado en las características socio-demográficas de 100 encuestados residentes en la ciudad de Zaragoza (Tabla 21).

La muestra se caracteriza porque presenta un porcentaje similar de hombres (53%) y mujeres (47%), y se encuentra bien repartida entre los diferentes rangos de edad. No obstante, si comparamos la muestra con la población de la ciudad de Zaragoza respecto a la estratificación de rangos de edad, se observan diferencias (Tabla 22). La muestra está constituida por un porcentaje mayor de encuestados entre los 18 y 24 años (16,1% de más) y menor porcentaje de encuestados de más de 65 años (16,4% de menos), siendo las diferencias entre el resto de rangos de edad menos evidentes.

En cuanto a la caracterización de la muestra según el nivel de estudios (Tabla 21), el porcentaje más alto (62,2%) ha correspondido a personas que tienen estudios universitarios. Les siguieron en importancia los encuestados que poseen estudios intermedios, entendidos como tales los incluidos en Educación Secundaria, Bachillerato, Formación Profesional o equivalentes, con un 32,7%, mientras que los entrevistados que poseían estudios básicos, en los que se incluyeron a personas sin estudios o con estudios primarios, solamente representaban el 5,1%.

En lo referente al nivel de renta (Figura 21), los datos han mostrado que el grupo más numeroso de los encuestados ha sido aquellos que afirmaban tener rentas entre 1801 y 3000 € (40,4%), seguidos por los encuestados que tenían una renta mensual entre 900 y 1800 € (27,3%), o superiores a los 3000 €, el (26,3%), y solamente un bajo porcentaje (6,1%) tenían rentas inferiores a los 900 €.

En cuanto a la composición de la familia, ésta ha sido analizada según el número de miembros que la componen por estrato de edad, considerando que hay convivencia con hijos pequeños o jóvenes cuando en la misma existen personas con edades comprendidas entre 0 y 24 años. De acuerdo con este criterio, en el 58,2% de los hogares existirían miembros jóvenes, frente al 41,8% en el que sólo habría adultos mayores de 24 años. Por último, la familia también se ha caracterizado a través del número de miembros que la componen, resultando una media de $3,0 \pm 1,2$ miembros.

Tabla 21. Descripción de la muestra de consumidores en sala mediante características socio-demográficas.

n=100	Características socio-demográficas (%)
Género	
Hombre	53,0
Mujer	47,0
Edad	
Entre 18 y 24 años	24,0
Entre 25 y 34 años	10,0
Entre 35 y 44 años	23,0
Entre 45 y 54 años	24,0
Entre 55 y 65 años	13,0
Más de 65 años	6,0
Nivel de estudios	
Básicos ¹	5,1
Intermedios ²	32,7
Superiores ³	62,2
Renta de la unidad familiar	
Menos de 900 €	6,1
Entre 900 y 1800 €	27,3
Entre 1801 y 3000 €	40,4
Más de 3000 €	26,3
Presencia de hijos	
Ausencia	41,8
Presencia	58,2
Número de miembros que conforman el hogar	Media + desviación típica
	3,0 ± 1,2

¹ Básicos: Sin estudios o con estudios primarios; ² Intermedios: Educación Secundaria, Bachillerato, Formación Profesional o equivalentes; ³ Superiores: Estudios universitarios.

Tabla 22. Estratificación de los encuestados según su edad (%) (Fuente: Elaboración propia a partir de cifras oficiales del Instituto Aragonés de Estadística, IAEST 2014).

Rango de edad	Población mayor de 18 años N = 554102	Muestra mayor de 18 años n = 100
Entre 18-24 años	7,9	24,0
Entre 25-34 años	15,2	10,0
Entre 35-44 años	20,0	23,0
Entre 45-54 años	18,1	24,0
Entre 55-65 años	16,3	13,0
Más de 65 años	22,4	6,0

Analizando los datos obtenidos (Tabla 23), si bien son favorables en puntuación a la carne proveniente de corderos de cruce industrial, ninguna de las diferencias en los 3 parámetros analizados han resultado significativas. No obstante, los resultados contradicen a los obtenidos en el test de aceptación de los comensales. Esto puede ser debido a que en el test de aceptación de comensales en casa, la degustación se realizaba con la pieza entera, la espalda o la pierna, cocinada asada al horno con contenidos de grasa muy superiores en la raza Segureña pura (Tabla 10), ya que incluía la grasa subcutánea (3,2 puntos porcentuales más) y la grasa intermuscular (0,8 puntos porcentuales más), y en el test de consumidores en sala se realizaba con una pieza de carne distinta, el músculo *longissimus dorsi*, cocinada al grill, que si bien la raza Segureña tenía en él mayor cantidad de grasa, la diferencia era mucho más reducida (0,7 puntos porcentuales a su favor) (Tabla 11), con lo que los atributos de la carne que dependen en gran medida de la grasa, como son el sabor y la ternera, no estaban tan influenciados por ella. Además las condiciones de cocinado estaban más controladas en este segundo caso, evitándose la adición de aditivos como sal, aceite o especias, que aumentan la aceptabilidad en el momento del consumo. Por otro lado, además de las variables nombradas, existen otras, como son los aspectos culturales y los hábitos de consumo. No podemos olvidar que el estudio de consumidores se ha realizado en unas condiciones diferentes al estudio de aceptabilidad de familias y puede ser motivo de esta diferencia. Motivos que coinciden con lo observado por varios autores al realizar estudios comparativos de aceptabilidad sensorial de carne de cordero en diferentes países (Fisher *et al.*, 2000).

Análisis de componentes principales para los parámetros de calidad sensorial de la carne

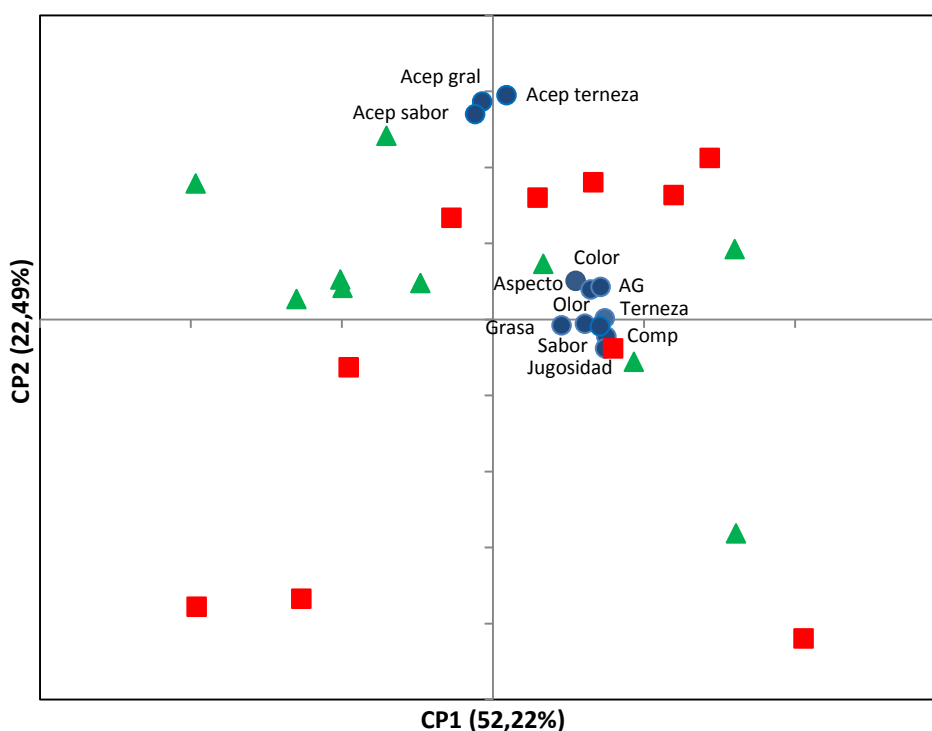
En la figura 38 se representan los primeros dos ejes del ACP que explican el 74,71% de la variabilidad del análisis. El primer componente principal explica el 52,22% y está asociado principalmente a las variables color (color antes del cocinado), grasa (cantidad de grasa), olor (olor durante el cocinado), aspecto (aspecto tras el cocinado), AG (apreciación general), sabor; ternera, jugosidad y Comp (comparación con otros asados), es decir, las variables de atributos sensoriales evaluados por los cocineros en casa y atributos sensoriales evaluados por los comensales en casa. Todas ellas correlacionadas positivamente entre sí (cuadrantes derechos).

Tabla 23. Atributos sensoriales evaluados por los consumidores en sala (media \pm desviación estándar)

Parámetros	Genotipo		P
	Texel x Segureña	Segureño x Segureña	
<i>n</i>	100	100	
Aceptabilidad general	7,27 \pm 1,26	7,05 \pm 1,31	0,169
Aceptabilidad de la ternera	7,11 \pm 1,48	6,84 \pm 1,87	0,171
Aceptabilidad del sabor	7,42 \pm 1,30	7,28 \pm 1,20	0,369

Escala 0, no me desagrada extremadamente-9, me gusta extremadamente

El 22,49% restante de la variación total está explicado por el componente principal 2, caracterizado por la Acep gral (aceptabilidad general), Acep ternera (aceptabilidad ternera); y Acep sabor (aceptabilidad sabor), es decir, las variables de atributos sensoriales evaluados por panel de consumidores en sala. Todas ellas correlacionadas positivamente entre sí (cuadrante superior). Por otra parte, los dos genotipos se encuentran poco diferenciados, y cada uno de ellos difícilmente vinculables a determinadas características.



Atributos sensoriales evaluados por los cocineros en casa: Color: Color antes del cocinado; Grasa: Cantidad de grasa; Olor: Olor durante el cocinado; Aspecto: Aspecto tras el cocinado; Atributos sensoriales evaluados por los comensales en casa: AG: Apreciación general; Sabor; Ternera; Jugosidad; Comp: Comparación con otros asados; y atributos sensoriales evaluados por panel de consumidores en sala: Acep gral: Aceptabilidad general; Acep ternera: Aceptabilidad ternera; y Acep sabor: Aceptabilidad sabor.

■: Genotipo Segureño x Segureño; ▲: Genotipo Texel x Segureño

(Los valores de las observaciones se han reescalado para la representación gráfica dividiéndolos por 4)

Figura 38. ACP de los parámetros de calidad sensorial de la carne

5.2.- INVESTIGACIÓN DE MERCADO

5.2.1. Descripción de la muestra

La descripción de la muestra se ha basado en las características socio-demográficas y en los estilos de vida de las personas encuestadas (Tabla 24; Figura 42).

Tabla 24. Descripción de la muestra mediante características socio-demográficas.

<i>n</i> =300	Características socio-demográficas (%)
Género	
Hombre	42,0
Mujer	58,0
Edad	
Entre 18 y 24 años	4,0
Entre 25 y 34 años	14,3
Entre 35 y 44 años	25,7
Entre 45 y 54 años	30,0
Entre 55 y 65 años	20,3
Más de 65 años	5,7
Nivel de estudios	
Básicos ¹	32,4
Intermedios ²	39,8
Superiores ³	27,8
Renta de la unidad familiar	
Menos de 900 €	9,2
Entre 900 y 1800 €	51,2
Entre 1801 y 3000 €	31,7
Más de 3000 €	7,8
Presencia de hijos	
Ausencia	45,0
Presencia	55,0
Número de miembros que conforman el hogar	Media + desviación típica
	3,1 ± 1,2

¹ Básicos: Sin estudios o con estudios primarios; ²Intermedios: Educación Secundaria, Bachillerato, Formación Profesional o equivalentes; ³ Superiores: Estudiosn universitarios.

La muestra se caracteriza porque el porcentaje de mujeres encuestadas ha sido superior al de hombres, un 58,0% frente al 42,0%. Esta diferencia se debe en parte a que un gran número de encuestas, concretamente 110 de las 300, se han realizado en establecimientos de venta de carne de cordero, donde son las mujeres las que realizan con más frecuencia el acto de la compra.

Respecto a la edad (Figura 39), se ha intentado que la muestra fuera representativa de los diferentes rangos de edad de la población, si bien como se ha explicado en el capítulo de metodología, el criterio principal ha sido la afijación proporcional al tamaño del lugar de residencia. En la tabla 25 se muestran las diferencias entre los porcentajes por grupos de edad de la población y los de la muestra. Las mayores diferencias se observan en el grupo de más de 65 años y de entre 18 y 24 años. Ello es debido principalmente a que estos grupos realizan en menor proporción el acto de la compra. Por otro lado, en el grupo de mayores de 65 años, se ha observado una mayor reticencia a realizar la encuesta.

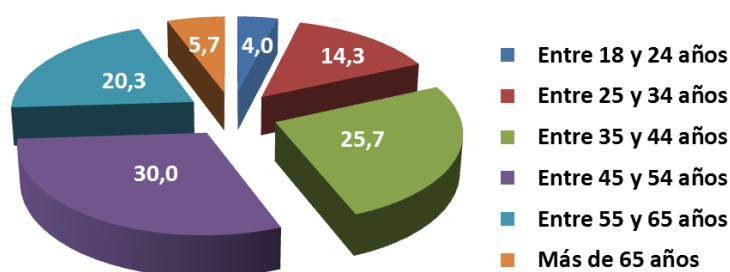


Figura 39. Estratificación de los encuestados según su edad. (%)

Tabla 25. Estratificación de los encuestados según su edad (%) (Fuente: Elaboración propia a partir de cifras oficiales del Instituto Nacional de Estadística, 2011).

Rango de edad	Población <i>N</i> = 495.191	Muestra <i>n</i> = 300
Entre 18-24 años	9,3	4,0
Entre 25-34 años	19,9	14,3
Entre 35-44 años	21,1	25,7
Entre 45-54 años	16,9	30,0
Entre 55-65 años	14,0	20,3
Más de 65 años	18,8	5,7

En cuanto a la caracterización de la muestra según el nivel de estudios (Figura 40), el porcentaje más alto (39,8%) ha correspondido a personas que tienen estudios intermedios, entendidos como tales los incluidos en Educación Secundaria, Bachillerato,

Formación Profesional o equivalentes. Les siguieron en importancia los encuestados que poseen estudios básicos, en los que se incluyeron a personas sin estudios o con estudios primarios, con un 32,4%, mientras que no llegaron al tercio de la muestra los entrevistados que poseían estudios superiores, es decir, universitarios, el 27,8%.

En lo referente al nivel de renta (Figura 41), los datos han mostrado que más de la mitad de los encuestados, 51,2%, tenían una renta mensual entre 901 y 1800 €. Un poco menos de un tercio de la muestra, 31,7%, afirmaban tener rentas entre 1801 y 3000 € y solamente un bajo porcentaje tenían rentas inferiores a los 900 € (9,2%), o superiores a los 3000 € (7,8%).

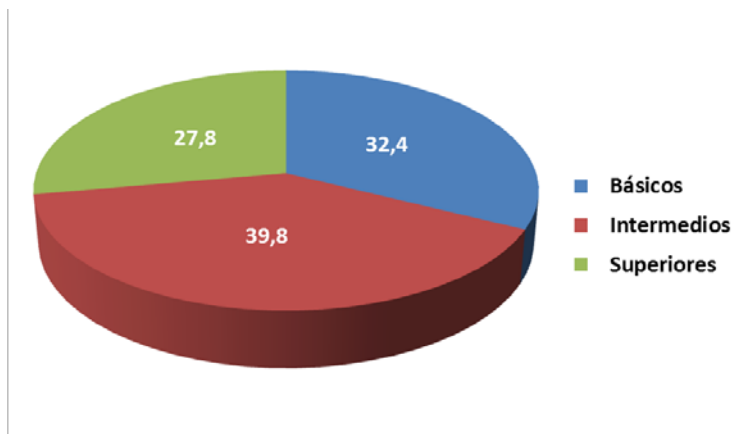


Figura 40. Estratificación de los encuestados según sus estudios. (%)

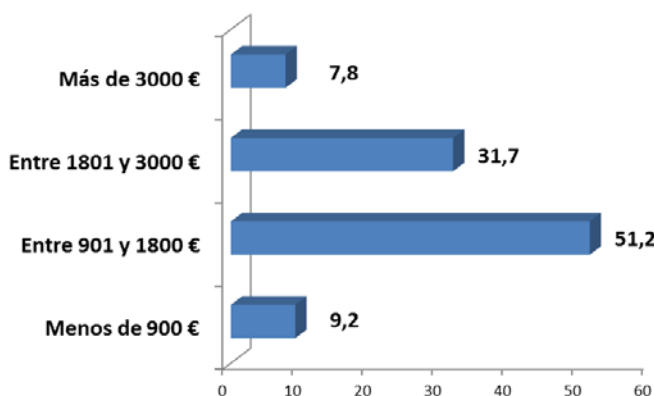


Figura 41. Estratificación de los encuestados según su nivel de renta. (%)

En cuanto a la composición de la familia, ésta ha sido analizada según el número de miembros que la componen por estrato de edad, considerando que hay convivencia con hijos pequeños o jóvenes cuando en la misma existen personas con edades comprendidas entre 0 y 24 años. De acuerdo con este criterio, en el 55,0% de los hogares existirían miembros jóvenes, frente al 45,0% en el que sólo habría adultos mayores de 24 años. Por último, la familia también se ha caracterizado a través del número de miembros que la componen, resultando una media de $3,1 \pm 1,2$ miembros.

Según las estadísticas del INE 2011, en la provincia de Castellón, el porcentaje de hogares con miembros menores de 25 años es del 29,9%, y el número de miembros medio por hogar es de 2,5. Esta diferencia puede ser debida a que en la muestra hay una mayor

representación de individuos de entre 34 y 54 años, en concreto un 17,7% más, y ello favorece que haya una mayor presencia de hijos y un tamaño medio de familia superior.

Cuando se han relacionado estas variables sociodemográficas analizadas, se ha encontrado una relación significativa ($P \leq 0,001$) entre el nivel de estudios y el nivel de renta en el hogar (Tabla 26).

Tabla 26. Relación entre el nivel de estudios y el nivel de renta en el hogar de los encuestados. (%)

Nivel de renta en el hogar	Nivel de estudios			
	Básicos	Intermedios	Superiores	Total
Menos de 900 €	3,1	5,1	1,0	9,2
Entre 901 y 1800 €	23,6	18,8	8,9	51,2
Entre 1801 y 3000 €	5,8	13,6	12,3	31,7
Más de 3000 €	0,0	2,4	5,4	7,8
Total	32,5	39,9	27,6	100,0

$P \leq 0,001$

Cuanto mayor era el nivel de estudios entre los encuestados, mayores eran las rentas del hogar. El 82,1% de los consumidores con estudios básicos tenían rentas inferiores a 1800 €, mientras que ninguno de ellos superaban los 3000 €. En los encuestados con nivel de estudios intermedios, el porcentaje de consumidores con rentas menores a 1800 € bajaba hasta 59,9%, y subía el de rentas superiores a 1800 € hasta el 40,1%. Por último, en los encuestados que tenían estudios superiores, solo el 35,8% afirmaba tener rentas inferiores a 1800 €, el 64,2% tenía rentas superiores a 1800 €, destacando que el 29,9% superaban los 3000 €.

Por último, la muestra analizada presentaba un porcentaje de personas con nacionalidad diferente a la española del 5,7%, porcentaje inferior al encontrado en las fuentes estadísticas consultadas, que lo sitúa en el 15,9% en la provincia de Castellón (IVE, 2014).

Respecto a los estilos de vida de los encuestados (Figura 42), éstos fueron analizados debido a que como se ha visto en distintos estudios (Gracia 2005; Sanjuan *et al.*, 2006; Sepúlveda *et al.*, 2008) han resultado ser más útiles a la hora de establecer segmentos de consumidores que las variables sociodemográficas utilizadas habitualmente.

Exceptuando el aspecto hedónico de disfrutar de la buena mesa, que ha conseguido la mayor valoración (4,7 en una escala de 5 puntos), los aspectos personales a los que más valor han dado los encuestados han sido los relacionadas con su alimentación, su salud y la relación entre ambos, concretamente, a las preguntas “sigo una alimentación sana” (4,6), “consumo frutas y verduras” (4,6), “me intereso por la información relacionada con la alimentación” (4,3) y “chequeo voluntariamente mi estado de salud” (4,0). Peor valoración han tenido las respuestas a la pregunta “hago ejercicio físico todas las semanas” (3,6), que también estaría relacionada con la salud.

Les siguen las cuestiones relacionadas con un estilo de vida más "verde", como son "reciclo la basura adecuadamente" (3,9) y "suelo realizar excursiones al campo con frecuencia" (3,5)

Las cuestiones a las que los encuestados han dado menos importancia, por debajo del valor medio, han sido "viajo con frecuencia" (2,8) y "suelo comer frecuentemente fuera del hogar" (2,5). Ambas podrían estar relacionadas con la vida laboral.

Los resultados indican por un lado, que a los consumidores les interesa mucho la gastronomía "me gusta disfrutar de la buena mesa", y por otro lado se preocupa por la influencia de la alimentación en su salud "sigo una alimentación sana", "consumo con frecuencia frutas y verduras", así como por la información proporcionada "me intereso por la información relacionada con la alimentación". En el estudio de Gracia (2005) en Aragón los estilos de vida con los que más se identificaban los consumidores coinciden en importancia con los nuestros. Estos estilos de vida permiten predecir diferencias entre grupos de consumidores (Steenkamp, 1997; Sanjuán *et al.*, 2006).

El interés por la gastronomía podría ser utilizado tanto por las instituciones como por las empresas cárnicas para establecer en los consumidores una relación entre gastronomía y origen o marca de calidad de la carne de cordero, sobre todo en una provincia tan turística como lo es Castellón.

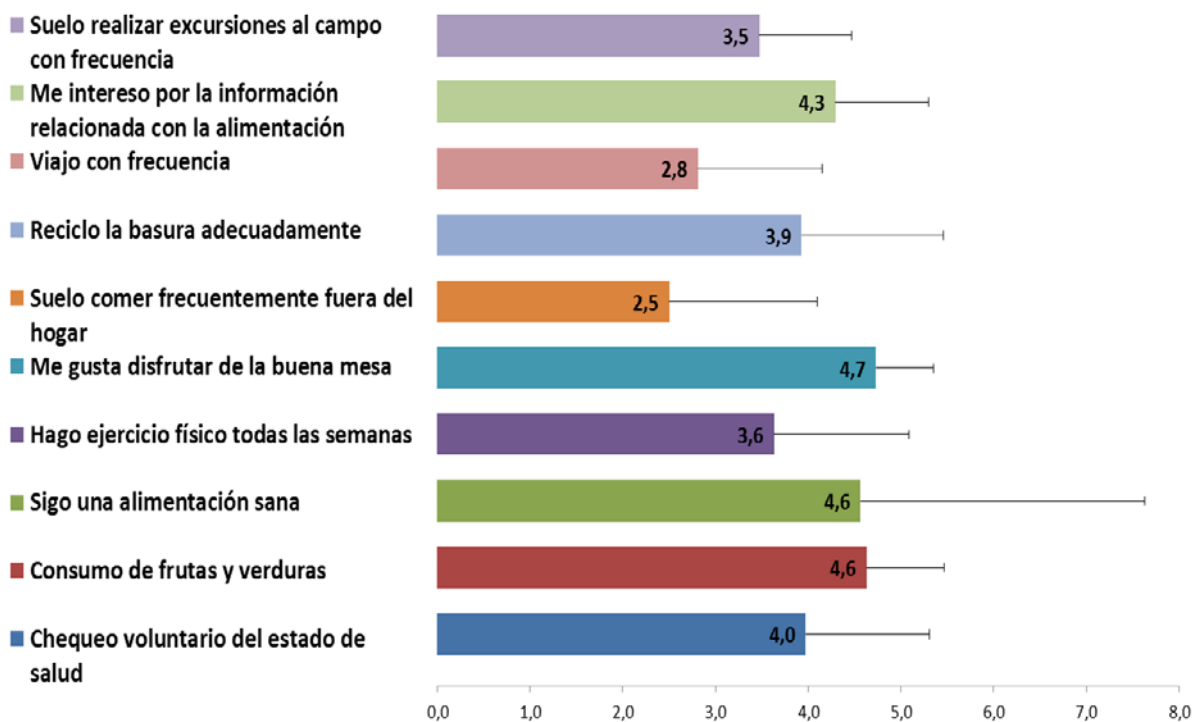


Figura 42. Valoración de los estilos de vida de los encuestados. (media + desviación típica)

5.2.2.- Análisis univariantes y bivariantes

Frecuencia de consumo de carne de cordero en el hogar y su relación con el tamaño del lugar de residencia

Para el análisis de la frecuencia de consumo de carne de cordero, hemos considerado como consumidores frecuentes a aquellos que consumen carne de cordero una o más veces a la semana. Por el contrario serían consumidores poco frecuentes los que lo hacen una o dos veces al mes o menos de una vez al mes. De acuerdo con este criterio, un tercio aproximado de los consumidores, el 34,3%, serían consumidores frecuentes frente al 65,7%, que serían consumidores poco frecuentes (Figura 43).

Estos datos difieren de los obtenidos en estudios realizados en Aragón donde el consumo de carne de cordero es mucho mayor. Gracia (2005) obtuvo en su estudio que el porcentaje de los consumidores frecuentes era del 72,8% frente al 27,3% de poco frecuentes. Sepúlveda (2010a) en un estudio posterior en la misma Comunidad Autónoma, encontró el 56,3% de consumidores frecuentes y el 43,6% de poco frecuentes. A nivel de España, un estudio monográfico sobre la carne de cordero realizado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MARM, 2008b) indicaba que el 27,0% de los encuestados son consumidores frecuentes. Esta diferencia puede explicarse por el hecho de que Castellón pertenece a una Comunidad Autónoma cuyos valores de consumo de carne de cordero son menores a la media (Figura 5), mientras que Aragón es una de las CCAA donde más cordero se consume. Hay que destacar también que el consumo ha ido descendiendo paulatinamente por lo que probablemente en estos momentos las cifras de consumidores frecuentes en Aragón también habrían descendido.

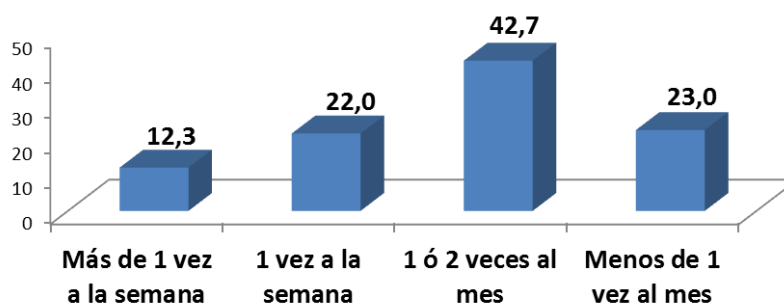


Figura 43. Frecuencia de consumo de carne de cordero en el hogar. (%)

Se constata también que la carne de cordero tiene particularidades debido a su alto precio, su característico sabor (MARM, 2008a), sus limitadas posibilidades de procesado y transformación industrial, y al hecho de que su preparación culinaria requiere tiempo y es poco versátil. Estos factores determinan que sea percibida como una carne principalmente consumida en celebraciones y acontecimientos sociales (MARM, 2008b), y que su consumo sea particularmente bajo en gente joven con pocas habilidades culinarias y con baja disponibilidad a pagar altos precios (MARM, 2008b). El bajo consumo de carne de cordero entre la gente joven ha sido constatado en el estudio monográfico del MARM (2008b),

pudiendo ser explicado por el hecho de que los jóvenes usualmente no disponen de tiempo para cocinar (Bernués *et al.*, 2012).

Se han observado relaciones entre la frecuencia de consumo y el tamaño del lugar de residencia de los encuestados. En las poblaciones cuyo número de habitantes supera los 20000 habitantes, el 70% de los consumidores son poco frecuentes. Por el contrario, en las poblaciones más pequeñas, menos de 1000 habitantes, el porcentaje más alto se corresponde con consumidores que consumen carne de cordero de forma frecuente, 63%. ($P \leq 0,001$) (Tabla 27).

Este hecho se ha observado con anterioridad y ha determinado el tipo de muestreo realizado. En la revisión bibliográfica se ha descrito una diferencia acusada de consumo dependiendo del tamaño de población de casi 2,2 kg más entre la cantidad demandada por un individuo que vive en un municipio pequeño (de menos de 2000 hab.) y otro que reside en una ciudad (más de 100000 hab.) (Mercasa, 2011).

Tabla 27. Relación entre frecuencia de consumo y el tamaño de las poblaciones. (%)

Tamaño de las poblaciones	Frecuencia de consumo				Total
	Más de 1 vez a la semana	1 vez a la semana	1 ó 2 veces al mes	Menos de 1 vez al mes	
Más de 60000 hab.	3,7	6,0	12,3	8,0	30,0
Entre 20001 y 60000 hab.	3,3	7,0	16,7	10,0	37,0
Entre 5001 y 20000 hab.	4,3	2,7	5,7	4,3	17,0
Entre 1000 y 5000 hab	0,7	3,0	6,0	0,7	10,3
Menos de 1000 hab.	0,3	3,3	2,0	0,0	5,7
Total	12,3	22,0	42,7	23,0	100,0

$P \leq 0,001$

Ocasiones de consumo de carne de cordero y su relación con la frecuencia de consumo

Aproximadamente dos tercios de los encuestados, el 68,3%, contestaron que el lugar habitual de consumo de carne de cordero era el hogar (Figura 44). Le sigue a mucha distancia el porcentaje de consumidores que afirmaban que el lugar habitual de consumo eran las casas de familiares y amigos, el 14,3%, fundamentalmente para realizar barbacoas, llamadas “torrás” o “torraetas” en la zona de estudio. Solamente el 10% afirmaba que consumía cordero en celebraciones especiales tipo cumpleaños, fiestas patronales y festividades religiosas, y el 7,3% lo consumían en restaurantes.

Estos resultados contrastan con los de un estudio realizado en Brasil por Cunha de Andrade *et al.* (2016), en el que la palabra que más asociaba el consumidor a la carne de cordero era “Barbacoa”. Por ello concluían sus autores que este tipo de carne podría ser conceptualizada como un producto de ocasiones específicas, en oposición a las comidas diarias. También la legislación vigente en lo que respecta a la prohibición de hacer fuego en

el medio rural, incluso en zonas recreativas, ha podido disminuir esta práctica tan habitual en épocas anteriores.

Campo *et al.* (2008) y también el Ministerio MARM (2008a) puntualizaban que el alto precio de la carne de cordero era una razón que explicaba su bajo consumo en algunos países. Algunos consumidores no podían permitirse comprar a menudo este tipo de carne, siendo su consumo ocasional al remplazarse por otras carnes de menor precio, explicándose el hecho de tratarse de una carne asociada a ocasiones de consumo especiales y otorgándole cierto carácter gourmet (Cunha de Andrade *et al.*, 2016).

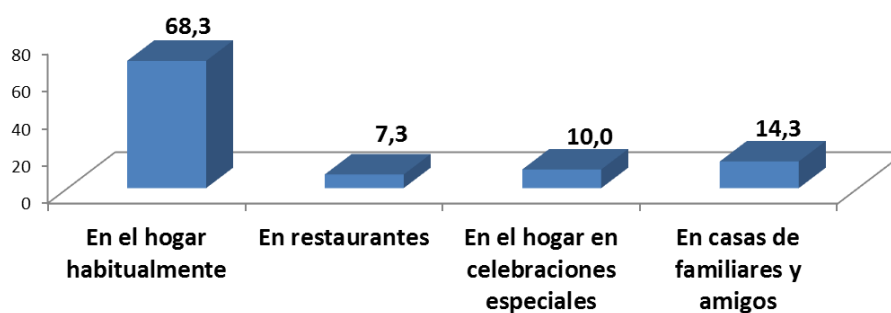


Figura 44. Ocasiones de consumo de carne de cordero. (%)

Se ha encontrado relación significativa ($P \leq 0,001$) entre las ocasiones de consumo y la frecuencia (Tabla 28). Un alto porcentaje de los encuestados que afirman consumir en el hogar en celebraciones especiales, en casas de familiares y amigos y en restaurantes, son consumidores poco frecuentes (100%, 95,8% y 76,7%); por el contrario el 46,8% de los que consumen en el hogar son consumidores frecuentes. De estos datos, cabe relacionar que los consumidores que con menor frecuencia consumen carne de cordero son los que aprovechan para hacerlo en ocasiones especiales.

Tabla 28. Relación entre frecuencia de consumo y ocasiones de consumo de carne de cordero. (%)

Ocasiones de consumo	Frecuencia de consumo				Total
	Más de 1 vez a la semana	1 vez a la semana	1 ó 2 veces al mes	Menos de 1 vez al mes	
En el hogar habitualmente	11,7	20,3	30,7	5,7	68,3
En restaurantes	0,3	1,3	3,3	2,3	7,3
En el hogar en celebraciones especiales	0,0	0,0	4,7	5,3	10,0
En casas de familiares y amigos	0,3	0,3	4,0	9,7	14,3
Total	12,3	22,0	42,7	23,0	100,0

$P \leq 0,001$

Preferencia de la pieza de carne al comprar y uso culinario principal que se le da

Las costillas o chuletillas han sido con diferencia la pieza de carne de cordero preferida por los consumidores, con el 90,0% de las elecciones (Figura 45). Esta pieza es de categoría comercial extra, fácil de cocinar y fácil de encontrar en cualquier establecimiento, y a pesar de ser la pieza más cara, es con gran diferencia, la más elegida. La preferencia de las costillas ya ha sido mencionada en estudios realizados en Aragón (Feliciano *et al.*, 2003; Sepúlveda, 2010a; Muela *et al.* 2010b). A nivel de España también hay una mayor preferencia por las costillas y la paletilla del cordero, MARM (2008b).

Después de las costillas, las piezas más preferidas han sido la paletilla entera (23,4%), los filetes de pierna (20,4%), y la pierna entera (12,7%). Jarretes, falda o tajo bajo y otros, donde se incluyen el cordero entero, cuellos, etc, presentaban valores similares y bajos, por debajo del 10,0%. Según los resultados, las preferencias en la compra disminuyen conforme lo hace la categoría comercial. Datos semejantes fueron obtenidos por Alfonso *et al.* (2000).

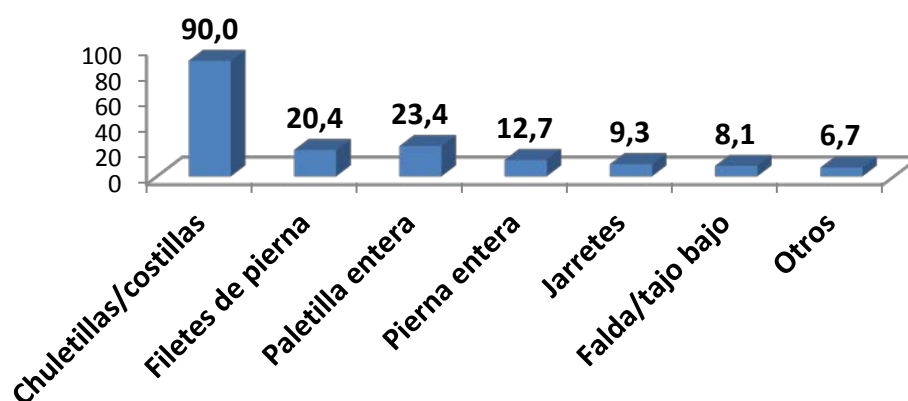


Figura 45. Preferencia de la pieza de carne al comprar (%). Respuesta múltiple.

Respecto al uso culinario principal, las costillas y los filetes de pierna fueron elegidas principalmente para ser preparadas a la plancha o en fritura (91,1% y 79,0% respectivamente), mientras que la paletilla y la pierna entera son preferidas para ser asadas al horno (84,9% y 77,0% respectivamente) (Figura 46). Mayor variación culinaria se ha observado en el cocinado de jarretes y tajo bajo, piezas que son preparadas tanto guisadas como con “Otros” entre los que los encuestados manifestaban su utilización en caldos y sopas (39,2% y 46,2% respectivamente). Otras piezas, en su mayoría cuellos, se prefieren también en este tipo de preparaciones. Estas piezas de tercera categoría se utilizan también en la elaboración de pinchos y cuscús, además de ser utilizados como ingredientes de pucheros y cocidos con nombres gastronómicos propios de la zona de estudio, como la “Olleta de Benicarló” y el “Tombé” (Anexo VI).

La “torrá” o carne a la brasa utiliza sobre todo las costillas, 16,3%, y según muchos de los encuestados la prohibición de hacer fuego durante la época estival ha sido uno de los factores que ha llevado consigo una disminución en el consumo de carne de cordero.

En términos generales, estas preferencias de tratamientos para cada tipo de pieza también fueron obtenidas por Muela *et al.* (2010b), pero no puede efectuarse una comparación de valores obtenidos por haberse considerado otro tipo de respuesta.

Actualmente, con el propósito de favorecer la preparación culinaria de la carne de cordero, la interprofesional del sector ovino, Interovic, ha dado a conocer nuevos cortes y presentaciones tratando de potenciar formatos más pequeños para desestacionalizar el consumo más allá de festividades, y extenderlo a unidades familiares de pocos miembros (Fortuny, 2017).

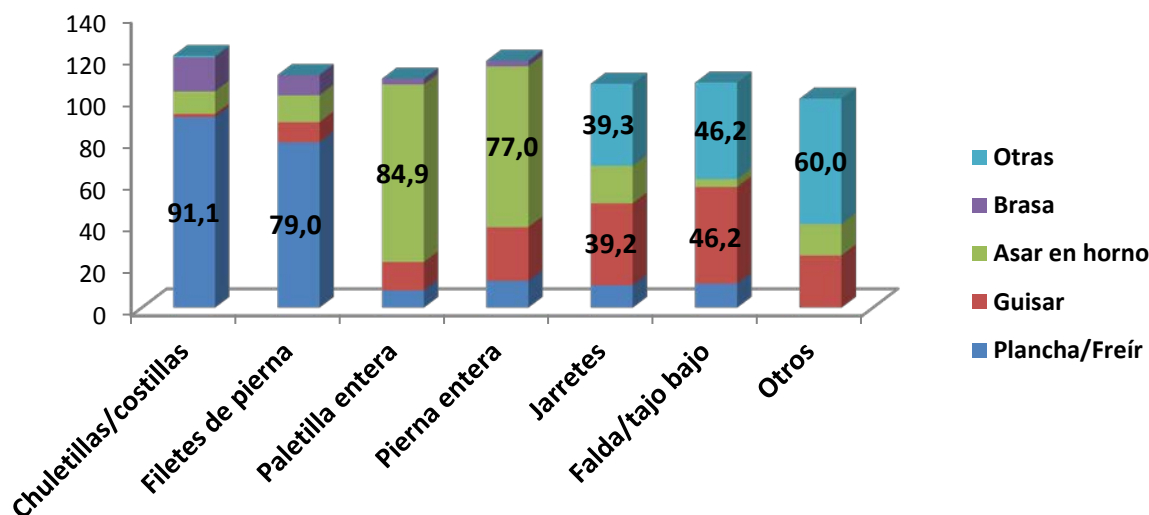


Figura 46. Uso culinario principal de la pieza de carne (%). Respuesta múltiple.

Establecimientos de compra habitual de carne de cordero

Aproximadamente la mitad de los encuestados, el 51,3%, eligió la carnicería tradicional como lugar habitual de compra de carne de cordero, el 35,4% compraba la carne de cordero en supermercados, siendo ligeramente superior el porcentaje que elegían la carnicería al lineal de este establecimiento (Figura 47). Sólo el 8,6% compraba la carne de cordero en el hipermercado, repartiéndose también a partes iguales entre los que elegían la sección de carnicería y el lineal de este tipo de establecimiento. Por último, el 4,7% de los encuestados prefería otros establecimientos, entre los que se incluían particulares, salas de venta de industrias cárnicas o distribuidores. Estos datos confirman las afirmaciones realizadas por el principal distribuidor de carne de cordero en la provincia (Carnes Frescas, S.A.), que indica que aproximadamente la mitad de sus ventas se distribuyen entre carnicerías y cadenas de distribución.

Resultados similares obtuvo en la ciudad de Zaragoza Sepúlveda (2010a), donde el 55,1% compraba en carnicerías tradicionales y el 37% en supermercados, siendo menor el porcentaje en hipermercados, el 4,4%. El mismo orden de preferencia obtuvieron Feliciano *et al.* (2003) y Gracia (2005) en Zaragoza y Aragón respectivamente. Este mayor porcentaje de compra en carnicería tradicional puede ser debido a la antigüedad de los datos ya que en los últimos años ha crecido en importancia la compra en establecimientos de libreservicio, sobre todo en supermercados frente a la carnicería tradicional. Si comparamos los datos con

los actuales del año 2016 (Figura 14), se observa esta tendencia de cambio en el establecimiento de compra, desde tienda tradicional hacia los establecimientos de libre servicio, supermercados sobre todo.

El 79,0% de los encuestados elige realizar la compra en establecimientos con personal de atención al público. El mismo resultado se obtuvo en País Vasco por Mediano *et al.* (2010) en cuyo estudio, casi el 80% de las compras se realizaban bajo la prescripción o recomendación de un vendedor. Entre los motivos de esta preferencia están el poder observar las características de la carne con mayor fiabilidad, el consejo del carnicero, y la confianza en el establecimiento. Estos datos difieren de los hallados para otro tipo de carnes como cerdo o ave donde la compra en el lineal es más aceptada (MAPAMA, 2017e). Según un estudio monográfico del cordero en España (MARM, 2008b), a la hora de comprar cordero, la inmensa mayoría de los consumidores prefiere adquirirlo al corte, 85,5% y no embandejado, producto este último que produce una mayor desconfianza al no permitir ver las piezas situadas debajo.

Sin embargo, en consonancia con las cifras de nuestro trabajo, estudios más recientes indican que a pesar de seguir siendo la carnicería tradicional el lugar elegido por la mayoría de compradores de carne de cordero, la venta en los nuevos canales de distribución gana adeptos. Para el año 2016, los supermercados alcanzaban una cuota de mercado del 33,9% y los hipermercados llegaban al 9,4 de la venta de carne de cordero (MAPAMA, 2017e). Un año antes, según un estudio monográfico de carne de cordero realizado por la revista de distribución Alimarket (2015), a los supermercados e hipermercados les correspondían unas cuotas de mercado del 27% y del 9% respectivamente, lo cuál da idea del dinamismo presente en el sector distribución.

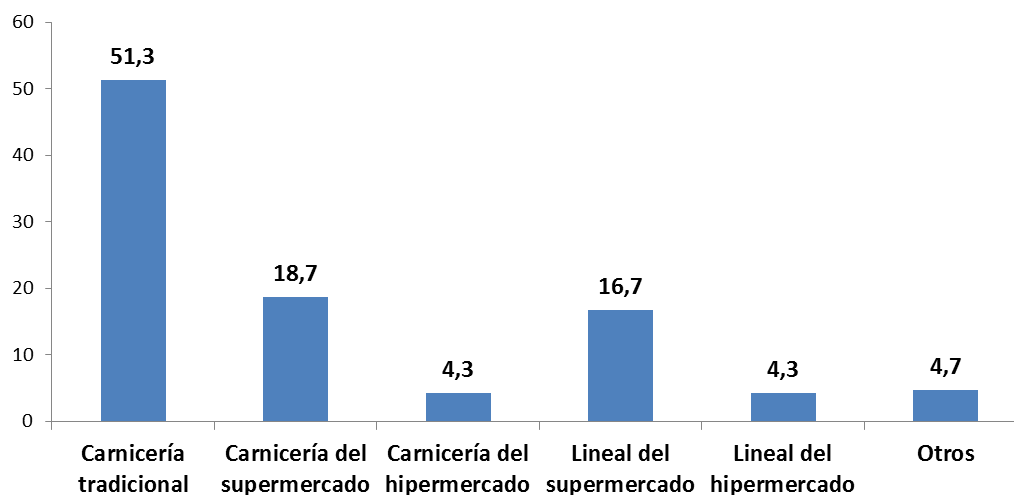


Figura 47. Establecimientos de compra habitual de carne de cordero. (%)

Actualmente, las empresas del sector centran sus esfuerzos de investigación en los productos envasados de venta en los lineales, con nuevos cortes y presentaciones de libre servicio y alargar la vida útil de estos productos (Fortuny, 2017). En el estudio de Sepúlveda (2010a), que segmentaba los consumidores de carne de cordero con marca de calidad, se observaba que el segmento formado por compradores habituales de esta carne elegían como establecimiento de compra las carnicerías mientras que los compradores esporádicos

preferían otros lugares, tales como super e hipermercados. De acuerdo con Verbeke *et al.* (2005) y Sepúlveda (2010a), esta preferencia por las carnicerías podría estar relacionada con ser el establecimiento donde los consumidores confían en encontrar carne de calidad y la confianza que les otorga el carnicero acerca del origen de la carne y de la forma en que es producida.

Fuentes de información en el momento de la compra

Con el objetivo de analizar la importancia que otorga el consumidor a diferentes factores en el momento de la compra, se ha planteado una pregunta con una escala de valoración de 1 a 5, donde el 1 es “Muy poco importante” y el 5 “Muy importante”.

Los aspectos a los que más valor han dado los compradores en el momento de comprar carne de cordero (Figura 48), son los que él mismo percibe de forma directa e inmediata, tales como apariencia de frescura (4,9), color de la carne (4,8) y aspecto del establecimiento (4,6). Los encuestados afirmaban que si alguno de estos aspectos no cumplía sus expectativas, el resto carecían de importancia porque no comprarían la carne. Podríamos considerarlos como aspectos filtro en el momento de realizar la compra. Los establecimientos deberían considerar que el esfuerzo en la mejora de la presentación, colocación o limpieza de la carne y del establecimiento, les permitirá obtener un valor añadido en cuanto a la apreciación de la calidad de la carne por parte de los consumidores. Resultado similar es el encontrado por Mediano *et al.* (2010) en País Vasco, donde en una escala también de 1 a 5, el aspecto del establecimiento era valorado con un 4,7.

En trabajos realizados con anterioridad (Becker, 2000; Northen, 2000; Feliciano *et al.*, 2003; Ulloa y Gil, 2007; Sepúlveda, 2010a), la apreciación directa de la carne como señal de calidad intrínseca era el aspecto que más influía en la decisión de compra de la carne, y en concreto el color y la frescura (Gracia y De Magistris, 2013). Por orden decreciente, los aspectos más valorados a continuación eran la relación calidad-precio (4,4), presencia de grasa en la carne (4,1), y origen geográfico (4,0), seguidos del consejo del carnicero (3,8), el precio (3,7), y la etiqueta (3,5).

Merece la pena destacar que el factor calidad-precio ha obtenido una valoración superior en 0,7 puntos al precio. Puede explicarse en parte este hecho por la baja frecuencia de consumo de este tipo de carnes; el 65,7% de los encuestados compra carne de cordero con escasa frecuencia (ninguna, una o dos veces al mes) y el 24,3% la compra solamente en celebraciones especiales o para consumir en casas de familiares y amigos, (Figuras 43 y 44). El precio ha sido el aspecto más valorado con puntuación intermedia, el 30,3%, lo que significa que el encuestado lo valora como medianamente importante.

En el estudio de Mediano *et al.* (2010) en País Vasco, el precio también adquirió una valoración media siendo el 5º entre los 10 atributos a valorar, bajando a 7º posición entre los consumidores que consumían cordero con distintivo de calidad, de Pamplona y San Sebastián (Sánchez *et al.*, 2001). Parece lógico pensar que las personas que consumen carne con distintivo de calidad dan menos importancia al precio y más a la calidad. Sin embargo, en otros estudios se ha encontrado que el precio es uno de los atributos más importantes a la hora de comprar carne de cordero (Du Plessis *et al.*, 2012), e incluso se piensa que el precio puede ser un factor limitante a la hora de adquirir este tipo de carne (Campo *et al.*, 2008; MARM, 2008a; Font i Furnols y Guerrero, 2014). Sañudo (2008)

observó que si bien el precio era uno de los atributos que menos condicionaba la compra de carne de cordero por los consumidores que la compraban, era la principal razón de no compra por parte de los que no la compraban.

La presencia de grasa en la carne tenía un doble interés, la mitad de los encuestados la valoraba pero considerándola como un aspecto negativo, no tanto en términos de salud sino desde el punto de vista gastronómico, y la mitad restante como un aspecto positivo considerándola necesaria para aportar sabor y gusto a la carne

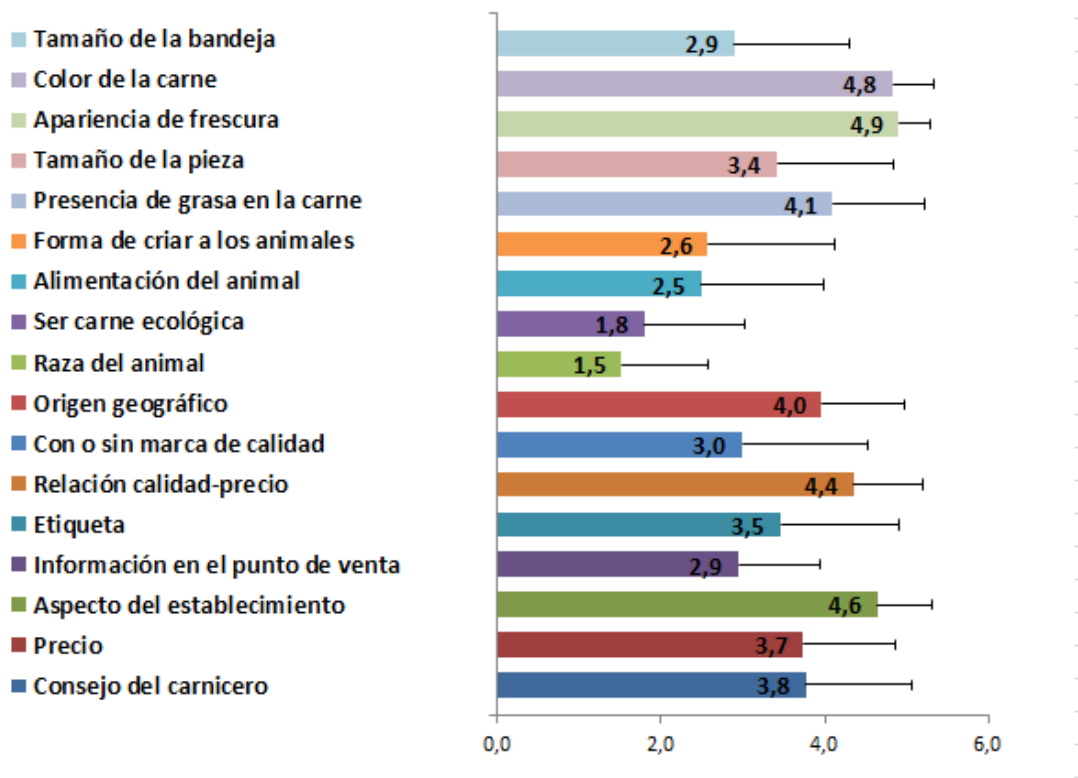


Figura 48. Fuentes de información en el momento de la compra. (media + desviación típica)

El origen geográfico obtuvo una valoración alta (4,0). Los encuestados mayoritariamente valoraron que la carne tuviera origen nacional, sin importarles la región de origen, y que no fuera de importación, aunque una parte de los compradores mostró interés en que la carne fuera de la zona de estudio. Sepúlveda (2010a) obtuvo en sus resultados en Zaragoza que la región de producción ocupaba una posición media entre los atributos valorados, y Sánchez *et al.* (2001) en Pamplona y en San Sebastián incluso valoración inferior a la media.

Pero el origen también ha sido valorado en muchos trabajos como uno de los aspectos más importantes a la hora de comprar carne (Bernués *et al.*, 2003b; Hersleth *et al.*, 2012; Bernués *et al.*, 2012). De acuerdo con Schnettler *et al.* (2008), el factor origen afecta la decisión de compra, aunque depende del tipo de producto y de la imagen de calidad que representa. Determinados productos, representativos de una zona, dan imagen de calidad, si bien en el caso de Castellón el cordero no es representativo de la zona como lo puede ser en otras donde sí que lo es y por tanto el origen es valorado de forma más positiva como

sucede en, Aragón (Gracia, 2005) o Castilla-La Mancha. (Bernabéu y Tendero, 2005; Díaz *et al.*, 2013).

El consejo del carnicero es un aspecto al que los consumidores otorgan un valor de 3,8. De hecho, el 74,3% de los encuestados compraba la carne de cordero en su presencia, es decir, en carnicerías, tanto tradicionales como de cadenas de distribución (Figura 47). Ello puede ser debido a que el consumidor, desconocedor de la calidad del producto y no pudiendo utilizar las marcas por ser prácticamente inexistentes u otras señales de calidad, confíe en el consejo del carnicero como fuente de información.

En orden decreciente de importancia, la etiqueta (3,5), el tamaño de la pieza (3,4), la presencia o no de marca de calidad (3,0), el tamaño de la bandeja (2,9) y la publicidad o información en el punto de venta (2,9) han sido los siguientes aspectos valorados. La etiqueta se ha considerado como de cierta importancia por parte de los consumidores, pero en la mayoría de las ocasiones éstos manifestaban su interés por conocer únicamente la fecha de consumo. La importancia en el etiquetado de la fecha de caducidad de la carne de cordero ya fue observada en un estudio que Bernués *et al.* (2003b) llevaron a cabo con consumidores de cinco países de la UE, donde fue el aspecto más valorado en la etiqueta.

El tamaño de la pieza no presentaba una gran valoración, y aproximadamente a partes iguales, los consumidores se decantaban por piezas grandes o piezas pequeñas. En los negocios de restauración el tamaño de la pieza sí que tiene interés debido a que las comandas generalmente son preparadas teniendo en cuenta el número de unidades y se prefieren piezas pequeñas; sin embargo, en el consumo en el hogar parece ser que esto no es tenido en cuenta.

Es de destacar la escasa importancia que los consumidores dieron a que la carne tuviera o no marca de calidad, la 11ª posición de los 17 atributos a valorar. Parecida posición obtuvieron Mediano *et al.* (2010) en su estudio en País Vasco, 6ª posición de 10 atributos preguntados. Además, las respuestas estuvieron muy polarizadas. El 39,3% le otorgaban poca o muy poca importancia y el 42,7% bastante o mucha importancia. Parece ser que hay un segmento del mercado que valora este aspecto muy positivamente, por lo que más adelante se estudiará en profundidad este aspecto.

El tamaño de la bandeja no ha sido valorado como importante. Los consumidores decidían comprar varias bandejas si con una les resultaba escasa la ración, y recurrían a la congelación en el caso que la bandeja les resultase excesivamente grande, no presentando ningún problema a la hora de su elección. Tampoco lo ha sido la información o publicidad presente en el establecimiento, y en su inmensa mayoría únicamente afirmaban fijarse en ofertas o descuentos. Los consumidores aparecen polarizados entre aquellos que le otorgaban poca o muy poca importancia (39,5%) y los que le otorgaban bastante o mucha importancia (37,8%)

Los aspectos menos valorados en el momento de realizar la compra han sido los relacionados con los aspectos productivos y de bienestar animal, como son la forma de criar a los animales (2,6), la alimentación del animal (2,5), ser carne ecológica (1,8) y la raza (1,5). Ello puede deberse a que sean aspectos que preocupan menos al consumidor; aunque también se observa que se trata en todos los casos de atributos de confianza, es decir, atributos que el consumidor no puede comprobar ni siquiera después de haber consumido el producto. Quizás la certificación de estos atributos aumentaría la credibilidad

de los mismos y haría que fuesen mejor valorados; no obstante como acabamos de ver el consumidor, en general, no da mucha importancia a las etiquetas o a los reclamos publicitarios.

En el trabajo de Mediano *et al.* (2010), la forma de criar a los animales, el bienestar animal y la raza también fueron los aspectos menos valorados por parte de los consumidores en el momento de realizar la compra. También en el trabajo de Sepúlveda (2010a) los factores menos valorados por los consumidores fueron la alimentación del animal, el bienestar animal y el medio ambiente. No obstante, algunos autores indican que existe un incremento de consumidores que valoran estos aspectos (Montossi *et al.*, 2011), y tienen cierta importancia en determinados segmentos de mercado (Font i Furnols *et al.*, 2006).

En general, los datos presentados son semejantes a los obtenidos en otras Comunidades Autónomas, tanto con mayor consumo de carne de cordero, como es el caso de Aragón, como con parecido consumo, como es País Vasco.

Respecto al aspecto de ser carne ecológica, puede pensarse que su baja valoración podría deberse a que, en general, los consumidores consideran que el ovino es el ganado más ecológico puesto que en la mayoría de los casos, las ovejas se alimentan en el campo, y no es necesario una garantía de crianza ecológica. En el estudio de Bernués *et al.* (2012), que segmentaba los consumidores de carne de cordero en Aragón, los 4 tipos de perfiles consideraban el ser carne ecológica como el factor extrínseco con menor puntuación.

La raza también ha sido valorada en último lugar en diferentes estudios. Uno de ellos, el de Sánchez *et al.* (2001), mostraba que era el último aspecto valorado de los 10 que se le presentaban al encuestado en el momento de la compra, tanto en los consumidores que consumían carne de cordero con distintivo de calidad como los que no lo hacían. En el trabajo de Gracia (2005) en Aragón también los aspectos menos valorados fueron la raza y el ser carne ecológica.

Mientras los productores de carne consideran la raza como uno de los factores más importantes en la obtención de un producto de calidad y la industria cárnica utiliza la raza y el tipo de animal como factor de calidad, la mayoría de los consumidores no comparten esta visión, puesto que no puede ser percibido, bien porque no lo reconocen, bien porque no tienen acceso a esta información (Bello y Calvo, 1998). Este fenómeno ilustra como el concepto de calidad es entendido de forma diferente por los distintos actores de la cadena alimentaria y los consumidores (Wandel *et al.*, 1996), existiendo un fallo en la transferencia de información entre ellos (Corcoran *et al.*, 2001).

Grado de conocimiento y satisfacción de la marca

En función de los resultados obtenidos podemos afirmar que el grado de conocimiento de las denominaciones de calidad, ha sido muy escaso en la provincia de Castellón (Tabla 29). Menos de la mitad de los encuestados, el 41,7%, conocía alguna denominación de calidad, y solamente el 27,0% había comprado alguna vez. No obstante, hay que destacar que el 64,7% de los que conocían alguna marca de calidad, la había comprado al menos alguna vez.

El desconocimiento generalizado de los distintivos de calidad ya había sido mencionado por otros autores (Sanjuan, 2001; Ruíz *et al.* 2001) e instituciones (MARM, 2008a). Por otro lado, también se ha observado que las denominaciones de calidad son más conocidas en la región o ámbito local en las que se encuentran (Albisu *et al.*, 2001; Gracia, 2005; Sanjuan *et al.*, 2006). En nuestro caso, en la provincia de Castellón, e incluso en la Comunidad Valenciana, no se encuentra ninguna referida a la carne de cordero, lo que podría justificar este escaso conocimiento. Si además tenemos en cuenta que el grado de conocimiento ha sido preguntado de forma inducida y no espontánea, podríamos afirmar en mayor medida que existe un alto desconocimiento de las marcas de calidad.

En el diseño de la encuesta las posibles respuestas a la pregunta de si habían comprado alguna vez carne de calidad, eran cinco: (1) Siempre, (2) Normalmente, (3) Sólo si las veo, (4) Dependiendo del precio y (5) Compré y no he vuelto a comprar, además de la correspondiente a (6) No contesta. Para el tratamiento de la información, se han agrupado no obstante a los compradores en tres grupos: los que compran siempre (15,9%), los que compran normalmente (15,9%) y los que compran de forma esporádica (67,1%), entre los que se incluyen las posibles respuestas (3), (4) y (5) (Figura 49). Hay que mencionar que de este 67,1% de los que se consideran esporádicos, algo más de la mitad (36,6%), compran dependiendo del precio. Estos datos difieren mucho de los obtenidos en la Comunidad Autónoma de Aragón, donde al tener una IGP propia, “Ternasco de Aragón”, su conocimiento se eleva a casi el 100%, al tiempo que el 71,1% de los encuestados la compran siempre o normalmente (Sepúlveda, 2010a).

Ante la pregunta dirigida a los encuestados que compran carne con denominación de calidad, sobre si han encontrado diferencias apreciables con otras carnes, el 72,3% de los compradores afirmaban haber encontrado diferencias apreciables con otras carnes que no posean tal denominación, aunque hemos de tener en cuenta que solo representaban el 19,5% del total de la muestra (Figura 50).

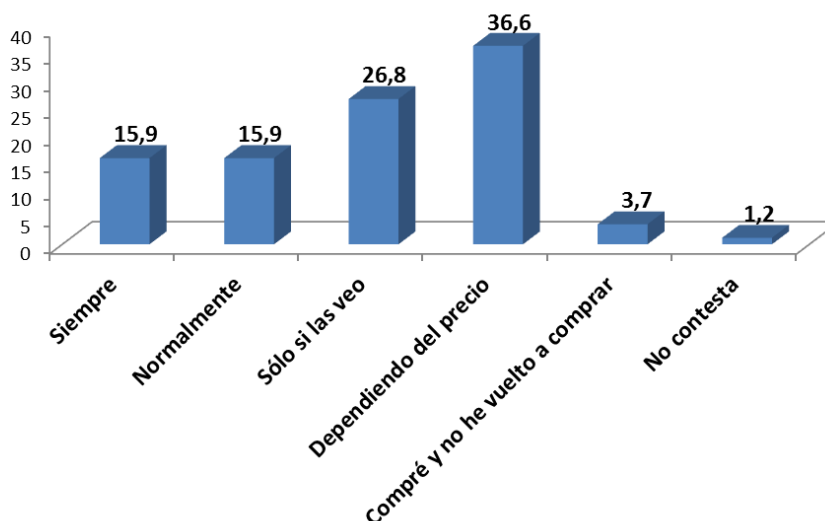


Figura 49. Frecuencia de compra de carne de cordero con denominación de calidad en aquellos consumidores que la compran. (%)

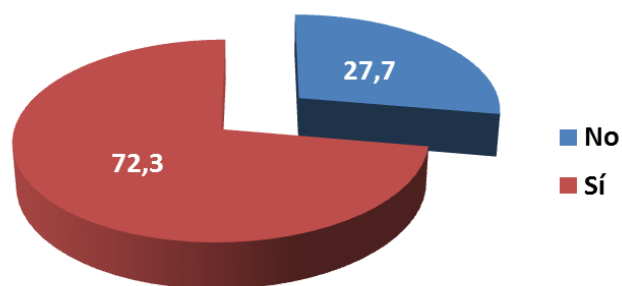


Figura 50. Consumidores que encuentran diferencias de la carne con denominación de calidad respecto a la carne sin denominación. (%)

Atendiendo a las razones por las que los consumidores no compraban carne con denominación de calidad, mayoritariamente han contestado que por desconocimiento, concretamente el 71,0% de los encuestados (Figura 51). Este dato es coherente con el resultado obtenido anteriormente que indicaba que el 58,3% de los encuestados no conocía ninguna denominación de calidad.

Los demás motivos aducidos no diferían mucho entre sí en cuanto a los porcentajes obtenidos. Estos han sido: por no encontrar diferencias con carnes sin denominación de calidad (7,3%), por no estar disponibles (7,0%), o porque el precio es elevado (5,3%).

Destaca el bajo porcentaje (0,7%) de los que contestan que no compraban porque no es de la región. Ello puede deberse a que, en efecto, no hay ninguna IGP de cordero cuyo ámbito de producción o sacrificio sea la provincia de Castellón o la región levantina, por lo que probablemente no relacionan marca de calidad y región de origen. Solamente el "Corder del Maestrat" es una marca de calidad de una asociación de ganaderos de la zona de estudio, pero tiene una producción muy limitada.

De los resultados obtenidos, podemos pensar que en la zona de estudio, la provincia de Castellón, los consumidores no consideran al origen de la carne o región como una de las razones importantes a la hora de comprarla, no existiendo el denominado etnocentrismo (Shimp *et al.*, 1987) o concienciación de proteger a los productos locales, hacia la carne de cordero.

Los resultados difieren de los obtenidos en el estudio de Gracia en Aragón (2005) donde los encuestados que no consumían carne de cordero IGP afirmaban que el motivo principal de no hacerlo era el precio elevado, siendo el tercer motivo el no encontrar diferencias entre las carnes con y sin IGP, mientras que el desconocimiento del distintivo de calidad obtenía una posición intermedia.

En el estudio de Sánchez *et al.* (2001) desarrollado en Pamplona y San Sebastián, ciudades pertenecientes a 2 Comunidades Autónomas con presencia de IGP "Cordero de Navarra" en la primera y con marca de calidad "Cordero con label vasco de calidad" en la segunda, los consumidores atribuían a la costumbre la primera razón para no comprar este

tipo de carne de calidad, seguida de por no encontrar diferencias entre la carne con y sin distintivo de calidad, y del precio.

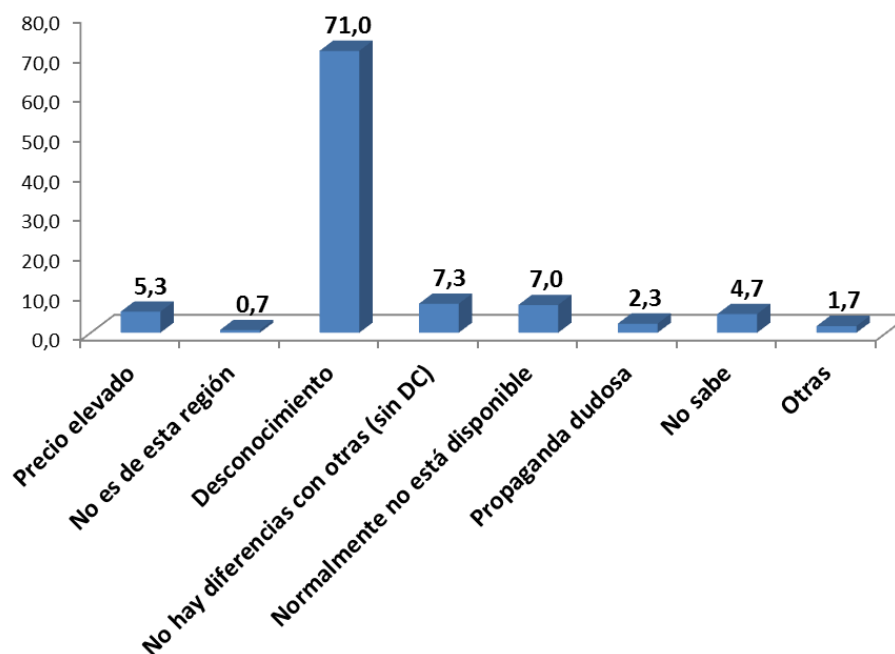


Figura 51. Razones por las que el consumidor no compra carne de cordero con denominación de calidad. (%)

Atendiendo al grado de conocimiento de las denominaciones de calidad observamos que la mayoría de ellas no eran conocidas ni siquiera por el 5% de los encuestados (Tabla 29). Constituía una excepción la marca "Cordero del Maestrat", que era la más conocida a pesar que sólo el 30% de los encuestados afirmaba conocerla. Ello puede deberse a que a pesar de ser una marca de calidad de una asociación de ganaderos, es la única con origen en la zona de estudio. También la IGP "Ternasco de Aragón" era conocida por el 18% de los encuestados debido a la proximidad de Aragón a la provincia de Castellón y al esfuerzo que lleva a cabo el Consejo Regulador y las empresas comercializadoras en las provincias vecinas. Además, la IGP "Lechazo de Castilla-León" era conocida por el 8% de los encuestados. En trabajos anteriores, también esta IGP, aparece como una de las más conocidas. En su estudio realizado en Aragón, Gracia (2005) afirmaba que tras la IGP "Ternasco de Aragón", conocida por el 97% de los encuestados, las siguientes IGPs conocidas eran el "Lechazo de Castilla-León", 17%, el "Cordero Lechal del País Vasco", 6%, y el "Cordero de Extremadura", 5%.

Según un estudio monográfico de la carne en España (MARM, 2008a), donde se realizaron 1000 entrevistas telefónicas a los consumidores, el 67% conocía lo que eran los sellos o marcas de calidad y, cuando de manera sugerida se presentaban diferentes distintivos de calidad, el 7,9% conocía la IGP "Lechazo de Castilla-León" y el 6,4% la IGP "Ternasco de Aragón", siendo el resto de IGPs conocidas por menos del 5% de la población. Ese mismo año también se llevó a cabo un estudio monográfico de la carne de cordero en España mediante 800 entrevistas telefónicas a los consumidores (MARM, 2008b). En él, el 46,2% de los encuestados no sabían lo que eran los sellos o marcas de calidad en la carne

de cordero, siendo la IGP "Lechazo de Castilla-León" la más conocida con un 22%, seguida de la IGP "Ternasco de Aragón" con un 16%, y el resto de IGPs conocidas por menos del 10% de la población. Los datos obtenidos en nuestro estudio confirman el gran desconocimiento de los distintivos de calidad del cordero por parte de los consumidores.

Al igual que a nivel global, los porcentajes de compradores de marcas de calidad se sitúan por debajo de los porcentajes de los que simplemente las conocen. También se observa este resultado a nivel de cada marca en particular. Los porcentajes de compradores de cada marca eran menores del 3%, con las excepciones mencionadas de la marca "Corder del Maestrat" y de la IGP "Ternasco de Aragón", con el 20% y el 8,3% respectivamente (Tabla 29).

Los resultados obtenidos muestran que las denominaciones de calidad, tanto su conocimiento como su compra, se encuentran relacionadas de forma positiva por la presencia de IGP en la región donde son estudiadas. Al menos eso parece desprenderse de los trabajos realizados por diferentes autores Albisu *et al.* (2001), Gracia (2005), Ulloa y Gil (2007) y más recientemente Sepúlveda (2010a) que han descrito porcentajes de conocimiento de la IGP "Ternasco de Aragón" en Zaragoza de 95%, 97%, 100% y 99% respectivamente. Por otro lado, el que un porcentaje elevado de encuestados contestara que conocía y además compraba la marca de calidad "Corder del Maestrat", debe ser interpretado con cautela en el sentido de que un porcentaje de la población podría confundir el producto de la zona con la marca de calidad, tal y como ya explicaba Ulloa y Gil (2007), que podía estar sucediendo en el caso del "Ternasco de Aragón". Esta asociación en la mente del consumidor puede resultar útil en el futuro en el caso de desarrollar una marca o denominación de calidad, que debería identificar o nombrar la zona de estudio.

Tabla 29. Grado de conocimiento y compra de carne de cordero con denominación de calidad. (%)

Denominaciones de calidad	Grado de conocimiento y compra		
	Ni conoce ni compra	Conoce pero no compra	Conoce y compra
Alguna denominación de calidad	58,3	14,7	27,0
Lechazo de Castilla-León	92,0	5,3	2,7
Cordero de Navarra	97,7	1,3	1,0
Ternasco de Aragón	82,0	9,7	8,3
Cordero Manchego	96,0	3,7	0,3
Cordero de Extremadura	98,7	1,3	0
Cordero con label vasco de calidad	96,3	2,7	1,0
Marca Q de cordero de Cataluña	97,7	2,3	0
Cordero Segureño	97,7	2,0	0,3
Cordero del Maestrat	70,0	10,0	20,0
Otras	100	0	0

Relación entre la compra o no de carne con marca de calidad y la frecuencia de consumo de carne de ovino

Existe una relación significativa ($P \leq 0,01$) entre la frecuencia de consumo de carne de ovino y la compra o no de carne con denominación de calidad (Tabla 30). Son más numerosos los consumidores que no compran carne de calidad respecto de los que lo hacen, pero estas diferencias son mucho mayores conforme las frecuencias de consumo se hacen más esporádicas (1, 2 o ninguna vez al mes). El 37,9% de los consumidores frecuentes compran carne con marca de calidad, mientras que sólo el 21,3% de los menos frecuentes lo hacen.

Esta relación ha sido constatada por otros autores (Sepúlveda, 2010a) al observar que los consumidores que consumen con mayor frecuencia carne de cordero presentan un mayor consumo de carne de cordero con marca de calidad. Y lo mismo ocurría con la carne de ternera (Sepúlveda *et al.*, 2008).

Tabla 30. Relación entre frecuencia de consumo y la compra de carne de cordero con denominación de calidad. (%)

Compra denominación de calidad	Frecuencia de consumo				Total
	Más de 1 vez a la semana	1 vez a la semana	1 ó 2 veces al mes	Menos de 1 vez al mes	
No	6,7	14,7	33,7	18,0	73,0
Sí	5,7	7,3	9,0	5,0	27,0
Total	12,3	22,0	42,7	23,0	100,0

$P \leq 0,01$

Relación entre conoce/compra carne con marca de calidad y las ocasiones de consumo de carne de ovino

También existe una relación significativa ($P \leq 0,01$) entre el conocimiento y compra de carne de calidad y las ocasiones de consumo (Tabla 31). A pesar de que los encuestados mostraban una gran preferencia por consumir la carne de cordero en el hogar de forma habitual (68,3%), se han observado diferencias entre los consumidores que conocían la carne con denominación de calidad de los que no la conocían, siendo los primeros los que tenían una mayor predisposición a consumirla de forma habitual en el hogar, el 71,9% frente al 65,7%. Estas diferencias han sido mayores si la comparación se hacía con los que compraban carne con denominación de calidad y los que no lo hacían, el 76,7% frente al 65,2%. Una posible explicación podría consistir en que los consumidores más habituados al consumo de carne de cordero en el hogar se preocupan más por la calidad, siendo más conocedores y compradores de la carne con distintivo de calidad.

Tabla 31. Relación entre ocasiones de consumo y el grado de conocimiento y compra de carne de cordero con denominación de calidad. (%)

n=300	Ocasiones de consumo				
	En el hogar habitualmente	En restaurantes	En el hogar en celebraciones especiales	En casas de familiares y amigos	Total
Conoce carne con denominación de calidad¹					
No	38,3	3,3	8,0	8,7	58,3
Sí	30,0	4,0	2,0	5,7	41,7
Total	68,3	7,3	10,0	14,3	100,0
Compra carne con denominación de calidad²					
No	47,6	4,3	9,0	12,0	73,0
Sí	20,7	3,0	1,0	2,3	27,0
Total	68,3	7,3	10,0	14,3	100,0

¹ $P \leq 0,01$; ² $P \leq 0,01$

¿Los consumidores que conocen y compran carne de cordero con marca de calidad dan mayor importancia a ciertos aspectos en el momento de la compra?

Se ha encontrado que existe una relación significativa entre aquellos consumidores que conocen y compran carne de cordero con marca de calidad y el considerar en mayor medida ciertos aspectos en el momento de la compra como fuentes de información (Tabla 32 y 33). En concreto estos aspectos serían: la raza del animal, la alimentación que ha recibido y el que la carne tenga marca de calidad. También se ha encontrado que existe una relación entre aquellos que compran carne de cordero con marca de calidad y la consideración en el momento de la compra del consejo del carnicero y del origen geográfico (Tabla 33).

Si bien la raza del animal era el aspecto que los consumidores valoraban como menos importante en el momento de la compra, existen diferencias por cuanto el 75,2% de los que conocían la carne con marca de calidad le daban poca o muy poca importancia, porcentaje que ascendía al 90,9% entre los que no conocían estas marcas.

Lo mismo ocurre con los encuestados que compraban carne con denominación de calidad, el 74,1% consideraban poco o muy poco la raza a la hora de decidir su compra, porcentaje que ascendía hasta el 88,2% en el caso de los que no compraban este tipo de carne (Tabla 33).

Al igual que ocurre con la raza, la alimentación del animal es uno de los aspectos menos valorados por los consumidores a la hora de comprar; sin embargo, el porcentaje de encuestados que valoraban como bastante o muy importante este aspecto se duplicaba en aquellos consumidores que conocían las denominaciones de calidad respecto a los que no las conocían, el 42,4% frente al 22,3% (Tabla 32). Algo similar ocurre con los consumidores que compraban denominación de calidad, el 45,7% consideraban la alimentación bastante o muy importante frente al 25,1% en los que no compraban (Tabla 33).

Aunque algunos autores describían la alimentación del animal (Bernués *et al.*, 2003a; Maza y Ramírez, 2006; Sepúlveda *et al.*, 2008) como un aspecto que es muy valorado por los consumidores en general, en el estudio de Sepúlveda (2010a) los resultados indican que es de gran interés pero para el segmento de población de compradores de carne con marca de calidad que compran este tipo de carne de forma esporádica. Estos mismos consumidores consideran que esta carne es indicativa de un origen y mayores controles en la producción pero no la asocian a mayor calidad o a que sea más saludable y natural.

También en el aspecto relacionado con la importancia otorgada a que la carne tuviese o no marca de calidad, cuya puntuación media ha sido de 3 sobre 5 puntos en la escala Likert (Figura 48), se han observado diferencias cuando analizábamos los datos de frecuencias de los consumidores que conocen o no las denominaciones de calidad (Tabla 32). Mientras que sólo el 33,1% de los encuestados que no conocía las denominaciones de calidad valoraba como bastante o muy importante este aspecto, el porcentaje es mucho mayor, el 56,0%, entre los consumidores que sí conocían las denominaciones de calidad. Las frecuencias también aumentan entre los consumidores que compran carne de calidad con respecto a los que no compran, pasando al 59,3% entre los que compran desde el 36,5% entre los que no compran (Tabla 33).

Respecto a la compra de este tipo de carne, el porcentaje de los encuestados que valoraban como bastante o muy importante el consejo del carnicero y el origen geográfico a la hora de comprar carne de cordero, es mayor entre los que compraban denominaciones de calidad respecto a los que no lo hacían, un 72,8% frente al 61,6% en el caso del consejo del carnicero y un 87,6% frente al 67,1%, en el caso del origen geográfico (Tabla 33). Dado que muchas marcas de calidad hacen referencia al origen, éste podría ser más valorado por aquellos consumidores que compran carne de calidad diferenciada.

Tabla 32. Relación entre la importancia con que se valoran los diferentes aspectos que se tienen en cuenta en el momento de la compra y el grado de conocimiento de la carne de cordero con denominación de calidad. (%)

Aspectos en el momento de la compra <i>n</i> =300	Conocimiento de la denominación de calidad ¹	Importancia del aspecto			<i>P</i>
		Muy poca o poca	Indiferente	Bastante o mucha	
Raza del animal	Sí	75,2	14,4	10,4	≤0,001
	No	90,9	2,9	6,3	
Alimentación del animal	Sí	38,4	19,2	42,4	≤0,001
	No	66,9	10,9	22,3	
Con o sin marca de calidad	Sí	28,0	16,0	56,0	≤0,01
	No	47,5	19,4	33,1	

¹ Porcentaje de encuestados que conocen la denominación de calidad: 41,7%
Porcentaje de encuestados que no conocen la denominación de calidad: 58,3%

Tabla 33. Relación entre la importancia con que se valoran los diferentes aspectos que se tienen en cuenta en el momento de la compra y la compra de carne de cordero con denominación de calidad. (%)

Aspectos en el momento de la compra <i>n</i> =300	Compra denominación de calidad ¹	Importancia del aspecto			<i>P</i>
		Muy poca o poca	Indiferente	Bastante o mucha	
Raza del animal	Sí	74,1	16,0	9,9	≤0,01
	No	88,2	4,6	7,3	
Alimentación del animal	Sí	34,5	19,8	45,7	≤0,001
	No	62,6	12,3	25,1	
Con o sin marca de calidad	Sí	23,4	17,3	59,3	≤0,01
	No	45,2	18,3	36,5	
Consejo del carnicero	Sí	12,3	14,8	72,8	≤0,05
	No	18,2	20,1	61,6	
Origen geográfico	Sí	7,4	4,9	87,6	≤0,01
	No	21,9	11,0	67,1	

¹ Porcentaje de encuestados que compran la denominación de calidad: 27,0%
 Porcentaje de encuestados que no compran la denominación de calidad: 73,0%

Como resumen a lo anterior, aquellos encuestados que conocían y que además compraban las denominaciones de calidad valoraban mucho más en el momento de comprar aspectos ligados a la producción, como son la alimentación animal y la raza, aunque este último es un aspecto poco valorado en ambos tipos de consumidores, lo es mucho menos en aquellos consumidores que no conocen y no compran carne de calidad, y la presencia o no de marcas de calidad. Además, los encuestados que compraban carne con marca de calidad tenían más en cuenta el consejo del carnicero y el origen geográfico que los que no lo hacían.

¿Y los que conocen y compran la marca “Corder del Maestrat”?

Dado que únicamente la marca de calidad “Corder del Maestrat” presenta relaciones significativas con algunas de las variables que acabamos de estudiar, se presentan los resultados referidos a esta marca, que por otro lado es la única con origen en la zona estudiada.

Relación entre conoce/compra “Corder del Maestrat” e importancia del origen.

Se ha observado una relación entre la importancia dada al aspecto origen geográfico y aquellos consumidores que conocían y compraban la marca “Corder del Maestrat”. El 85,5% de los encuestados que conocen la marca “Corder del Maestrat” consideran el origen geográfico de la carne como un aspecto bastante o muy importante. Este porcentaje baja hasta el 67,2% entre aquellos que no conocen la marca (Tabla 34). Entre los que compran esta marca el porcentaje de los que consideran bastante o muy importante el origen es del

90,0% y baja hasta el 68,3% en los que no compran (Tabla 35). La relación significativa parece indicar una mayor importancia de las marcas de calidad entre los consumidores que conocen o compran las marcas.

Relación entre conoce/compra “Corder del Maestrat” e importancia de la forma de criar los animales y de la alimentación del animal.

Se ha encontrado una relación significativa entre la importancia dada a la forma de criar los animales y que los consumidores conozcan o compren la carne “Corder del Maestrat”. El 46,7% de los encuestados que conocen la marca de calidad consideran bastante o muy importante la forma de criar los animales, porcentaje que disminuye al 25,3% entre los que no conocen la marca (Tabla 34). Del mismo modo, el 45,0% de los que la compran consideran importante este aspecto de producción frente al 28,4% de los que no la compran (Tabla 35).

Se repiten las mismas tendencias con el aspecto alimentación del animal. Concretamente, solo el 23,8% de los consumidores que no conocían esta marca consideraban bastante o muy importante la alimentación del animal, pero este porcentaje era el doble entre los consumidores que sí la conocían, el 46,7% (Tabla 34). Algo similar aunque en menor medida ocurría cuando comparábamos los que no la compraban y sí lo hacían. Los porcentajes pasaban del 26,3% al 48,3% respectivamente (Tabla 35).

Tabla 34. Relación entre la importancia con que se valoran los diferentes aspectos que se tienen en cuenta en el momento de la compra y el grado de conocimiento de la carne de cordero con la marca “Corder del Maestrat”. (%)

Aspectos en el momento de la compra <i>n</i> =300	Conocimiento de la marca “Corder del Maestrat”. ¹	Importancia del aspecto			<i>P</i>
		Muy poca o poca	Indiferente	Bastante o mucha	
Origen geográfico	Sí	10,0	4,4	85,5	≤0,05
	No	21,5	11,4	67,2	
Alimentación del animal	Sí	33,4	20,0	46,7	≤0,001
	No	64,3	11,9	23,8	
Forma de criar a los animales	Sí	35,5	17,8	46,7	≤0,001
	No	63,8	11,0	25,3	
Con o sin marca de calidad	Sí	28,9	12,2	58,9	≤0,01
	No	43,9	20,5	35,7	

¹ Porcentaje de encuestados que conocen la marca “Corder del Maestrat”: 30%
Porcentaje de encuestados que no conocen la marca “Corder del Maestrat”: 70%

Tabla 35. Relación entre la importancia con que se valoran los diferentes aspectos que se tienen en cuenta en el momento de la compra y la compra de carne de cordero con la marca “Corder del Maestrat”. (%)

Aspectos en el momento de la compra <i>n</i> =300	Compra de la marca “Corder del Maestrat”. ¹	Importancia del aspecto			<i>P</i>
		Muy poca o poca	Indiferente	Bastante o mucha	
Origen geográfico	Sí	5,0	5,0	90,0	≤0,05
	No	21,2	10,4	68,3	
Alimentación del animal	Sí	31,6	20,0	48,3	≤0,01
	No	60,8	12,9	26,3	
Forma de criar a los animales	Sí	36,6	18,3	45,0	≤0,05
	No	60,0	11,7	28,4	
Con o sin marca de calidad	Sí	28,3	11,7	60,0	≤0,01
	No	42,1	19,6	38,4	

¹ Porcentaje de encuestados que compran la marca “Corder del Maestrat”: 20%
 Porcentaje de encuestados que no compran la marca “Corder del Maestrat”: 80%

Relación entre conoce/compra “Corder del Maestrat” e importancia de la marca.

También se ha encontrado relación entre la importancia dada a que la carne tenga marca de calidad y que los consumidores conozcan o compren la marca “Corder del Maestrat”. El 58,9% de los consumidores que conocen esta marca consideran bastante o muy importante que la carne tenga marca de calidad, porcentaje que disminuye al 35,7% entre los que no conocen la marca (Tabla 34). Entre los que compran la marca “Corder del Maestrat” el 60,0% considera bastante o muy importantes las marcas de calidad, porcentaje que baja hasta el 38,4% entre los que no compran la marca (Tabla 35).

En resumen, se puede decir que aquellos encuestados que conocen y también, los que además compran la marca “Corder del Maestrat” valoran mucho más, respecto a los que no la conocen y/o no la compran, los aspectos productivos de los animales, como son el origen geográfico, la forma de criar a los animales y la alimentación de los mismos, y los consideran aspectos importantes a la hora de decidir la carne a comprar, porque entienden que hay relación entre la producción de los animales y la marca de calidad.

El caso concreto de la marca “Ternasco de Aragón”

Con respecto a la IGP “Ternasco de Aragón”, los consumidores que conocen esta marca de calidad dan menos importancia al precio que los no la conocen, habiéndose encontrado una relación significativa (Tabla 36). Un 40,7% de los que la conocen lo consideran bastante o muy importante frente al 62,2% de los no conocedores. También se ha encontrado esta relación con los compradores, el 28,0% de los que la compran consideran bastante o muy importante el precio, frente al 61,1% de los no compradores (Tabla 36).

Tabla 36. Relación entre la importancia con que se valora el precio y el grado de conocimiento y compra de la IGP “Ternasco de Aragón”. (%)

<i>n</i> =300		Importancia del aspecto Precio			<i>P</i>
		Muy poca o poca	Indiferente	Bastante o mucha	
Conoce IGP Ternasco de Aragón¹	Sí	24,1	35,2	40,7	≤0,001
	No	8,5	29,3	62,2	
Compra IGP Ternasco de Aragón²	Sí	32,0	40,0	28,0	≤0,001
	No	9,4	29,5	61,1	

¹ Porcentaje de encuestados que conocen la marca “Ternasco de Aragón”: 18%
Porcentaje de encuestados que no conocen la marca “Ternasco de Aragón”: 82%

² Porcentaje de encuestados que compran la marca “Ternasco de Aragón”: 8,3%
Porcentaje de encuestados que no compran la marca “Ternasco de Aragón”: 91,7%

Aquellos consumidores que conocen y también los que además compran carne con IGP “Ternasco de Aragón” le dan menor importancia al precio a la hora de comprar, probablemente porque valoran más la marca con todo lo que representa en cuanto a sus características diferenciales.

Actitudes hacia la carne con denominación de calidad

Con el objetivo de averiguar los atributos que los encuestados atribuían a las carnes con marca de calidad, se formuló una pregunta en la que dichos atributos debían de ser valorados mediante una escala de Likert de 1 a 5 donde 1 indica totalmente en desacuerdo y 5 el totalmente de acuerdo. La figura 52 indica las valoraciones medias.

Los encuestados otorgan a la carne con distintivo de calidad “mayores controles” (4,6) y “mayores garantías” (4,5). También el que “indique el origen/región de producción” es un atributo altamente valorado (4,1). El origen de la producción era uno de los aspectos que los consumidores tenían bastante en cuenta, 4,0 sobre 5 puntos en la escala Likert, en el momento de realizar la compra (Figura 48). Como afirman Gázquez *et al.* (2012) el origen tiene un papel importante en la estrategia competitiva de los productos agroalimentarios, considerando necesario que se destinen mayores recursos a la construcción del “capital de marca-origen”.

Respecto al origen, en España está clara la importancia que ha tenido y tiene la gastronomía y la alimentación en la sociedad y en el territorio. De hecho, en las etapas más primarias los alimentos hacen énfasis en su origen territorial pero, cuando alcanzan una notable proyección comercial, ocurre el fenómeno inverso, ya que el territorio puede tener en los alimentos una de sus principales bases para la promoción genérica (Sanjuan *et al.*, 2006), sobre todo en una región que tiene en el turismo uno de sus sectores clave de desarrollo económico.

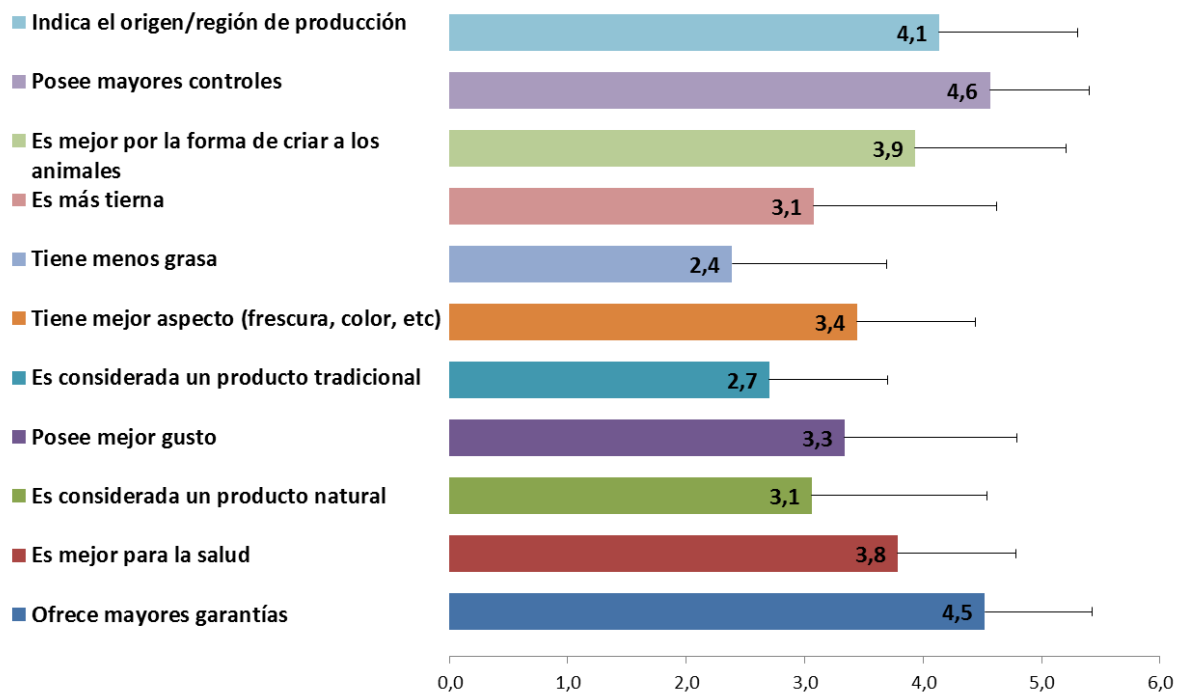


Figura 52. Valoración de las características que debería tener una carne de cordero con distintivo de calidad. (media + desviación típica)

En el estudio de Sanjuan *et al.* (2006) sobre alimentos con distintivo de calidad, los consumidores de Aragón, Cataluña, Navarra y La Rioja, asociaban mayormente estos alimentos con la zona de producción u origen en primer lugar y con la garantía y controles a los que eran sometidos en segundo lugar, mientras que la apreciación acerca de que sean productos naturales o tradicionales era baja y la peor valorada.

Les siguen en orden decreciente de importancia las cuestiones relacionadas con “son mejores por la forma de criar a los animales” (3,9) y “son mejores para la salud” (3,8). Llama la atención la alta puntuación relativa que recibe la “mejor forma de criar los animales”, aspecto de calidad poco valorado por los consumidores en el momento de realizar la compra. Se ha visto a lo largo de la realización de la encuesta el segmento de consumidores que conocen y compran el “Corder del Maestrat” que muestran especial sensibilidad hacia la forma de criar los animales. (Tablas 34 y 35).

Las características relacionadas con los aspectos organolépticos han tenido valoraciones semejantes entre sí y cercanas al valor medio, “mejor aspecto” (3,4), “mejor gusto” (3,3), y “más tierna” (3,1). Como se ha mencionado anteriormente (Figura 50), el 72,3% de los compradores de carne de cordero con denominación de calidad sí habían encontrado diferencias apreciables con otras carnes que no poseían tal denominación, aunque sólo representaban el 19,5% del total de consumidores.

Ulloa y Gil (2007), observaron que los consumidores asocian la marca “Ternasco de Aragón” con una imagen de calidad basada en aspectos organolépticos. Menores puntuaciones reciben los aspectos que consideraban que la carne con distintivo de calidad debía considerarse un producto natural (3,1) o tradicional (2,7).

El último aspecto en la escala de valoración era el que consideraba que la carne con distintivo de calidad “debería tener menos grasa” (2,4). Hay que recordar, tal y como hemos mencionado con anterioridad, que la grasa para la mitad de los encuestados tenía connotación negativa.

Nuestros resultados son coincidentes con los obtenidos en el estudio de Mediano *et al.* (2010) en País Vasco, en el que los aspectos que más valoraban los consumidores en la carne con distintivo de calidad eran el mayor prestigio y confianza, la indicación del origen y los mayores controles, mientras que los aspectos intrínsecos del producto como sabor y frescura eran los menos valorados. También el aspecto “menos grasa” es, en ambos casos, el último en la escala de valoración.

Otros autores (Barrena *et al.*, 2003, Verbeke *et al.*, 2010), coinciden en cuanto a que los consumidores relacionan los distintivos de calidad con una región de origen y una mayor preocupación por aspectos de seguridad alimentaria.

Existen muchas similitudes con el estudio de Sepúlveda (2010a) en Zaragoza, en cuanto a que los aspectos más valorados en la IGP “Ternasco de Aragón” son: indica el origen, posee mayores controles y ofrece mayores garantías, y como aspectos menos valorados: es un producto natural y tiene menos grasa. La mayor diferencia reside en que en esta región obtenía una alta valoración el ser un producto tradicional, mientras que en Castellón este aspecto es el segundo menos valorado.

En el estudio de Gracia (2005), donde se utilizaba la misma escala de valoración de 1 a 5, donde 5 era el valor máximo, los consumidores aragoneses asociaban una carne de cordero IGP con una carne con mejores controles de calidad (4,1), una alimentación de los corderos más controlada (3,7), y que indicaba el origen geográfico (3,7). Estos aspectos eran los más valorados sobre un total de 10 preguntados.

Este resultado puede indicar que los consumidores tienen una actitud positiva hacia las IGP en carne de cordero ya que consideran que la existencia de una IGP ofrece un mayor control de la carne e indica su origen geográfico. Todos ellos son aspectos de gran importancia para la comercialización del producto.

¿Qué atributos de calidad consideran que debe tener la carne con distintivo de calidad aquellos consumidores que la conocen y compran?

Se han analizado las posibles relaciones entre el grado de conocimiento de las marcas de calidad y las características que se le atribuyen a estas carnes con distintivo de calidad. Se han encontrado relaciones significativas con los atributos “posee mejor gusto”, “es considerada un producto tradicional”, “tiene mejor aspecto de frescura, color, etc.”, “tiene menos grasa”, “es más tierna”, “es mejor por la forma de criar a los animales”, e “indica el origen/región de producción” (Tabla 37).

Estudiando los resultados respecto a que la carne con distintivo de calidad debía tener “mejor gusto”, las mayores diferencias se han encontrado entre los que sí conocían las denominaciones de calidad, estando de acuerdo con esta afirmación el 58,1% frente al 18,6% que estaban en desacuerdo.

También con la característica “tiene mejor aspecto de frescura, color, etc” se han encontrado diferencias siendo mayores estas diferencias entre los que sí conocen la denominación de calidad, estando de acuerdo el 67,2% y en desacuerdo el 18,4%.

Con el aspecto “es considerada un producto tradicional” ocurre lo contrario, las mayores diferencias se han dado entre los que no conocen las denominaciones de calidad, siendo más del doble los consumidores que están en desacuerdo con tal afirmación (54,9%) respecto a los que están de acuerdo (25,2%).

Con la característica “tiene menos grasa” también las diferencias mayores se han encontrado entre los encuestados que no conocen las marcas de calidad, siendo más del triple los que estaban en desacuerdo (61,7%) respecto a los que están de acuerdo (18,9%).

Al analizar el aspecto “es más tierna” como propiedad que debería tener la carne con distintivo de calidad, también las diferencias entre los que están o no de acuerdo son mayores entre los que conocen la denominación de calidad. Están de acuerdo el 56,0% respecto a los que no están de acuerdo, el 27,2%.

Tabla 37. Relación entre el grado de conocimiento de las marcas de calidad y las características que debería tener una carne de cordero con distintivo de calidad. (%)

Aspectos en el momento de la compra <i>n</i> =300	Conocimiento de la denominación de calidad ¹	Importancia del aspecto			<i>P</i>
		Desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	
Posee mejor gusto	Sí	18,6	23,4	58,1	≤0,001
	No	41,2	13,7	45,1	
Es considerada un producto tradicional	Sí	35,8	23,6	40,6	≤0,01
	No	54,9	20,0	25,2	
Tiene mejor aspecto frescura, color, etc	Sí	18,4	14,4	67,2	≤0,01
	No	37,2	14,9	48,0	
Tiene menos grasa	Sí	40,8	36,8	22,4	≤0,01
	No	61,7	19,4	18,9	
Es más tierna	Sí	27,2	16,8	56,0	≤0,001
	No	50,3	14,9	34,9	
Es mejor por la forma de criar a los animales	Sí	7,2	16,8	76,0	≤0,05
	No	19,4	13,7	66,8	
Indica el origen/región de producción	Sí	8,0	13,6	78,4	≤0,01
	No	12,0	17,7	70,3	

¹ Porcentaje de encuestados que conocen la denominación de calidad: 41,7%
 Porcentaje de encuestados que no conocen la denominación de calidad: 58,3%

Con los aspectos “es mejor por la forma de criar a los animales” e “indica el origen/región de producción”, han sido altamente mayoritarios los encuestados que están de

acuerdo con que deben ser aspectos que tengan las carnes con distintivo de calidad, pero también los encuestados que sí conocen las denominaciones de calidad muestran mayores diferencias entre los que estaban de acuerdo o en desacuerdo, respecto a los que no las conocían.

En resumen, entre los encuestados que conocen las denominaciones de calidad, son mayoritarios los que están de acuerdo con que estas carnes deben de tener mejor gusto, mejor aspecto y ser más tiernas. Entre los encuestados que no conocen las denominaciones de calidad, son mayoritarios los que están en desacuerdo con que las carnes con distintivo de calidad deben considerarse un producto tradicional y tener menos grasa. Ambos tipos de consumidores valoran la mejor crianza de los animales y el origen de la producción como aspectos de una carne con distintivo de calidad, pero son mayores en los encuestados que sí conocen las denominaciones de calidad

¿Se dan los mismos resultados entre aquellos consumidores que compraban o no carne con distintivo de calidad?

Entre los encuestados que compran las denominaciones de calidad, siguen siendo mayoritarios los que están de acuerdo con que la carne con distintivo de calidad debe tener "mejor gusto" y ser "más tierna". Entre los encuestados que no compran las denominaciones de calidad, son mayoritarios los que están en desacuerdo con que las carnes con distintivo de calidad deben tener "menos grasa". También, ambos tipos de consumidores valoran el origen de la producción como aspecto de una carne con distintivo de calidad, pero es algo mayor en los encuestados que sí compran las denominaciones de calidad (Tabla 38).

Tabla 38. Relación entre la compra de las marcas de calidad y las características que debería tener una carne de cordero con distintivo de calidad. (%)

Aspectos en el momento de la compra <i>n</i> =300	Compra carne con denominación de calidad ¹	Importancia del aspecto			<i>P</i>
		Desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	
Posee mejor gusto	Sí	16,1	30,9	53,1	≤0,001
	No	37,6	12,8	49,5	
Tiene menos grasa	Sí	39,5	40,7	19,7	≤0,01
	No	58,0	21,5	20,5	
Es más tierna	Sí	25,9	19,8	54,4	≤0,05
	No	46,1	14,2	39,8	
Indica el origen/región de producción	Sí	9,9	12,3	77,7	≤0,05
	No	10,5	17,4	72,1	

¹ Porcentaje de encuestados que compran la denominación de calidad: 27,0%
Porcentaje de encuestados que no compran la denominación de calidad: 73,0%

Características que debería tener la marca "Corder del Maestrat" según aquellos consumidores que la conocen y/o compran.

Del conjunto de denominaciones de calidad, solamente la marca "Corder del Maestrat" ha presentado relaciones significativas, tanto entre los consumidores que la conocen como los que la compran, con algunas de las características que se supone debían tener el cordero con distintivo de calidad (Tabla 39). Concretamente, se observan relaciones entre los consumidores que conocían la marca y los aspectos "es considerada un producto tradicional", "tiene mejor aspecto", "tiene menos grasa", "es más tierna", e "indica el origen de la producción".

Tabla 39. Relación entre el grado de conocimiento de la marca "Corder del Maestrat" y las características que debería tener una carne de cordero con distintivo de calidad. (%)

Aspectos en el momento de la compra <i>n</i> =300	Conoce la marca Corder del Maestrat ¹	Importancia del aspecto			<i>P</i>
		Desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	
Es considerada un producto tradicional	Sí	34,1	21,6	44,3	≤0,05
	No	52,3	21,4	26,2	
Tiene mejor aspecto, frescura, color, etc	Sí	21,1	13,3	65,5	≤0,05
	No	32,8	15,2	51,9	
Tiene menos grasa	Sí	36,7	40,0	23,3	≤0,01
	No	60,0	21,0	19,0	
Es más tierna	Sí	25,6	21,1	53,3	≤0,01
	No	47,2	13,3	39,5	
Indica el origen/región de producción	Sí	11,1	13,3	75,6	≤0,05
	No	10,0	17,1	72,9	

¹ Porcentaje de encuestados que conocen la marca "Corder del Maestrat": 30%

Porcentaje de encuestados que no conocen la marca "Corder del Maestrat": 70%

Respecto al atributo "es considerada un producto tradicional", entre los encuestados que no conocían la marca eran mayoritarios, más del doble, los que no estaban de acuerdo con tal afirmación, el 52,3%, frente a los que sí estaban, el 26,2%. También con la característica "tiene menos grasa", se observa que en los encuestados que no conocían la marca eran mucho más numerosos los que no estaban de acuerdo, el 60,0% frente a los que si estaban, el 19,0%.

Lo contrario ocurre con las características "tiene mejor aspecto" y "es más tierna". En estos casos se observa que las mayores diferencias se encuentran entre aquellos consumidores que conocían la marca, siendo mayoritarios los que están de acuerdo con tales afirmaciones, el 65,5%, frente al 21,1% en el aspecto "tiene mejor aspecto", y el 53,3% frente al 25,6% para la característica "es más tierna".

Respecto al origen, tanto los que no conocen como los que sí la marca, son mayoritarios los que consideran que una carne con distintivo de calidad debe indicar el origen.

En resumen, entre los encuestados que conocían la marca "Corder del Maestrat", son mayoritarios los que están de acuerdo con que la carne con distintivo de calidad debe considerarse un producto con "mejor aspecto" y ser "más tierna", mientras entre los encuestados que no conocían la marca, son mayoritarios los que están en desacuerdo con que las carnes con distintivo de calidad sean consideradas un "producto tradicional" y deban tener "menos grasa". Ambos tipos de consumidores valoran el "origen de la producción" como aspecto de una carne con distintivo de calidad

En cuanto a los compradores de la marca "Corder del Maestrat" se observa que existen relaciones significativas entre comprar o no esta marca y considerar que las carnes con marca de calidad son un "producto tradicional", tienen "mejor gusto", tienen "menos grasa" y son "más tiernas" (Tabla 40).

Tabla 40. Relación entre la compra de la marca "Corder del Maestrat" y las características que debería tener una carne de cordero con distintivo de calidad. (%)

Aspectos en el momento de la compra <i>n</i> =300	Compra la marca Corder del Maestrat ¹	Importancia del aspecto			<i>P</i>
		Desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	
Es considerada un producto tradicional	Sí	32,8	25,9	41,4	≤0,05
	No	50,4	20,4	29,2	
Tiene mejor gusto	Sí	16,7	25,0	58,3	≤0,05
	No	35,6	15,9	48,6	
Tiene menos grasa	Sí	33,3	45,0	21,6	≤0,001
	No	57,9	22,1	20,0	
Es más tierna	Sí	23,4	23,3	53,3	≤0,05
	No	45,0	13,8	41,3	

¹ Porcentaje de encuestados que compran la marca "Corder del Maestrat": 20%
Porcentaje de encuestados que no compran la marca "Corder del Maestrat": 80%

Al igual que ocurría con los encuestados que no conocían la marca de calidad "Corder del Maestrat", las mayores diferencias se han dado entre los encuestados que no compran la marca (Tabla 40). Son mayoritarios los que no están de acuerdo con que esta carne sea considerada un "producto tradicional", el 50,4%, frente a los que sí lo están, el 29,2%.

Lo mismo ocurre con la característica "tiene menos grasa" y los encuestados que no compran la marca. Son mayoritarios los que no están de acuerdo, el 57,9% frente a los que sí lo están, el 20,0%.

Sin embargo, ocurre lo contrario con los aspectos “es más tierna” y “posee mejor gusto”. En estos casos, las mayores diferencias se encuentran entre los consumidores que si compran la marca. Con la característica "es más tierna" se observa que los encuestados que están de acuerdo con tal afirmación superan a los que están en desacuerdo, el 53,3% frente al 23,4%. Y con la característica “tiene mejor gusto” se observa lo mismo, el 58,3% frente al 16,7%.

En resumen, entre los encuestados que no compran la marca "Corder del Maestrat", son mayoritarios los que están en desacuerdo con que la carne con distintivo de calidad "debe considerarse un producto tradicional" y "tener menos grasa", mientras que entre los encuestados que compran la marca, son mayoritarios los que están de acuerdo con que las carnes con distintivo de calidad sean más tiernas y tengan mejor gusto.

Intención de compra

Respecto a la compra de carne de cordero con marca de calidad, a los consumidores se les formularon preguntas relacionadas con su intención de compra en tres situaciones distintas: si la encontrasen en su establecimiento habitual de compra, en el caso de no haberla encontrado en su establecimiento habitual de compra y tener que ir a otro establecimiento, y en el caso de encontrarla pero a un precio mayor, sin especificar cuanto mayor, al habitual.

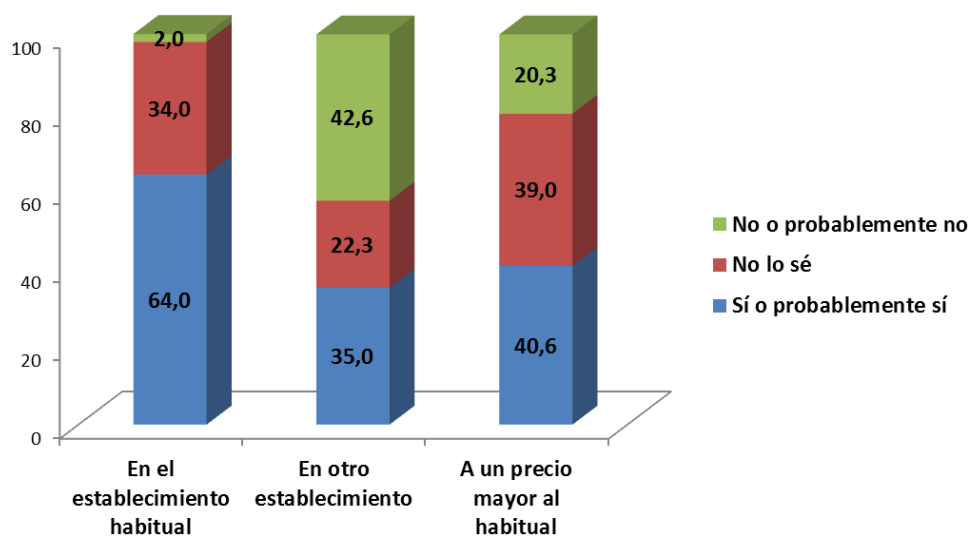


Figura 53. Intención de compra de los consumidores. (%)

Del análisis de datos (Figura 53) se observa que casi dos tercios de los encuestados (64,0%) compraría o probablemente compraría la carne si la encontrase en el establecimiento habitual, pero poco más de un tercio (35,0%) la seguiría comprando si tuviese que desplazarse a otro establecimiento, mientras que el 42,6% contestó que no o que probablemente no la compraría.

La falta de disponibilidad de este determinado tipo de carne en el establecimiento habitual de compra es un aspecto limitante de su consumo, como también apunta en su estudio Gracia y Maza (2015), donde los encuestados que contestaban que comprarían

carne de cordero de una raza autóctona local se reducían desde el 76% al 23% si no la tuviesen disponible en su establecimiento habitual de compra. Se entiende que existe un segmento de mercado constituido por consumidores que están dispuestos a comprar carne con marca de calidad, pero el tamaño de este segmento depende de la disponibilidad de este tipo de carne en el mercado. En relación con comprarla a un precio superior, el 20,3% contestaba que no o que probablemente no la comprarían, habiendo un gran porcentaje de indecisos, el 39,0% de los encuestados que tomaría la decisión dependiendo del nuevo precio, y el 40,6% de los que la comprarían en esta situación.

5.2.3.- Análisis multivariantes

Análisis factorial

Tal y como se ha mencionado en el capítulo de Material y Métodos, se utilizó el análisis factorial con la finalidad de reducir y resumir la información, facilitando su manejo para posteriores análisis y relaciones. Este tipo de análisis se ha utilizado para tres de las cuestiones planteadas en la encuesta

- Fuentes de información en el momento de la compra
- Actitudes hacia la carne de cordero con distintivo de calidad
- Estilos de vida de los encuestados

Respecto a las fuentes de información en el momento de la compra se han obtenido 5 factores, todos ellos con autovalores mayores que uno, que explican el 55,76% de la varianza total, considerada como aceptable (Ness, 2011). La prueba de esfericidad de Bartlett ($P=0,000$), y el valor KMO (0,68) indican que el conjunto de variables incluidas se encuentran significativamente correlacionadas (Ness, 2011). En el análisis tanto de las comunalidades como de las correlaciones de las variables con los factores, se observó que la variable "origen" presentaba una comunalidad baja (0,27), lejos del valor 0,5 tomado como referencia (Hair *et al.*, 1999) para que tenga explicación suficiente, así como una baja correlación con el factor (0,31). Ello motivó que se realizara un nuevo análisis en el que no fue incluida.

En el nuevo análisis, se obtuvieron también 5 factores con autovalores mayores de 1, que explicaban el 58,38% de la varianza total (Tabla 41), considerada como aceptable, obteniéndose los mismos valores de KMO (0,68) y para la prueba de esfericidad de Bartlett ($P=0,000$), lo cual indicaba que el conjunto de variables incluidas se encontraban significativamente correlacionadas.

Al primer factor se le denominó factor "producción" ya que relaciona las variables que tienen que ver con condiciones de producción tales como la "alimentación del animal", "crianza del animal", "carne ecológica" y "raza del animal". El segundo factor, se ha denominado factor "atributos intrínsecos", ya que le caracterizan las variables "frescura de la carne" y "color" y también, en menor medida, el "aspecto del establecimiento", por lo que agrupa todas aquellas variables que tienen que ver con la apariencia tanto de la carne como del lugar de venta. En el tercer factor se relacionan las variables "etiqueta", "información en el punto de venta", "con o sin marca de calidad" y "consejo del carnicero", por lo que se ha denominado factor "garantía". Al cuarto factor, que se le llamó factor "calidad/precio", al englobar las variables "precio" y "relación calidad/precio". Por último, se consideró un quinto

factor al que se ha denominado factor "conveniencia" ya que relacionaba las variables "tamaño de la pieza" y "de la bandeja".

Tabla 41. Matriz de componentes rotados. Análisis factorial de las fuentes de información en el momento de la compra.

<i>Fuentes de información en el momento de la compra</i>	Componentes				
	Factor producción	Factor atributos intrínsecos	Factor garantía	Factor calidad/precio	Factor conveniencia
Alimentación del animal	0,90	0,01	0,10	-0,04	0,05
Crianza del animal	0,89	0,02	0,10	-0,07	0,05
Carne ecológica	0,72	-0,03	0,16	-0,11	-0,01
Raza del animal	0,63	-0,06	-0,15	0,18	0,08
Frescura de la carne	0,00	0,85	0,03	0,09	0,03
Color de la carne	0,05	0,80	-0,01	0,11	0,08
Aspecto del establecimiento	-0,16	0,63	0,30	0,04	0,01
Etiqueta	0,02	0,09	0,79	0,26	-0,04
Información	-0,07	-0,11	0,59	0,52	0,05
Con o sin marca de calidad	0,34	0,01	0,49	-0,02	0,19
Consejo del carnicero	0,07	0,27	0,47	-0,19	-0,08
Precio	-0,04	0,09	0,02	0,82	-0,01
Relación calidad/precio	0,03	0,38	0,09	0,58	0,18
Tamaño de la pieza	0,07	-0,12	0,12	0,06	0,72
Tamaño de la bandeja	-0,05	0,13	0,10	-0,15	0,69
Presencia de grasa	0,14	0,16	-0,12	-0,20	0,62
Total de varianza explicada (%)	18,30	15,92	8,97	8,05	7,15

Basándonos en el criterio de Hair *et al.* (1999), que establece que a mayor número de factores, mayor ha de ser el tamaño de la carga de los últimos factores para considerarse como significativa en la interpretación, se ha considerado poco relevante la variable "presencia de grasa" del último de los factores, del factor conveniencia.

Aplicando el análisis factorial al bloque de preguntas relacionadas con las actitudes hacia la carne de cordero con distintivo de calidad, se han obtenido 2 factores, con autovalores mayores a 1, que explican el 55,12% de la varianza total (Tabla 42), considerada como aceptable (Ness, 2011). La prueba de esfericidad de Bartlett ($P=0.000$), y el valor KMO (0,86) indican que el conjunto de variables incluidas se encuentran significativamente correlacionadas. (Ness, 2011).

Tabla 42. Matriz de componentes rotados. Análisis factorial de las actitudes hacia la carne con distintivo de calidad.

<i>Actitudes hacia la carne con distintivo de calidad</i>	Componentes	
	Factor calidad	Factor control y garantía
Es más tierna	0,82	0,12
Tiene mejor gusto	0,77	0,33
Tiene menos grasa	0,77	-0,07
Tiene mejor aspecto	0,75	0,35
Es considerada un producto tradicional	0,72	0,14
Es considerada un producto natural	0,69	0,28
Mayores controles de producción	-0,02	0,74
Ofrece mayor garantía	0,07	0,68
Es mejor para la salud	0,33	0,61
Es mejor por la forma de criar de animales	0,48	0,56
Indica el origen de producción	0,17	0,50
Total de varianza explicada (%)	42,32	12,80

Al primer factor se le denominó factor "calidad" por incluir atributos de calidad, la mayor parte indicativos de una calidad intrínseca de producto, tales como "es más tierna", "tiene mejor gusto", "menos grasa", "mejor aspecto", y "es considerada un producto tradicional y natural". El segundo factor, que incluye como variables los aspectos "mayores controles de producción", "ofrece mayores garantías", "es mejor para la salud", "es mejor por la forma de criar a los animales" e "indica el origen de producción", se le ha denominado factor "control y garantía".

Aplicando el análisis factorial al bloque de preguntas relacionadas con los estilos de vida de los encuestados, se han obtenido 4 factores con autovalores mayores a 1, que explican el 58,63% de la varianza total (Tabla 43), considerada como aceptable. La prueba de esfericidad de Bartlett ($P=0,000$), y el valor KMO (0,64) indican que el conjunto de variables incluidas se encuentran significativamente correlacionadas (Ness, 2011).

Al primer factor, se le ha llamado factor "alimentación y salud" e incluye las variables "sigo una alimentación sana", "consumo frutas y verduras", "chequeo mi estado de salud" y "me interesa la información relacionada con la alimentación". El segundo factor engloba los aspectos "suelo comer fuera del hogar", "viajo con frecuencia" y "me gusta disfrutar de la buena mesa", por lo que se le ha denominado factor "vida social activa". El tercer factor, llamado factor "vida saludable", incluye las variables "realizo excursiones al campo con frecuencia" y "hago ejercicio todas las semanas". Por último, al factor denominado factor "vida verde" únicamente le caracteriza la variable "reciclo basura adecuadamente". Se trató de mejorar el resultado obtenido mediante la supresión de aquellas variables que

presentaban bajas comunalidades, pero si bien se mejoraron levemente los resultados, no compensaba la pérdida de variables.

Tabla 43. Matriz de componentes rotados. Análisis factorial de los estilos de vida de los encuestados.

<i>Estilos de vida de los encuestados</i>	Componentes			
	Factor alimentación y salud	Factor vida activa	Factor vida saludable	Factor vida verde
Sigo una alimentación sana	0,83	-0,11	0,16	-0,07
Consumo de frutas y verduras	0,81	-0,10	-0,03	0,06
Chequeo estado de salud	0,61	0,18	-0,16	-0,01
Me interesa la información relacionada con la alimentación	0,52	0,03	0,19	0,11
Suelo comer fuera del hogar	-0,09	0,79	-0,25	-0,01
Viajo con frecuencia	0,11	0,67	0,29	-0,31
Me gusta disfrutar de la buena mesa	0,01	0,47	0,07	0,18
Realizo excursiones al campo con frecuencia	-0,00	0,04	0,86	0,10
Hago ejercicio físico todas las semanas	0,31	-0,00	0,48	-0,59
Reciclo basura adecuadamente	0,28	0,05	0,25	0,76
Total de varianza explicada (%)	21,58	13,54	12,74	10,77

Análisis clúster

Una vez interpretados los análisis factoriales se eligieron los resultados del segundo análisis, es decir, del que agrupa en factores las variables que caracterizan las actitudes de los consumidores hacia la carne de cordero con distintivo de calidad. El fin era agrupar a los consumidores de la muestra analizada en segmentos de consumidores homogéneos en cuanto a sus percepciones de estas carnes de calidad diferenciada. Ello nos permitía alcanzar uno de los objetivos del estudio como era la identificación de consumidores que tengan la misma percepción de las carnes con distintivo de calidad.

Se crearon con estos factores nuevas variables, que permitieron tratamientos estadísticos de los datos y obtener sus proporciones. De esta forma se obtuvieron 3 clúster cuya estructura describimos a continuación y que identifican 3 grupos de consumidores (Tabla 44).

Posteriormente se realizó un análisis ANOVA que reveló que cada grupo es diferente en términos de su ubicación con respecto a cada uno de los factores (Tabla 45), es decir que presentan diferencias significativas ($P < 0,001$).

Tabla 44. Estructura de los clúster.

Datos	Clúster			
	1	2	3	Total
Nº individuos	74	128	95	297
%	24,9	43,1	32,0	100,0

Tabla 45. Relación de los clúster y los factores.

	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3
Factor 1	0,3291	0,6539	-1,1375
Factor 2	-1,2546	0,5753	0,2020

Se ha observado que el clúster 1, minoritario en cuanto al número de componentes (Figura 44), está mejor caracterizado por el factor 1, al que se ha denominado factor "calidad". Este grupo de consumidores valora en mayor medida los atributos de calidad intrínsecos de la carne de calidad diferenciada tales como la ternura, el gusto, la grasa y el aspecto, así como el que se trate de un producto natural y tradicional. Son consumidores que valorarían más los aspectos de calidad ligados al producto y no tanto al proceso de obtención de la carne.

El cluster 3 de consumidores compuesto por casi un tercio de los encuestados presenta correlaciones positivas con el factor 2 denominado "Control y garantía". Estos consumidores relacionan las carnes con distintivo de calidad con carnes con unos mayores controles y garantía así como con unas mejores condiciones de producción y un origen.

El clúster 2, mayoritario en cuanto a número de componentes ya que representa al 43,1% de los encuestados, viene caracterizado de forma semejante por el factor 1 y por el factor 2, aunque el factor 1 tiene un valor algo superior. Estos consumidores consideran en mayor medida el factor calidad pero también el factor control y garantía de las carnes diferenciadas.

Cada uno de los tres grupos obtenidos se ha caracterizado a través de una serie de variables con el objetivo de identificar posibles segmentos del mercado, algo que como se ha mencionado se contempla como objetivo del estudio. Las variables que han resultado significativas en la caracterización de los cluster se muestran en la tabla 46.

El clúster 1, de menor tamaño y aquel que valoraba más los atributos intrínsecos de la carne con distintivo de calidad, fue mayoritario (43,2%) en los consumidores que viven en poblaciones de tipo intermedio, entre 20001 y 60000 habitantes. El clúster 2, que valoraba la calidad de ambos factores, es mayoritario (39,8%) en poblaciones de más de 60000 habitantes, la ciudad de Castellón. El clúster 3, que valoraba la calidad como control y garantía, si bien es mayoritario en poblaciones de tipo intermedio, es el que tiene el

porcentaje más elevado de consumidores que viven en las poblaciones de menor tamaño, de menos de 20000 habitantes, (37,9%) que es por lo que se caracteriza.

Tabla 46. Caracterización de los cluster obtenidos. (%)

<i>Características socio-demográficas</i>		Clústers		
		1	2	3
Tamaño de las poblaciones <i>P</i> ≤0,01	Más de 60000 hab.	29,7	39,8	14,7
	Entre 20001 y 60000 hab.	43,2	26,6	47,4
	Entre 5001 y 20000 hab.	12,2	20,3	16,8
	Entre 1000 y 5000 hab.	9,5	10,2	11,6
	Menos de 1000 hab.	5,4	3,1	9,5
Frecuencia de compra <i>P</i> ≤0,05	Más de 1 vez a la semana	13,5	15,6	6,3
	1 vez a la semana	17,6	19,5	28,4
	1 ó 2 veces al mes	47,3	35,9	48,4
	Menos de 1 vez al mes	21,6	28,9	16,8
Nivel de Estudios <i>P</i> ≤0,001	Básicos	35,1	20,3	47,9
	Intermedios	36,5	45,3	33,0
	Superiores	28,4	34,4	19,1
Nivel de Renta del hogar <i>P</i> ≤0,001	Menos de 900 €	13,9	7,9	6,6
	Entre 901 y 1800 €	58,3	38,6	62,6
	Entre 1801 y 3000 €	22,2	41,7	26,4
	Más de 3000 €	5,6	11,8	4,4
<i>Carne con Marca de calidad</i>				
Conoce carne con marca de calidad <i>P</i> ≤0,05	No	59,5	51,6	68,4
	Sí	40,5	48,4	31,6
Compra en el establecimiento habitual <i>P</i> ≤0,001	Sí o probablemente sí	51,4	78,9	52,6
	No lo sé	43,2	20,3	46,3
	No o probablemente no	5,4	0,8	1,1
Compra en otro establecimiento <i>P</i> ≤0,001	Sí o probablemente sí	16,2	47,6	30,5
	No lo sé	28,4	18,8	23,2
	No o probablemente no	55,4	33,6	46,3
Compra a un precio mayor <i>P</i> ≤0,001	Sí o probablemente sí	32,4	52,3	29,4
	No lo sé	33,8	35,2	49,5
	No o probablemente no	33,8	12,5	21,1

Respecto a la frecuencia de compra, si bien en los 3 clúster la mayoría de los encuestados consume carne de cordero con baja frecuencia, el clúster 3 tiene un mayor número de encuestados con frecuencias de 1 vez a la semana (28,4%), el clúster 2 con frecuencias de más de una vez a la semana (15,6%) y el clúster 1 tiene una posición intermedia entre ambos.

Sin embargo es en las variables nivel de estudios y nivel de renta del hogar donde se dan las mayores diferencias significativas entre los grupos analizados ($P < 0,001$). El clúster 2 se caracteriza por tener el mayor porcentaje de encuestados universitarios (34,4%) y las rentas más altas (53,5% con rentas superiores a los 1800 €). El clúster 3 está caracterizado por un porcentaje alto de encuestados con estudios básicos (47,9%) y las rentas de tipo intermedio, y el clúster 1 tiene los consumidores con estudios más repartidos entre las 3 categorías y las rentas más bajas (72,2% con rentas inferiores a 1800 €). Se observa una relación entre nivel de estudios y renta del hogar, que ya fue apuntada con anterioridad (Ver tabla 26).

En cuanto a la diferenciación de los consumidores en función del grado de conocimiento/compra de las carne de calidad, el clúster 2 se caracteriza porque tiene un gran número de encuestados que conocen las denominaciones de calidad (48,4%), que mayormente comprarían carne con denominación de calidad en el establecimiento habitual (78,9%), y la seguirían comprando, tanto en otro establecimiento por no encontrarla en el habitual (47,6%), como en el caso de que la carne sufriera un aumento de precio (52,3%), lo que supone que se trata de un segmento de mercado con cierto grado de fidelidad a las marcas de calidad en carne de cordero.

El clúster 3 está caracterizado porque tiene un gran número de encuestados que no conocen las denominaciones de calidad (68,4%), que aproximadamente solo la mitad comprarían carne con denominación de calidad en el establecimiento habitual (52,6%), que mayormente no la comprarían en otro establecimiento por no encontrarla en el habitual (46,3%), y que dudarían mucho de comprarla si la carne sufriera un aumento de precio (49,4%).

El clúster 1 se sitúa en un término medio entre los 2 anteriores. Constituido en su mayoría por encuestados que no conocen las denominaciones de calidad (59,4%), aproximadamente solo la mitad comprarían carne con denominación de calidad en el establecimiento habitual (51,4%), mayormente no la comprarían en otro establecimiento por no encontrarla en el habitual (55,4%), y cuenta con el mayor número de encuestados que no comprarían si el precio de la carne aumentara (33,8%).

La tabla 47 muestra la segmentación de consumidores con los aspectos que los caracterizan.

Por tanto, el clúster 2, al que le caracterizan los factores calidad y control y garantía, sus integrantes viven mayoritariamente en poblaciones de más de 60000 habitantes, presentan más altas frecuencias de compra de cordero, conocen en mayor medida las carnes de calidad y comprarían en el establecimiento habitual, si tuvieran que desplazarse o incluso a un precio superior. El clúster 3, que valoraría la calidad más como control y garantía, se caracteriza por consumidores que viven en las poblaciones de menor tamaño, tienen frecuencias de compra semanales, estudios básicos, rentas intermedias, no conocen mayoritariamente las denominaciones de calidad, aproximadamente la mitad de sus

miembros estarían dispuestos a comprar carne con distintivo de calidad aunque dudarían en comprarla si aumentase el precio. El clúster 1, que valoraría la calidad de producto, toma posiciones intermedias entre los anteriores, siendo el más contrario a comprar carne con marca de calidad en los 3 supuestos, si estuviese en el establecimiento habitual, si tuviese que desplazarse o si aumentase el precio.

Tabla 47. Relación de los clúster y aspectos que los caracterizan.

	Clúster 1	Clúster 2	Clúster 3
Nº individuos	74	128	95
Tamaño de población	Intermedia	Grande	Pequeña
Frecuencia de compra	Menor frecuencia	Mayor frecuencia	Frecuencia intermedia
Nivel de estudios	Intermedios	Superiores	Primarios
Renta del hogar	Baja	Alta	Intermedia
Conocimiento carne con marca de calidad	Intermedio	Mayor	Menor
Compra carne con marca de calidad en el establecimiento habitual	La mitad lo haría	Sí en mayoría	La mitad lo haría
Compra carne con marca de calidad en otro establecimiento	Más de la mitad no lo haría	Sí	Casi la mitad no lo haría
Compra carne con marca de calidad a un precio mayor	No	Sí	No lo sabe

El clúster 2 al que le caracterizan los dos factores, tiene tendencia a comprarla, incluso en situaciones de tener que realizar esfuerzos de desplazarse a otro establecimiento o pagar un mayor precio. Es difícil tratar de explicar la relación existente entre variables sociodemográficas y una valoración de la calidad. Se presupone que un mayor nivel de estudios y renta puede estar relacionado con que los consumidores, en su situación de ciudadanos, obtengan más información, adquieran más conciencia social y entiendan más los aspectos relacionados con la calidad. Se trata de un segmento de mercado muy concienciado con la calidad de los alimentos y no hay que olvidar que representa el 43,1% de los encuestados. Podría considerarse el segmento objetivo de las políticas de marketing que las empresas pudiesen establecer.

5.2.4.- Análisis de Elección Experimental

El análisis de elección experimental se llevó a cabo con los mismos consumidores con los que se les había realizado la encuesta, que eran un total de 300. A cada uno de ellos se les mostraba un total de 10 tarjetas (Anexo V), ocho de ellas obtenidas de forma aleatoria y otras dos en las que la combinación de los niveles se había fijado previamente.

Una vez obtenidos los resultados, se ha realizado un primer análisis por recuentos (Figura 54). Estos recuentos proporcionan una estimación rápida y automática de los efectos principales y efectos conjuntos de los datos recogidos con respecto al conjunto de elección.

Análisis de efectos principales

El análisis de los efectos principales proporciona el porcentaje de veces que se elige cada nivel de atributo, lo que supone una medida intuitiva del impacto de cada nivel de atributo en la elección global de un producto.

El primer recuento se realizó para el atributo tipo de carne, que incluía dos niveles, carne proveniente de raza Segureña y carne proveniente del cruce industrial de raza Segureña con raza Texel. La elección se basaba en la presentación de 2 fotografías que mostraban unas chuletas de pierna de cada tipo de carne. Cabe mencionar que la diferencia más manifiesta que presentaban estas fotografías era su color, siendo la carne proveniente de la raza Segureña de un color rojo oscuro y la carne proveniente del cruce industrial, de color rojo claro. Cada una de las opciones fue elegida el 49,6% de las veces que fue presentada a los consumidores. Esta proporción si bien sorprende por ser preferido uno y otro tipo de carne a partes iguales, dado que la diferencia más manifiesta entre ambas carnes es el color, podría ser explicada a partir de la afirmación realizada por los carniceros de que los clientes elegían a partes iguales la carne oscura y la carne clara.

El color es un aspecto muy valorado por los encuestados a la hora de comprar carne de cordero (Figura 48) y observado por varios autores (Verbeke *et al.*, 2005; Ngapo *et al.*, 2007; Gracia y De Magistris, 2013), pero entendiéndolo como buen color o color de carne fresca, no como diferentes tonalidades de color. Algunos consumidores muestran preferencias por carnes de cordero más claras (Bernués *et al.*, 2012), probablemente por estar acostumbrados a este tipo de carne, a base de alimentación con concentrado y canales ligeras.

En cuanto al atributo origen, presentado con dos niveles, origen Castellón y origen nacional, entendiéndose como tal el proveniente de cualquier lugar de España, los encuestados optaron por el origen Castellón en el 55,5% de las veces en que la opción fue presentada, frente al 43,7% de las veces en que se presentó la opción origen nacional. A partir de este recuento y al tratarse de datos de razón, podemos inferir cómo se incrementa la probabilidad de elección. El origen Castellón incrementa la probabilidad de elección en un 27,0% respecto al origen nacional. Ello podría explicarse en parte por la preferencia que suelen manifestar muchos consumidores hacia los productos locales por ser considerados más frescos, con más gusto y de calidad más alta (Bernués *et al.*, 2003b; Chambers *et al.*, 2007; Hersleth *et al.*, 2012), incluso para segmentos de consumidores que dan menos importancia al origen (Font i Furnols *et al.*, 2011).

Con respecto al atributo presencia o no de marca de calidad, los encuestados optaron por la presencia de la marca de calidad en la carne en el 55,7% de las veces en que la opción fue presentada, frente al 43,7% de las veces en que se presentó la opción sin marca de calidad. La presencia de marca de calidad en la carne de cordero incrementa la probabilidad de elección en un 27,5% respecto a su ausencia.

El atributo precio, se presentó con tres niveles de 6 €, 7 € y 8 € la bandeja de 500 gramos. Los encuestados optaron por el precio más bajo en el 55,9% de las veces en que la opción fue presentada, frente al 46,9% de las veces en que se presentó la opción 7 €, y 45,6% de las veces en que se presentó la opción 8 €. Como era de esperar, los encuestados prefieren precios bajos, pero se observaron diferencias entre precios. Aunque el precio parece no ser el atributo más importante cuando se compra (Sánchez *et al.*, 2001; Mediano *et al.*, 2010), también se dan casos que colocan al precio como uno de los atributos más importantes a la hora de comprar carne de cordero (Du Plessis *et al.*, 2012), e incluso se piensa que el precio puede ser un factor limitante a la hora de adquirir este tipo de carne (Campo *et al.*, 2008; Font i Furnols y Guerrero, 2014).

Aunque un precio de 6 € incrementa la probabilidad de elección en un 19,2% respecto a un precio de 7 € y un 22,6% respecto a un precio de 8 €, un precio de 7 € solamente incrementa la probabilidad de elección sobre el de 8 € en un 2,9%. La explicación a este hecho no es fácil, aunque podemos decir que el precio no ha sido uno de los aspectos más valorados en el momento de realizar la compra, posicionándose en un nivel intermedio (Figura 48). Por otro lado, podemos pensar que un precio bajo incrementa en mayor medida la probabilidad de elección, más que un precio intermedio, el cuál se considera ya muy cercano al más alto.

Excepto en el caso del primer atributo, tipo de carne, las elecciones del resto de atributos presentan diferencias significativas ($P \leq 0,01$) (Figura 54).

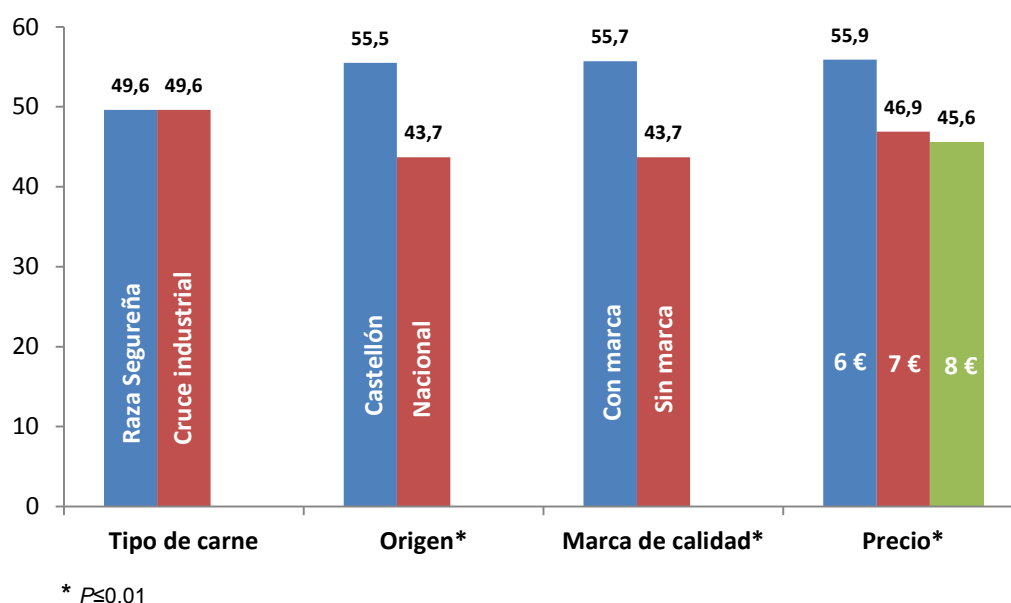


Figura 54. Preferencias de los consumidores en las tarjetas de elección aleatorias. (%)

Por otro lado, a los encuestados se les mostraban 2 tarjetas no aleatorias o prefijadas (Anexo V). En la primera de ellas debían elegir únicamente entre los 2 tipos de carne, Segureña o cruce industrial, puesto que el resto de atributos eran los mismos (Figura 55). Eligieron la carne proveniente de la raza Segureña el 43,7% de los encuestados, frente al 44,7% que optaron por la proveniente del cruce industrial (Figura 57). Un 11,6% no eligieron ninguna de las opciones porque no tenían preferencia por alguna de ellas. Los resultados eran muy semejantes y concordaban con los obtenidos en las tarjetas aleatorias,

donde la mitad de los encuestados eligió cada tipo de carne, no encontrándose tampoco diferencias significativas. El alto porcentaje de encuestados que no tienen preferencia por alguna de las opciones, podría indicar que no encuentran diferencias apreciables.



ELECCIÓN 1		ELECCIÓN 2	
			
ORIGEN CASTELLÓN		ORIGEN CASTELLÓN	
CON MARCA DE CALIDAD		CON MARCA DE CALIDAD	
7 €		7 €	
ELECCIÓN 3			
NO ELIJO NINGUNA DE LAS OPCIONES			

Figura 55. Tarjeta de elección prefijada 1.

En la segunda tarjeta prefijada, los encuestados tenían que elegir entre 2 alternativas con el mismo tipo de carne y origen, pero diferente precio y marca de calidad. Concretamente debían elegir entre un precio más económico y sin marca de calidad, y un precio mayor con marca de calidad (Figura 56). El 61,7% de los encuestados eligieron la carne con marca de calidad y precio de 8 € la bandeja frente al 37,0% que eligieron la opción sin marca de calidad y precio de 7 € la bandeja (Figura 57). Un 1,3% no eligió ninguna de las opciones porque no tenían preferencia por alguna de ellas. Si tenemos en cuenta los resultados obtenidos en las tarjetas de elección aleatorias (Figura 54), en los que se observaba que la probabilidad de elección se incrementaba solo el 2,9% en el caso de disminuir el precio de 8 a 7 €, pero que aumentaba hasta el 19,2% en el caso de bajar el precio de 7 a 6 €, quizás las diferencias en las tarjetas prefijadas podrían haber sido mayores si los precios hubiesen sido 6 y 7 euros ya que se ha visto que entre 7 y 8 las diferencias de elección son pocas.

También cuando a los encuestados se les preguntaba por su intención de compra de carne de cordero con distintivo de calidad, se observó esta relación (Figura 53). Solamente el 40,6% compraría este tipo de carne si tuviese un precio mayor al habitual, porcentaje bastante inferior al obtenido en las tarjetas de elección, el 61,7%, pero hubo un gran porcentaje de indecisos, el 39,0% de los encuestados que tomaría la decisión dependiendo del nuevo precio.



ELECCIÓN 1	ELECCIÓN 2
	
ORIGEN CASTELLÓN	ORIGEN CASTELLÓN
SIN MARCA DE CALIDAD	CON MARCA DE CALIDAD
7 €	8 €
ELECCIÓN 3	
NO ELIJO NINGUNA DE LAS OPCIONES	

Figura 56. Tarjeta de elección prefijada 2.

Los resultados obtenidos con esta segunda tarjeta de elección han resultado significativos ($P \leq 0,01$).

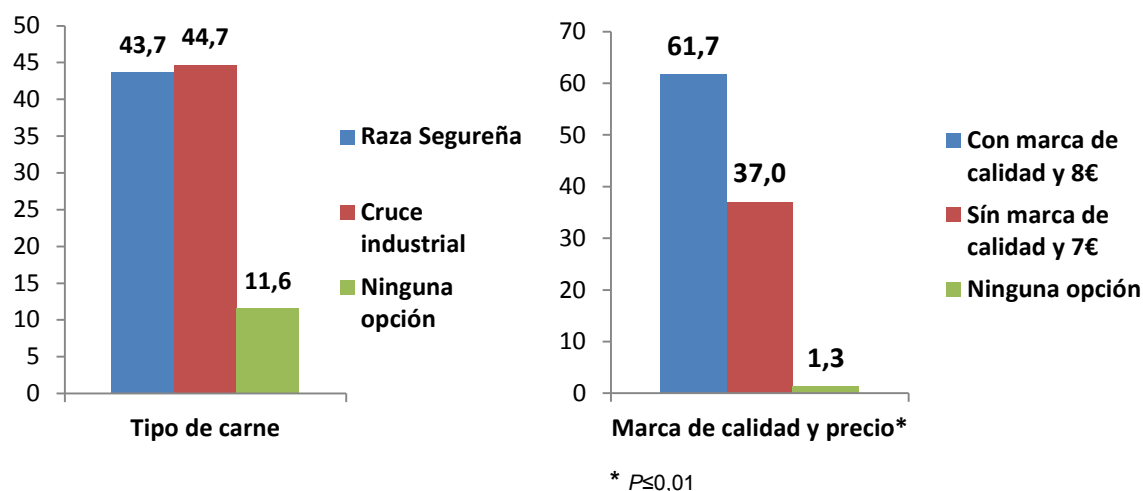


Figura 57. Preferencias de los consumidores en las tarjetas de elección prefijadas. (%)

El análisis de las interacciones no proporcionó ninguna relación significativa en su conjunto.

Análisis Logit multinomial

Los resultados analizados con anterioridad mediante los recuentos nos permitieron sacar conclusiones con respecto a las preferencias pero el análisis Logit da un paso más y nos permite conocer las utilidades.

El Logit multinomial estima el efecto o la utilidad para cada nivel de atributo analizado, y dicha utilidad indica el grado de preferencia que tiene para los encuestados. Cuanto más grande es la utilidad, más preferido es el nivel. Estas utilidades quedan reflejadas en la columna "Efecto" de la tabla 48.

Tabla 48. Utilidades por nivel de atributos.

Nivel de atributo	Efecto	St. Error	T Ratio
Raza Segureña	-0,0044	0,0209	-0,2112
Cruce industrial	0,0044	0,0209	0,2112
Origen Castellón	0,1174	0,0209	5,6030
Origen Nacional	-0,1174	0,0209	-5,6030
Con marca de calidad	0,1199	0,0209	5,7254
Sin marca de calidad	-0,1199	0,0209	-5,7254
Precio 6€	0,1497	0,0338	4,4192
Precio 7€	-0,0394	0,0338	-1,1676
Precio 8€	-0,1102	0,0349	-3,1518
Ninguna elección	-4,1167	0,2303	-17,8730
Número de tareas de elección		2400	
Logaritmo de verosimilitud		-1715,7569	
Número de parámetros		6	
Chi cuadrado		920,9126	

El valor de Chi cuadrado obtenido en la salida del Logit multinomial (920,9126) era muy superior al de la tabla de χ^2 , para 6 grados de libertad (12,5916), lo que indicaba que para un nivel de significatividad del 0,5%, las preferencias de los encuestados se veían afectadas por la composición de los atributos.

Se trata de datos métricos, por lo que cuanto más grandes son estos valores más preferido es el nivel, y las distancias entre los atributos mide la distancia en preferencia entre unos atributos y otros. Las utilidades suman 0 dentro de cada atributo de tal forma que no se puede concluir que las utilidades con signo positivo son preferidas respecto a las de signo negativo. La columna St. Error muestra los errores típicos de cada efecto, que constituyen una medida de la fiabilidad de las utilidades, tal que cuanto más se aproximen a 0 mayor es la fiabilidad, y cuanto más se aproximen al valor de la utilidad, menor es la fiabilidad.

Para determinar con mayor precisión si las utilidades eran estadísticamente significativas, se ha comparado el "t_{ratio}" que es el "t_{calculado}" al "t_{tabla}": $\alpha = 0,05$, grados de libertad $(n-2) = 298$ y $_{0,05}t_{298} = 1,96$.

En nuestro caso, era el precio de 6 € el nivel preferido al tener la utilidad más elevada. Utilizando las tablas, el t calculado = 8,42 > t tabla = 1,96 por lo que se puede concluir estadísticamente que esta utilidad era significativa y que el precio de 6 € era el nivel más atractivo. Lo mismo ocurría al analizar el nivel marca de calidad y el origen Castellón. Los 2 niveles eran significativamente más preferidos que los demás con los que se efectúa la comparación. No ocurría lo mismo con los niveles del tipo de carne, cuyos t calculados eran inferiores a 1,96.

Por tanto, el orden de utilidades era:

- el precio 6 €
- la marca de calidad
- el origen de la carne

Se ha ejecutado de nuevo análisis con objeto de conocer si las interacciones entre los atributos conseguían resultados que fueran más significativos pero no hemos obtenido ninguna mejoría.

El siguiente paso ha sido realizar los mismos análisis para calcular las utilidades pero introduciendo diferentes sesgos con intención de observar si había cambios en las utilidades dependiendo de los segmentos establecidos. Se han realizado los análisis siguiendo las mismas pautas que en el caso anterior con objeto de asegurar que los resultados eran significativos.

Se ha segmentado por tipo de población debido a que se trataba de un factor que ha establecido diferencias en los datos obtenidos con anterioridad (Tabla 46) y se han encontrado diferencias en las utilidades de los consumidores (Tabla 49) siendo muy manifiestas entre aquellos encuestados que vivían en grandes poblaciones, más de 60000 habitantes y los que lo hacían en pequeños pueblos o poblaciones de menos de 5000 habitantes.

En la tabla 50 se describe el orden de preferencia de los encuestados. Mientras en la población más grande, la ciudad de Castellón, los encuestados ponen en primer lugar la marca de calidad, les importa el precio y menos el tipo de carne y el origen de la carne, en las poblaciones pequeñas los datos son inversos, siendo el orden de preferencia el origen de la carne y el tipo de carne y el último de la preferencia la marca de calidad. El resto de atributos resultan no significativos.

El Cluster 2, que como se observaba en las tablas 45 y 46, estaba relacionado con los dos factores, estaba integrado mayoritariamente (39,8%) por consumidores que viven en poblaciones de más de 60000 habitantes, que se caracterizaba porque tenía un gran número de encuestados que conocen las denominaciones de calidad (48,4%), y a la hora de comprar carne de cordero serían fieles a aquellas que dispusieran de marca de calidad, puede guardar relación con el hecho que sea la marca de calidad la primera en el orden de preferencia de los encuestados de estas poblaciones con más de 60000 habitantes.

Por otro lado, el cluster 3 (Tabla 46), que se caracterizaba por tener el mayor porcentaje de encuestados que vivían en poblaciones de pequeño tamaño, de menos de 5000 habitantes (21,1%), tiene un gran número de encuestados que no conocen las denominaciones de calidad (68,4%), y se trataría del segmento de mercado que menos

interés tendría en comprar carne con marca de calidad, por lo que tendría cierta relación con el hecho que sea la marca de calidad la última en el orden de preferencia de los encuestados de las poblaciones con menos de 5000 habitantes.

Tabla 49. Utilidades por nivel de atributos en diferentes poblaciones.

Tipo de población	Más de 60000 hab.			Menos de 5000 hab.		
Nivel de atributo	Efecto	St. Error	T Ratio	Efecto	St. Error	T Ratio
Raza Segureña	-0,0900	0,0383	-2,3479	0,1332	0,0535	2,4876
Cruce industrial	0,0900	0,0383	2,3479	-0,1332	0,0535	-2,4876
Origen Castellón	0,0806	0,0383	2,1023	0,2040	0,0532	3,8354
Origen Nacional	-0,0806	0,0383	-2,1023	-0,2040	0,0532	-3,8354
Con marca de calidad	0,1606	0,0383	4,1901	0,1193	0,0531	2,2453
Sin marca de calidad	-0,1606	0,0383	-4,1901	-0,1193	0,0531	-2,2453
Precio 6 €	0,1379	0,0618	2,2318	0,0664	0,0882	0,7532
Precio 7 €	-0,0179	0,0621	-0,2878	0,0043	0,0844	0,0512
Precio 8 €	-0,1201	0,0643	-1,8675	-0,0708	0,0888	-0,7966
Ninguna elección	-5,8581	1,0007	-5,8539	-17,6954		
Nº de tareas de elección	720			384		
Logaritmo de verosimilitud	-488,8772			-252,4013		
Número de parámetros	6			6		
Chi cuadrado	302,1237			169,4658		

Tabla 50. Orden de Utilidades según tamaño de población

Más de 60000 hab.	Menos de 5000 hab.
Marca de calidad	Origen
Precio 6 €	Tipo de carne
Tipo de carne	Marca de calidad
Origen	

Se ha segmentado por frecuencia de compra, agrupando los encuestados entre los que compraban con frecuencia carne de cordero (una vez y más de una vez a la semana) de los consumidores esporádicos o poco frecuentes (que compraban carne de cordero ninguna, 1 o 2 veces al mes) obteniéndose los resultados que se muestran en la tabla 51.

Tabla 51. Utilidades por nivel de atributos según frecuencias de compra.

Tipo de población	Consumidores frecuentes			Consumidores esporádicos		
Nivel de atributo	Efecto	St. Error	T Ratio	Efecto	St. Error	T Ratio
Raza Segureña	-0,0626	0,0361	-1,7333	0,0253	0,0258	0,9798
Cruce industrial	0,0626	0,0361	1,7333	-0,0253	0,0258	-0,9798
Origen Castellón	0,1527	0,0361	4,2287	0,0997	0,0258	3,8653
Origen Nacional	-0,1527	0,0361	-4,2287	-0,0997	0,0258	-3,8653
Con marca de calidad	0,1578	0,0361	4,3708	0,1009	0,0258	3,9112
Sin marca de calidad	-0,1578	0,0361	-4,3708	-0,1009	0,0258	-3,9112
Precio 6 €	0,1345	0,0586	2,2958	0,1575	0,0417	3,7824
Precio 7 €	-0,0564	0,0582	-0,9705	-0,0314	0,0416	-0,7545
Precio 8 €	-0,0781	0,0602	-1,2966	-0,1261	0,0431	-2,9261
Ninguna elección	-4,3748	0,4483	-9,7568	-4,0033	0,2684	-14,9110
Nº de tareas de elección	824			1576		
Logaritmo de verosimilitud	-574,2247			-1137,5308		
Número de parámetros	6			6		
Chi cuadrado	331,0318			593,8821		

En la tabla 52 se describe el orden de preferencia de los encuestados según la frecuencia de compra.

Tabla 52. Orden de Utilidades según frecuencia de compra.

Consumidores frecuentes	Consumidores esporádicos
Marca de calidad	Precio de 6 €
Origen	Marca de calidad
Precio de 6 €	Origen

Los consumidores frecuentes muestran como primera opción en la preferencia de utilidades la marca de calidad, seguida del origen y del precio de 6 €, mientras que en los consumidores esporádicos, las utilidades siguen el orden de precio 6 €, marca de calidad y origen, siendo el resto de atributos no significativos.

En la tabla 30 ya se observaba que mientras solo el 21,3% de los consumidores esporádicos compraban carne con marca de calidad, casi el doble, el 37,9% de los

consumidores frecuentes compraban marca de calidad, lo que puede guardar relación con el hecho de que sean los consumidores frecuentes los que hayan marcado en primer lugar de la preferencia la marca de calidad.

Esta tendencia también la encuentra Sepúlveda (2010a) quien observa que los consumidores que consumen con mayor frecuencia carne de cordero presentan un mayor consumo de carne de cordero con marca de calidad. Y lo mismo ocurría con la carne de ternera (Sepúlveda *et al.*, 2008).

Especificación del modelo y disponibilidad a pagar

Una vez que se han conocido las preferencias de los encuestados para cada nivel de los atributos, se ha averiguado la ecuación del modelo con el objetivo de conocer la implicación de cada atributo en la elección de los consumidores. Conociendo que las utilidades por nivel de atributo encontradas en el resultado del Logit suman 0, se procedió a una codificación (Tabla 53) de los niveles de cada atributo de modo que puedan tratarse como atributos lineales "effect coding", asignándoles nuevos valores a los niveles de los atributos y calculando de nuevo los efectos para conocer la utilidad general (Tabla 54). El consumidor busca maximizar esta utilidad cuando realizan su elección.

Tabla 53. Codificación por nivel de atributos.

Atributos	Niveles	Código
Tipo de carne	Raza Segureña	1
	Cruce industrial	-1
Origen de la carne	Nacional	1
	Castellón	-1
Marca de calidad	Con marca de calidad	1
	Sin marca de calidad	-1
Precio	6	6
	7	7
	8	8

Los cálculos de la estimación de las utilidades por atributo presentaban un χ^2 de 920,2309 que era un valor significativo al 0,5 %, es decir, que las variables explicativas eran conjuntamente significativas para explicar la elección. De otro lado, el coeficiente del atributo tipo de carne presentaba un $t_{\text{calculado}} = 0,13 < t_{\text{tabla}} = 1,96$, con lo cual esta variable no era individualmente significativa.

La fórmula de la utilidad general es la siguiente.

$$U_{njt} = \beta_{0n} \text{Noelección}_{njt} + \beta_{1n} \text{Tipodecarne}_{njt} + \beta_{2n} \text{Origen}_{njt} + \beta_{3n} \text{Marca}_{njt} + \beta_{4n} \text{Precio}_{njt} + \xi_{njt}$$

Ecuación del modelo = -4,1663 Ninguna – 0,0028 Tipo de carne + 0,1190 Origen + 0,1215 Marca de calidad – 0,1314 Precio

Tabla 54. Utilidades por atributos.

Atributos	Efecto	St. Error	T Ratio
Tipo de carne	-0,0028	0,0209	-0,1330
Origen	0,1190	0,0209	5,6940
Marca de calidad	0,1216	0,0209	5,8162
Precio	-0,1314	0,0300	-4,3800
Ninguna elección	-4,1163	0,2303	-17,8709
Número de tareas de elección	2400		
Logaritmo de verosimilitud	-1716,4386		
Número de parámetros	5		
Chi cuadrado	920,2309		

Para el cálculo de la disposición marginal a pagar (willingness to pay o WTP), se consideraron coeficientes por nivel en relación al coeficiente atributo precio (Tabla 55).

Tabla 55. Utilidades por nivel en relación al atributo precio.

Nivel de atributo	Efecto	St. Error	T Ratio
Raza Segureña	-0,0028	0,0209	-0,1330
Cruce industrial	0,0028	0,0209	0,1330
Origen Castellón	0,1190	0,0209	5,6940
Origen Nacional	-0,1190	0,0209	-5,6940
Con marca de calidad	0,1216	0,0209	5,8162
Sin marca de calidad	-0,1216	0,0209	-5,8162
Precio	-0,1314	0,0300	-4,3800
Ninguna elección	-4,1163	0,2303	-17,8709

La disposición marginal a pagar se asimila al cociente, cambiado de signo, entre el coeficiente del nivel y el coeficiente del atributo precio.

Por lo tanto, los encuestados estaban dispuestos a pagar 2 céntimos por bandeja más que el precio medio en cada opción de elección para escoger el tipo de carne cruce industrial.

$$WTP_{\text{Tipo de carne}} = - \frac{\text{Coeficiente Cruce industrial}}{\text{Coeficiente precio}} = - \frac{0,0028}{-0,1314} = 0,02 \text{ €} / 500 \text{ g} = 0,04 \text{ €} / \text{kg}$$

En cuanto al origen de la carne, estaban dispuestos a pagar 90 céntimos por bandeja más que el precio medio en cada opción de elección para escoger el origen Castellón.

$$WTP_{\text{Origen}} = - \frac{\text{Coeficiente Origen Castellón}}{\text{Coeficiente precio}} = - \frac{0,1190}{-0,1314} = 0,90 \text{ €} / 500 \text{ g} = 1,80 \text{ €} / \text{kg}$$

En cuanto a la marca de calidad, los encuestados estaban dispuestos a pagar 93 céntimos por bandeja más que el precio medio en cada opción de elección para escoger la carne con marca de calidad.

$$WTP_{\text{Marca calidad}} = - \frac{\text{Coeficiente con marca de calidad}}{\text{Coeficiente precio}} = - \frac{0,1216}{-0,1314} = 0,93 \text{ €} / 500 \text{ g} = 1,85 \text{ €} / \text{kg}$$

Este dato guarda relación con los resultados mostrados en la figura 57, obtenidos al analizar la segunda tarjeta de elección prefijada en la que el 61,7% de los encuestados eligieron la carne con marca de calidad y precio de 8 € la bandeja frente al 37,0% que eligieron la opción sin marca de calidad y precio de 7 € la bandeja, es decir, 2 € por kilo de más por elegir la opción con marca de calidad.

La disposición a pagar se considera una herramienta que proporciona una información interesante en los estudios de marketing. Por derivar de la función de utilidad del consumidor, indicaría la proporción económica que el consumidor está dispuesto a pagar para adquirir un producto preferido. Por tanto, cuanto mayor es la preferencia, mayor es la disposición a pagar, hecho que se ha constatado en el análisis de los resultados. En efecto, las preferencias hacia el origen Castellón y la marca de calidad se han manifestado en una alta disposición a pagar por los niveles preferidos de estos atributos, confirmando en términos económicos los resultados de los análisis.

De nuevo se ha calculado la disposición a pagar, pero esta vez con los grupos de consumidores que hemos segmentado, obteniendo los siguientes resultados.

Los encuestados que vivían en poblaciones de más de 60000 habitantes estaban dispuestos a pagar por kg de carne 2,48 € más por marca de calidad, 1,38 € de más por carne de cruce industrial y 1,26 € de más por origen Castellón.

Los encuestados de poblaciones menores a 5000 habitantes estaban dispuestos a pagar por kg de carne 5,94 € más por origen, 3,86 € de más por carne de raza Segureña y 3,46 € de más por marca de calidad. Este segmento está dispuesto a pagar más por la marca de calidad; sin embargo se trata de un segmento más pequeño que solo representa el 14,9% de la población. Por el contrario el segmento de consumidores que viven mayoritariamente en poblaciones de 60000 habitantes constituye el 29,9% de la población, aunque la disponibilidad a pagar sea menor. Las empresas que comercialicen este tipo de carne deberían plantearse dentro de sus estrategias de marketing cuál de estos segmentos sería más rentable para ellas.

Los consumidores frecuentes estaban dispuestos a pagar por kg de carne 2,96 € más por marca de calidad y 2,86 € de más por origen Castellón, mientras que los

consumidores esporádicos estaban dispuestos a pagar por kg de carne 1,42 € más por marca de calidad y por origen Castellón.

La disponibilidad a pagar ya ha sido estudiada en consumidores de carne de cordero. En un estudio llevado a cabo en Pamplona y San Sebastián, los consumidores estaban dispuestos a pagar 1,8 veces el precio de la carne de cordero por ser su origen autóctono de la zona, y 0,9 veces más por tener la carne distintivo de calidad (Sánchez *et al.*, 2001). También en el estudio de Gracia y De Magistris (2013) se encontraba un segmento de mercado, que suponía un 21% del total de consumidores encuestados, que estaba dispuesto a pagar un un 23% más por ser carne de raza local.

Simulación de mercado

Por último, una vez calculadas las utilidades, éstas se introducían en un simulador de mercados para predecir las elecciones que harían los consumidores de cualquier producto que pueda definirse por aquellos atributos y niveles evaluados en el estudio.

Uno de los motivos por los que se decidió incluir tareas prefijadas o reservadas fue para comprobar la precisión del simulador de mercados a la hora de predecir las elecciones de los sujetos en tareas no utilizadas para realizar la estimación de las utilidades. Por lo tanto se prefijaron los 2 escenarios mencionados, la elección según el tipo de carne, y la elección de carne sin marca de calidad y más económica frente a la que poseía marca de calidad y más cara.

Uno de los resultados primordiales de esta simulación es la importancia media de cada atributo, con la cual se determinan los atributos más influyentes en la elección de los productos de carne de cordero. Los resultados muestran que lo más valorado por los consumidores ha sido el precio, seguido por la marca de calidad, el origen de la carne, y en menor medida el tipo de carne (Tabla 56). Estos datos corroboran los obtenidos en las utilidades.

Para comprobar la precisión del simulador, se compararon las cuotas de elección reales que tuvieron las diferentes alternativas valoradas en las tarjetas prefijadas con las estimaciones que realiza el simulador, y por diferencia calcular el error (Tablas 57 y 58).

Tabla 56. Proporciones de las importancias por atributos (%).

Atributos	Importancia media
Tipo de carne	7,1
Origen de la carne	27,1
Marca de calidad	27,4
Precio	38,4

Tabla 57. Comparación entre las cuotas de preferencias reales y estimadas de la primera tarjeta prefijada (%).

Atributos	Cuota preferencia real	Cuota preferencia estimada	Error
Raza Segureña	43,7	52,4	8,7
Cruce industrial	44,7	46,9	2,2
Ninguna	11,6	0,8	10,8

Tabla 58. Comparación entre las cuotas de preferencias reales y estimadas de la segunda tarjeta prefijada (%).

Atributos	Cuota preferencia real	Cuota preferencia estimada	Error
Sin marca y 7 €	37,0	47,6	10,6
Con marca y 8 €	61,7	51,7	10,0
Ninguna	1,3	0,7	0,6

Es importante reseñar que las cuotas de preferencia que resultan de estas predicciones conjuntas no son equivalentes a las cuotas de preferencia reales. Existen muchas otras variables que no pueden ser recogidas ni tratadas en un simulador de mercados conjunto. El análisis conjunto asume que la información entre los consumidores es perfecta, canales de distribución y disponibilidad similares, y que cada sujeto está en el mercado y con disponibilidad para comprar. Por eso, en este contexto se prefiere hablar de cuotas de preferencia sobre cuotas de mercado.

6.- CONCLUSIONES

1. El cruce industrial entre hembras de raza Segureña y machos de raza Texel puede ser una herramienta útil en la producción de carne ovina al mejorar en animales cruzados los resultados productivos, ya que se obtienen corderos de mayor peso al nacimiento. Esta diferencia con respecto a la raza pura Segureña sigue incrementándose hasta el sacrificio, provocada en parte por una mayor ganancia media diaria observada en los corderos cruzados.
2. Las canales de los animales que provienen del cruce industrial presentan una mejor conformación y menor engrasamiento, así como mayor cantidad de músculo y menor porcentaje de grasa, sobre todo subcutánea y en menor medida preescapular. Este resultado podría ser muy útil en zonas donde un engrasamiento visual excesivo sea penalizado y el peso de canal elevado un factor positivo de comercialización (exportación, venta de determinados despieces y presentaciones).
3. Las diferencias en calidad de carne de los dos genotipos estudiados son ligeras, destacando una mayor cantidad de ácidos grasos poliinsaturados en la carne de los corderos provenientes del cruce industrial con la raza Texel, y en menor medida un ligero incremento del contenido en proteína de estos mismos animales respecto a la raza pura, resultado con cierto interés debido a la creciente tendencia de los consumidores y del mercado hacia grasas más saludables nutricionalmente.
4. La frecuencia de consumo de carne de ovino está relacionada con el tamaño del lugar de residencia y con las ocasiones en las que se consume, de tal modo que hay una mayor proporción consumidores frecuentes de este tipo de carne en poblaciones pequeñas, de menos de 1000 habitantes, y en los que lo consumen más en su propio hogar y no en ocasiones especiales. La relación encontrada entre frecuencia de consumo y tamaño del lugar de residencia corrobora el planteamiento de la presente investigación de mercado de hacer un muestreo estratificado por tamaño de población.
5. Las fuentes de información que utiliza el consumidor en el momento de la compra para informarse de la calidad de la carne son aquellas cuya apreciación es directa, tales como la frescura, el color o el aspecto del establecimiento. Otros atributos de confianza que deberían ser objeto de una certificación como la forma de criar los animales, la alimentación, ser carne ecológica o la raza son aspectos a los que se da menos importancia en el momento de la compra. Ya que estos atributos coinciden con estándares de calidad que aportan normalmente las marcas de calidad, puede indicar que éstas no son frecuentes en el mercado o que el consumidor no las considera.
6. En la provincia de Castellón existe un gran desconocimiento de las marcas de calidad de la carne de ovino, el 41,7% de los consumidores conoce alguna y sólo el 27 % ha comprado en alguna ocasión. El 71% afirma no comprarlas por desconocimiento, lo cuál indicaría que en esa provincia se ha realizado poco esfuerzo en introducir alguna marca. Podría ser una oportunidad si se tiene en cuenta que el 72,3% de los que han comprado alguna vez encuentran diferencias con respecto a la carne sin marca de calidad. Los consumidores que compran actualmente marcas de calidad son consumidores frecuentes que consumen más en el hogar que fuera y que en el momento de comprar dan más importancia a la raza,

la alimentación del ganado, la marca, el origen y el consejo del carnicero, por lo que estos atributos deberían ser tenidos en cuenta.

7. Las características que se atribuyen a una carne con marca de calidad se pueden sintetizar en dos factores: un factor calidad definido por atributos intrínsecos como ternura, grasa, gusto, aspecto y un factor garantía y control caracterizado por atributos como control de la producción, garantía, salud, forma de criar los animales y origen. Debería prestarse especial atención a los atributos que valoran más los consumidores que actualmente están comprando alguna marca calidad como que tenga mejor gusto, sea más tierna y el origen. Los que compran la marca Corder del Maestrat valoran además que se trate de un producto tradicional y tenga menos grasa. Tampoco debería olvidarse la forma de criar los animales, aspecto éste que si bien en el momento de la compra tiene poca importancia probablemente porque no se puede evaluar, adquiere una puntuación importante como atributo de calidad de las marcas y además es considerada por aquellos que las conocen.
8. La comercialización de una marca de calidad habría de tener en cuenta la facilidad para que el consumidor la pudiese encontrar en el establecimiento habitual de compra, el 64% de los consumidores afirma que en ese caso la compraría. Por otro lado se han detectado tres segmentos de consumidores en cuanto a sus actitudes hacia las marcas a los que les diferencian no sólo aspectos socioeconómicos como tamaño de población donde residen, frecuencia de compra, nivel de estudios y renta, sino también su grado de conocimiento hacia las marcas y su intención de compra. El conocimiento más profundo de estos segmentos puede ser muy útil a la hora de lanzar una estrategia comercial.
9. El experimento de elección arroja resultados importantes sobre la utilidad que para el consumidor tiene el que la carne sea de la propia provincia, tenga marca de calidad y precio bajo. De nuevo se aprecia que los consumidores no son homogéneos en relación a estos atributos siendo la marca más preferida en ciudad de Castellón y en cambio el origen en las poblaciones pequeñas. Otro dato relevante es que entre los consumidores frecuentes el precio se sitúa en cuanto a su importancia por detrás de la marca y el origen, y por el contrario los esporádicos sitúan por delante el precio.
10. En relación con la disponibilidad a pagar, el consumidor estaría dispuesto a pagar más por la marca de calidad y por el origen que por el tipo de carne. Por tanto la introducción de una hipotética marca de calidad en la provincia debería potenciar marca y origen, siendo el tipo de cordero el que fuese más aconsejable en función de las condiciones de producción.

7.- IMPLICACIONES PRÁCTICAS

Según los resultados obtenidos, el cruce industrial de la raza Segureña con la raza Texel estaría recomendado en explotaciones de ganado ovino en Castellón al incrementar los índices productivos y mejorar la calidad de canal y carne, sin verse comprometida la calidad sensorial ni el aspecto que ésta presenta en el envase. No obstante, se deberá evaluar el coste de la alimentación de los animales, así como la resistencia de los animales a las enfermedades, su adaptación a un territorio con clima y relieve difícil y la posible modificación del manejo habitual que se realiza en la zona, puesto que se deben mantener los rebaños en pureza de raza Segureña a la par que se hace el cruce con machos Texel.

En cuanto a la investigación de mercados, el sector ovino, incluyendo a todos los agentes implicados en la cadena de carne ovina, debería considerar la implementación de una marca de calidad que incentivase el consumo de la carne de cordero. Dadas las preferencias de los consumidores por un origen ligado a la provincia de Castellón, la marca podría referirse al origen, pudiendo ser una IGP o una marca de garantía. Los atributos asociados a la marca deberían hacer referencia a la forma de criar y alimentar a los animales así como presentar unos atributos intrínsecos que la diferencien sensorialmente.

8.- BIBLIOGRAFÍA

- Abdullah, A.Y., Kridli, R.T., Shaker, M.M., Obeidata, M.D., (2010). Investigation of growth and carcass characteristics of pure and crossbred Awassi lambs. *Small Ruminant Research*, 94, 167-175.
- Abdullah, A.Y., Qudsieh, R.I., Nusairat, B.M., (2011). Effect of crossbreeding with exotic breeds on meat quality of Awassi lambs. *Livestock Science*, 142, 121-127.
- ACTA (2017). Asociación Criadores de Texel Argentino. Est. La María Luisa C.C. 45 (7174) - Coronel Vidal. Argentina.
- Albertí, P., Panea, B., Ripoll, G., Sañudo, C., Olleta, J.L., Negueruela, I., Campo, M.M., Serra, X. (2005). Medida del color. En: Cañeque, V., Sañudo, C., (Eds.). Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Monografías INIA, Madrid, España, Serie ganadera 3, 216-225.
- Albisu, L.M., Meza, L., Cedeño, S. (2001). Evaluación de la campaña de publicidad del Ternasco de Aragón. Documento de trabajo ½. Unidad de Economía Agraria. Servicio de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón. Gobierno de Aragón.
- Alfonso, M., Sañudo, C., Pardos, J.F., Pardos, J.J., Olleta, J.L., Sierra, I., Nute, G. (2000). Consumidores de carne de cordero: Encuesta sobre los hábitos de consumo y estudio de preferencias de diez tipos ovinos comerciales europeos. Libro de Actas del XXV Congreso de la SEOC, Teruel, 93-96.
- Alimarket (2015). Monográfico Carne de ovino: se moderan las caídas. *Alimarket Gran Consumo*, 298, 322-335.
- Álvarez, J.M., Rodríguez Iglesias, R.M., García Vinent, J., Giorgetti, H., Rodríguez, G., Baselga, M. (2013). Introduction of sheep meat breeds in extensive systems: Lamb carcass characteristics. *Small Ruminant Research* 109, 9-14.
- Amarante, A., Susin, I., Rocha, R., Silva, M., Mendes, C., Pires, A. (2009). Resistance of Santa Inês and crossbred ewes to naturally acquired gastrointestinal nematode infections. *Veterinary Parasitology*, 165, 273-280.
- AMCO (2017). Asociación Mexicana Criadores de Ovino. http://www.uno.org.mx/razas_ovinas/texel.html.
- ANCOS (2017). Asociación Nacional de Criadores de Ovino Segureño. Huéscar-Granada. <http://www.ancos.org>.
- Angood, K.M., Wood, J.D., Nute, G.R., Whittington, F.M., Hughes, S.I., Sheard, P.R. (2008). A comparison of organic and conventionally-produced lamb purchased from three major UK supermarkets: Price, eating quality and fatty acid composition. *Meat Science*, 78, 176-184.
- Aparicio, F., Tovar, J., Domenech, V. (1986). Relación de los tejidos óseo, muscular y graso de canales de cordero de raza Merina. *Archivos de Zootecnia*, 35, 173-181.
- Aparicio, F., Domenech, V., Peña, F., Tovar, J., Méndez, D. (1989). Medidas determinadas sobre canales de corderos machos y hembras de raza Segureña. *Archivos de Zootecnia*, 38, 93-104.
- Armero, E., Falagán, A. (2015). A comparison of growth, carcass traits, and tissue composition of "Segureña" lambs raised either in extensive or intensive production systems. *Animal Production Science*, 55, 804-811.

- Arsenos, G., Kufidis, D., Zygoiannis, D., Katsaounis, N., Stamataris, C. (2006). Fatty acid composition of lambs of indigenous dairy Greek breeds of sheep as affected by post-weaning nutritional management and weight at slaughter. *Meat Science*, 73, 55-65.
- Aurousseau, B., Bauchart, D., Calichon, E., Micol, E., Priolo, A. (2004). Effect of grass or concentrate feeding systems and rate of growth on triglyceride and phospholipid and their fatty acids in the *M. longissimus thoracis* of lambs. *Meat Science*, 66, 531-541.
- Badiani, A., Nanni, N., Gatta, P.P., Bitossi, F., Tolomelli, B., Manfredini, M. (1997). Nutrient content and retention in selected roasted cuts from 3-month-old ram lambs. *Food Chemical*, 61, 89-100.
- Barbato, G., Kremer, R., Rosés, L. Rista, L. (2011). Producción de ovejas Corriedale y cruza F1 con Milchschaaf y Texel en condiciones de pastoreo. *Sociedad de Medicina Veterinaria del Uruguay*, 47 (181), 9-13.
- Barrena, R., Sánchez, M., Gil, J.M., Gracia, A., Rivera, L.M. (2003). La certificación como estrategia para la recuperación de la confianza del consumidor en la adquisición de la carne de ternera. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 13 (1), 7-29.
- Barrientos, M. (2009). Evaluación productiva de las razas carniceras (Texel, Coopworth y Polled Dorset) introducidas a Magallanes desde Nueva Zelanda. Tesis doctoral. Chile.
- Barros, N., Defigueiredo, E., Fernandes, F., Barbieri, M., (1994). Weight-gain and feed conversion of crossbred lambs in the state of ceara, Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 29, 1313–1317.
- Bas, R., Beriain, M.J., Purroy, A., Treacher, T. (2000). Effect of animal and nutritional factors and nutrition on lamb meat quality. In: *Sheep and goat nutrition: Intake, digestion, quality of products and rangelands*. Ed: Ledin, I. and Morand-Fehr, P. CIHEAM, Zaragoza. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 52, 75-86.
- Batista, A.S.M., Costa, R.G., Garruti, D.S., Madruga, M.S., Queiroga, R.C.R.E., Filho, J.T.A. (2010). Effect of energy concentration in the diets on sensorial and chemical parameters of Morada Nova, Santa Inês and Santa InêsxDorper lamb meat. *Brazilian Journal of Animal Science*, 39, 2017-2023.
- Becker, T. (2000). Consumer perception of fresh meat quality: a framework for analysis. *British Food Journal*, 102 (3), 158-176.
- Bedhiaf-Romdhani, S., Djemali, M., Zaklouta, M., Iniguez, L., (2008). Monitoring crossbreeding trends in native Tunisian sheep breeds. *Small Ruminant Research*, 74, 274-278.
- Beltrán, J.A., Roncalés, P. (2005). Determinación de la textura. En: Cañeque, V., Sañudo, C., (Eds.). *Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes*. Monografías INIA, Madrid, España, Serie ganadera 3, 237-242.
- Bello, L., Calvo, D. (1998). Propuesta de un modelo positivo del proceso de compra de carne de ternera y evaluación de las preferencias de los consumidores. *Economía Agraria*, 183, 201-220.
- Beriain, M.J., Bas, P., Purroy, A., Treacher, T. (2000). Effect of animal and nutritional factors and nutrition on lamb meat quality. En: Ledin (ed), Morand-Fehr, P. (ed). *Sheep and goat nutrition Intake, digestion, quality of products and rangelands*. Zaragoza. CIHEAM. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 52, 75-86.

- Beriain, M.J., Horcada, A., Purroy, A., Lizaso, G., Chasco, J., Mendizabal, J.A. (2003). Characteristics of Lacha and Rasa Aragonesa lambs slaughtered at three live weights. *Journal of Animal Science*, 78, 3070-3077.
- Bernabéu, M., Tendero, A. (2004). Diferencias en las preferencias de los consumidores de carne de cordero. *Distribución y consumo*, 73, 101-107.
- Bernabéu, R., Tendero, A. (2005). Preference structure for lamb meat consumers. A Spanish case study. *Meat Science*, 71, 464-470.
- Bernués, A., Olaizola, A., Corcoran, K. (2003a). Extrinsic attributes of red meat as indicators of quality in Europe: An application for market segmentation. *Food Quality and Preference*, 14, 265-276.
- Bernués, A., Olaizola, A.M., Corcoran, K. (2003b). Labelling information demanded by Europeans consumers and relationships with purchasing motives, quality and safety of meat. *Meat Science*, 65, 1095-1106.
- Bernués, A., Riedel, J.R., Asensio, M.A., Blanco, M., Sanz, A., Revilla, R., Casasús, I. (2005). An integrated approach to studying the role of grazing livestock systems in the conservation of rangelands in a protected natural park (Sierra de Guara, Spain). *Livestock Production Science*, 96, 75-85.
- Bernués, A., Ruiz, R., Olaizola, A., Villalba, D., Casasús, I. (2011). Sustainability of pasture-based livestock farming systems in the European Mediterranean context: Synergies and trade-offs. *Livestock Science*, 139, 44-57.
- Bernués, A., Ripoll, G., Panea, B. (2012). Consumer segmentation based on convenience orientation and attitudes towards quality attributes of lamb meat. *Food Quality and Preferences*, 26, 211-220.
- Bligh, E.G., Dyer, W.J. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, 37, 911-914.
- Bianchi, G., Betancur, O., Sañudo, C. (2006). La maduración de la carne de cordero como una herramienta para mejorar su ternera y calidad sensorial. *Revista Argentina de Producción Animal*, 26, 39-55.
- Bianchi, G., Garibotto, G., Franco, J., Ballesteros, F., Feed, O., Betancur, O. (2008). Calidad de la carne ovina: impacto de decisiones tomada a lo largo de la cadena. Seminario Técnico Internacional: Enfoques sobre la calidad de la carne y grasa en rumiantes: el consumidor como prioridad. Montevideo.
- Bickerstaffe, R., Morton, J.D., Daly, C.C., Keeley, G.M. (1996). Interaction of preslaughter stress and low voltage electrical stimulation on muscle proteolytic enzymes and meat tenderness of lambs. 42th International Congress of Meat Science and Technology, 420-421.
- Boccard, R., Dumont, B.L., Peyron, C. (1964). Étude de la production de la viande chez les ovins. VIII. Relations entre les dimensions de la carcasse d'agneau. *Annales de Zootechnie*, 13, 367-378.
- Boccard, R., Dumont, B.L., Lefebvre, J. (1976). Etude de la production de la viande chez les ovins X. Relations entre la composition anatomique des différentes régions corporelles de l'agneau. *Annales de Zootechnie*, 25, 95-110.

- BOE (1967). Decreto 2484/1967, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el texto del Código Alimentario Español. BOE N° 248, de 17 de octubre de 1967.
- Bonacina, M.S., Osório, M.T.M., Osório, J.C.S., Corrêa, G.F., Hashimoto, J.H. (2011). Influência do sexo e do sistema de terminação de cordeiros Texel x Corriedale na qualidade da carcaça e da carne. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 40 (6), 1242-1249.
- Bonagurio, S., Pérez, J.R.O., Furusho-Garcia, I.F., Bressan, M.C., Lemos, A.L.S.C. (2003). Qualidade da Carne de Cordeiros Santa Inês Puros e Mestiços com Texel Abatidos com Diferentes Pesos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 32 (6), 1981-1991.
- Bonagurio, S., Pérez, J.R.O., Furusho-Garcia, I.F., Dos Santos, C.L., Lima, A.L. (2004). Composição Centesimal da Carne de Cordeiros Santa Inês Puros e de seus Mestiços com Texel Abatidos com Diferentes Pesos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 33 (6), 2387-2393.
- Boujename, I., Kansari, J. (2002). Lamb production and its components from purebred and crossbred mating types. *Small Ruminants Research*, 43, 115-120.
- Brewer, M.S. (2012). Reducing the fat content in ground beef without sacrificing the quality: A review. *Meat Science*, 91, 385-395.
- Buckley, M., Cowan, C., McCarthy, M. (2007). The convenience food market in Great Britain: Convenience food lifestyle (CFL) segments. *Appetite*, 49, 600-617.
- Caballero, R. (2003). A set of guidance for the management of grazing units in the cereal-sheep system of Castile-La Mancha South-Central Spain. *Journal of Sustainable Agriculture*, 21, 11-28.
- Campo, M.M., Nute, G.R., Wood, J.D., Elmore, S.J., Mottram, D.S., Enser, M. (2003). Modelling the effect of fatty acids in odour development of cooked meat in vitro. 1. Sensory perception. *Meat Science*, 63 (3), 367-375.
- Campo, M.M., Nute, G.R., Hughes, S. I., Enser, M., Wood J.D., Richardson, R. I. (2006). Flavour perception of oxidation in beef. *Meat Science*, 72, 303-311.
- Campo, M.M., Olleta, J.L., Sañudo, C. (2008). Características de la carne de cordero con especial atención al Ternasco de Aragón. Agencia Aragonesa de Seguridad Alimentaria. http://www.aragon.es/estaticos/ImportFiles/12/docs/ Areas/Seguridad_Agroalimentaria/Agencia_Aragonesa_Seguridad_Alimentaria/Dictámenes_informes/AASA/Características /DOCUMENTO_ORIGINAL CARACTERISTICAS_CARNE_CORDERO.pdf.
- Campo, M.M., Muela, E., Resconi, V.C., Barahona, M., Sañudo, C. (2016). Influence of commercial cut on proximate composition and fatty acid profile of Rasa Aragonesa light lamb. *Journal of Food Composition and Analysis* 53, 7-12.
- Cano, T. (2001). La raza Segureña como productora de corderos ligeros. Características de la canal y de la carne. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba.
- 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, 199, 315-326.
- Cañeque, V., Pérez, C., Velasco, S., Díaz, M.T., Lauzurica, S., Álvarez, I., Ruiz de Huidobro, F., Onega, E., De la Fuente, J. (2004). Carcass and meat quality of light lambs using principal component analysis. *Meat Science*, 67, 595-605.

- Cañeque, V, Díaz, M.T., Álvarez, I., Lauzurica, S., Pérez, C., De la Fuente, J. (2005). The influences of carcass weight and depot on the fatty acid composition of fats of suckling Manchego lambs. *Meat Science*, 70, 373-379.
- Cardoso, M.T.M., Landim, A.V., Louvandini, H., McManus, C. (2013). Performance and carcass quality in three genetic groups of sheep in Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 42, 734-742.
- Carrasco, L.S., Panea, B., Ripoll, G., Sanz, A., Joy, M. (2009). Influence of feeding systems on cortisol levels, fat color and instrumental meat quality in light lambs. *Meat Science*, 83, 50-56.
- Carson, A. F., Moss, B. W., Dawson, L. E. R., Kilpatrick, D. J. (2001). Effects of genotype and dietary forage to concentrate ratio during the finishing period on carcass characteristics and meat quality of lambs from hill sheep systems. *Journal of Agricultural Science*, 137, 205-220.
- Carrilho, M.C., López, M., Campo, M.M., (2009). Effect of the fattening diet in the development of the fatty acid profile in rabbits from weaning. *Meat Science* 83, 85-95.
- Carvalho, S., Vergueiro, A., Kieling, R, Teixeira, R.C., Pivato, J., Viero, R., Nunez da Cruz, A. (2005). Desempenho e características de carcaça de cordeiros das raças Texel, Suffolk e cruza Texel x Suffolk. *Ciência Rural*, Santa Maria, 35 (5), 1155-1160.
- Casasús, I., Bernués, A., Sanz, A., Villalba, D., Riedel, J.L., Revilla, R. (2007). Vegetation dynamics in Mediterranean forest pastures as affected by beef cattle grazing. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 121, (4), 365-370.
- Castellóndiario.com. (2014). Mejora Genética Ovina. Domingo, 10 marzo 2013.
- Colomer, F. (1973). Exigencias de calidad de la canal. En INIA. Serie Producción Animal, 4, 117-132.
- Colomer, F. (1974). Tabla para la clasificación de canales ovinas. Hoja técnica nº 3 INIA. Madrid.
- Colomer, F. (1984). Metodología de clasificación de canales ovinas. Oleaginosas Españolas, S.A. Madrid.
- Colomer, F., Morand-Fehr, R., Kirton, A.H., Delfa, R., Sierra, I. (1988). Métodos normalizados para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales caprinas y ovinas. Cuadernos INIA, 17.
- Compés, R. (2002). Atributos de confianza, normas y certificación. Comparación de estándares para hortalizas. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 2 (1), 115-130.
- Commission International du l'Eclairage (1986). Colorimetry. 2nd Ed. Vienna: Publication CIE N° 15.2.
- Corcoran, K., Bernués, A., Manrique, E., Pacchioli, M. T., Baines, R., Boutonnet, J.P. (2001). Current consumer attitudes towards lamb and beef in Europe. *Options Méditerranéennes*, A46, 75-79.
- Correa, M.P.C., Cardoso, M.T., Castanheira, M., Landim, A.V., Dallago, B.S.L., Louvandini, H., McManus, C. (2012). Heat tolerance in three genetic groups of lambs in central Brazil. *Small Ruminant Research*, 104, 70-77.

- Costa, R.G., Batista, A.S.M., Madruga, M.S., Neto, S.G., Queiroga, R.C.R.E., Filho, J.T.A., Villarroel, A.S. (2009). Physical and chemical characterization of lamb meat from different genotypes submitted to diet with different fibre contents. *Small Ruminant Research* 81, 29-34.
- Cunha de Andrade, J., De Aguiar Sobral, L., Ares, G., Deliza, R. (2016). Understanding consumers' perception of lamb meat using free word association. *Meat Science*, 117, 68-74.
- Crispim, B.A., Grisolia, A.B., Seno, L.O., Egito, A.A., Vargas Junior, F.M., Souza, M.R., (2013). Genetic diversity of locally adapted sheep from Pantanalregion of Mato Grosso do Sul. *Genetics and Molecular Research*, 12, 5458-5466.
- Chambers, S., Lobb, A., Butler, L., Harvey, K. B., Trail, W. (2007). Local, national and imported foods: A qualitative study. *Appetite*, 49, 208-213.
- Dagevos, J.C., Van Gaasbeek, A.F. (2001). Approaching contemporary food consumers: a few reflections on research and results. 71st EAAE seminar: the food consumer in the early 21st century, Zaragoza, Spain.
- Da Silva, A.F., McManus, C., Paim, T.P., Dallago, B.S.L., Esteves, G.I.F., Louvandini, H., Neto, J.B., Lucci, C.M. (2014). Production traits in F1 and F2 crosses with naturalized hair breed Santa Inês ewes. *SpringerPlus* 2014, 3:66.
- Delfa, R., Teixeira, A., Colomer, F. (2005). Composición regional y tisular de la canal caprina. En: Cañeque, V., Sañudo, C., (Eds.). Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Monografías INIA, Madrid, España, Serie ganadera 3, 189-198.
- Department of Health (1994). Nutritional aspects of cardiovascular disease. Report of health and social subject. Nº 46. London.
- De Rancourt, M., Fois, N., Lavin, M.P., Tchakérian, E., Vallerand, F. (2006). Mediterranean sheep and goats production: An uncertain future. *Small Ruminant Research* 62 (3), 167-179.
- De Rancourt, M. (2007). El futuro de la producción ovina y caprina en la Unión Europea. *Pequeños Rumiantes*, 8 (3), 13-17.
- Devine, C. E., Graafhuis, A. E., Muir, P. D., Chrystal, B. B. (1993). The effect of growth rate and ultimate pH on meat quality of lambs. *Meat Science*, 35, 63-77.
- Díaz, M.T. (2001). Características de la canal y de la carne de corderos lechales Manchegos. Correlaciones y ecuaciones de predicción. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Díaz, M.T., Velasco, S., Cañeque, V., Lauzurica, S., Ruiz de Huidobro, F., Pérez, C., González, J., Manzanares, C. (2002). Use of concéntrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality. *Small Ruminant Research*, 43, 257-268.
- Díaz, M.T., Velasco, S., Pérez, C., Lauzurica, S., Ruiz de Huidobro, F., Cañeque, V., (2003). Physico-chemical characteristics of carcass and meat Manchego-breed suckling lambs slaughtered at different weights. *Meat Science*, 65, 1085-1093.
- Díaz, M.T., De la Fuente, J., Lauzurica, S., Pérez, C., Velo, S., Álvarez, I., Ruiz de Huidobro, F., Onega, E., Blázquez, B., Cañeque, V. (2005a). Use of carcass weight to classify

- Manchego sucking lambs and its relation to carcass and meat quality. *Animal Science*, 80, 61-69.
- Díaz, M.T., Álvarez, I., De la Fuente, J., Sañudo, C., Campo, M.M., Oliver, M.A., Font y Furnols, M., Montossi, F., San Julián, R., Nute, G.R., Cañeque, V., (2005b). Fatty acid composition of meat from typical lamb production systems of Spain, Germany and Uruguay. *Meat Science*, 71, 256-263.
- Díaz, M., Prieto, A., Bernabéu, R. (2013). Estructura de preferencias de consumidores de carne de cordero en Castilla-La Mancha. *ITEA*, 109 (4), 476-491.
- Diestre, A. (1985). Estudio de los factores biológicos determinantes del desarrollo de las canales de corderos y de sus características comerciales. Tesis doctoral. Universidad de Zaragoza.
- DOCE (1993). Reglamento (CEE) 461/93 de la Comisión, de 26 de febrero de 1993, por el que se establece el método comunitario de clasificación de canales de ovino. *DOCE Nº L49, 27/2/1993, 70-74.*
- Domenech, V. (1988). Contribución al estudio del crecimiento y características de la canal de corderos de raza Segureña en la comarca de Huéscar (Granada). Tesis doctoral. Universidad de Córdoba.
- Domenech, V., Peña, F., Aparicio, F., Méndez, D. (1990). Características de la canal en corderos de raza Segureña. II. Rendimientos y despiece de la canal. *Archivos de Zootecnia*, 39, 109-121.
- DPC (2014). Diputación Provincial de Castellón. Granja Experimental. Ares del Maestrat. Castellón.
- Du Plessis, H.J., Du Rand, G.E. (2012). The significance of traceability in consumer decision making towards Karoo lamb. *Food Research International*, 47, 210-217.
- Ekiz, B., Yilmaz, A., Ozcan, M., Kaptan, C., Hanoglu, H., Erdogan, I., Yalcintan, H., (2009). Carcass measurements and meat quality of Turkish Merino, Ramlic, Kivircik, Chios and Imroz lambs raised under an intensive production system. *Meat Science*, 82, 64-70.
- Ekiz, B., Yilmaz, A., Ozcan, M., Kocak, O., (2012). Effect of production system on carcass measurements and meat quality of Kivircik lambs. *Meat Science*, 90, 465-471.
- Eilert, S.J. (2005). New packaging technologies for the 21st century. *Meat Science*, 71, 122-127.
- Elmore, J.S., Campo, M.M., Enser, M., Mottram, D.S. (2002). Effect of lipid composition on meat-like model systems containing cysteine, ribose and polyunsaturated fatty acids. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 50 (5), 1126-1132.
- Ellis, M., Webster, G.M., Merrell, B.G., Brown, I., (1997). The influence of terminal sire breed on carcass composition and eating quality of crossbred lambs. *Animal Science*, 64, 77-86.
- Enser, M., Hallet, K., Hewett, B., Fursey, G.A.J., Wood, J.D. (1998a). Fatty acid content and composition of English beef, lamb and pork at retail. *Meat Science*, 42, 443-456.
- Enser, M., Hallet, K.G., Hewett, B., Fursey, G.A.J., Wood, J.D., Harrington, G. (1998b). Fatty acid content and composition of UK beef and lamb muscle in relation to production system and implications for human nutrition. *Meat Science*, 49, 329-341.

- Esmailzadeh, A.K., Nemati, M., Mokhtari, M.S., (2012). Fattening performance of purebred and crossbred lambs from fat-tailed Kurdi ewes mated to four Iranian native ram breeds. *Tropical Animal Health Production*, 44, 217–223.
- Espejo, M., Mora, M., García Barreto, L. (1977). Crecimiento y calidad carnicera de los productos obtenidos del cruce entre moruecos de razas cárnicas y ovejas de razas locales españolas. *Anales INIA. Serie Producción Animal*, 8, 55-67.
- Esteban, C. (2003). Razas ganaderas españolas. II. Ovinas. Ed. MAPA. Madrid. España.
- Falagan, A. (1988). Croissance et caractéristiques bouchères des agneux de raza Segureña en fonction du type d'alimentation et du sexe. *AGRIMED-CIHEAM, Rapport 11479FR*, 83-96.
- Faria, P.B., Bressan M.C., Vieira, J.O., Vicente-Neto, J., Ferrão, S.P.B., Rosa, F.C., Monteiro, M., Cardoso, M.G., Gama, L.T. (2012). Meat quality and lipid profiles in crossbred lambs finished on clover-rich pastures. *Meat Science*, 90, 733-738.
- FAO (2017). Production. Browse data. Statistics Division. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <http://faostat3.fao.org>.
- Feliciano, D., Camarena, D., Albisu, L.M. (2003). La comercialización de la carne de cordero fresco en Zaragoza, ITEA, 99 A (3), 177-191.
- Fernández, A.M., Vieira, C. (2012). Effect of chilling applied to sucking lamb carcasses on hygienic, physicochemical and sensory meat quality. *Meat Science*, 92, 569-574.
- Fisher, A. V., Enser, M., Richardson, R. I., Wood, J. D., Nute, G. R., Kurt, E., Sinclair, L. A., Wilkenson, R. G. (1999). Fatty acid composition and eating quality of lamb types derived from four diverse breed production systems. *Meat Science*, 55, 141-147.
- Fisher, A.V., Enser, M., Richardson, R.I., Wood, J.D., Nute, G.R., Kurt, E., Sinclair, L.A., Wilkinson, R.G. (2000). Fatty acid composition and eating quality of lamb types derived from four diverse breed x production systems. *Meat Science*, 55, 141-147.
- Fogarty, N. M., Hopkins, D. L., Vande Ven, R. (2000). Lamb production from diverse genotypes. 2. Carcass characteristics. *Animal Science*, 70, 147-156.
- Font i Furnols, M., San Julián, R., Montossi, F., Guerrero, L., Sañudo, C., Campo, M.M., Olleta, J.L., Oliver, M.A., Cañeque, V., Alvarez, I., Díaz, M.T., Branscheid, W., Wicke, M., Nute, G.R., Montossi, F. (2006). Acceptability of lamb meat from different producing systems and ageing time to German, Spanish and British consumers. *Meat Science*, 72, 545-554.
- Font i Furnols, M., Realini, C.E., Guerrero, L., Oliver, M.A., Sañudo, C., Campo, M.M., Nute, G.R., Cañeque, V., Álvarez, I., San Julián, R., Luzardo, S., Brito, G., Montossi, F. (2009). Acceptability of lamb fed on pasture, concentrate or combinations of both systems by European consumers. *Meat Science* 81, 196-202.
- Font i Furnols, M., Realini, C., Montossi, F., Sañudo, C., Campo, M.M., Oliver, M.A., Nute, G.R., Guerrero, L. (2011). Consumer's purchasing intention for lamb meat affected by country of origin, feeding system and meat price: A conjoint study in Spain, France and United Kingdom. *Food Quality and Preference*, 22, 443-451.
- Font i Furnols, M., Guerrero, L. (2014). Consumer preference, behavior and perception about meat and meat products: An overview. *Meat Science*, 98, 361-371.

- Fortuny, R. (2017). La campaña de promoción de la carne de cordero y lechal frena la caída del consumo. Análisis de los resultados de las acciones impulsadas por INTEROVIC para diversificar los cortes y las presentaciones en hogares y restauración. Distribución y consumo, 2017, (2), 36-46.
- Furusho-Garcia, I.F., Pérez, J.R.O., Bonagurio, S. (2004). Desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzas Santa Inês com Ile de France e Bergamácia. Revista Brasileira de Zootecnia, 33 (6), 1591-1603.
- Furusho-Garcia, I.F., Costa, T.I.R., Almeida, A.K., Pereira, I.G., Alvarenga, F.A.P, Lima, N.L.L. (2010). Performance and carcass characteristics of Santa Inês pure lambs and crosses with Dorper e Texel at different management systems. Revista Brasileira de Zootecnia, 39 (6), 1313-1321.
- Galvani, D.B., Pires, C.C., Wommer, T.P., Oliveira, F. Bolzan, A.M.S., François, P. (2008). Carcass traits of feedlot crossbred lambs slaughtered at different live weights. Ciência Rural, 38 (6), 1711-1717.
- Galvani, D.B., Pires, C.C., Kozloski, G.V., Wommer, T.P. (2014). Energy requeriments of Texel crossbred lambs. Animal Science, 86, 3480-3490.
- Gandini, G., Oldenbroek, K. (2007). Strategies for moving from conservation to utilization. 29-54. In: Oldenbroek, K. (Ed.). Utilisation and conservation of farm animal genetic resources. Wageningen Academic Publishers. Wageningen, The Netherlands.
- García, P.T., Casal, J.J., Fianuchi, S., Magaldi, J.J., Rodriguez, F.J., Ñancucheo, J.A. (2008). Conjugated linoleic acid (CLA) and polyunsaturated fatty acid in muscle lipids of lambs from the Patagonian area of Argentina. Meat Science, 79, 541-548.
- García, I., Perez, J., Pereira, I., Costa, T., Martins, M., (2009). Allometric study on carcass tissues from purebred Santa Inês lambs or crossbred with Texel, Ile de France and Bergamacia. Revista Brasileira de Zootecnia, 38, 539-546.
- García, I.F.F., Costa, T.I.R., Almeida, A.K.A., Pereira, I.G.P., Alvarenga, F.A.P., Lima, N.L.L. (2010). Performance and carcass characteristics of Santa Inês pure lambs and crosses with Dorper e Texel at different management systems. Revista Brasileira de Zootecnia, 39 (6), 1313-1321.
- Garrido, M.D., Bañón, S., Álvarez, D. (2005). Medida del pH. En: Cañeque, V., Sañudo, C., (Eds.). Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Monografías INIA, Madrid, España, Serie ganadera, 3, 206-215.
- Gázquez, J.C., Martínez, F.J., Barrales, V. (2012). Las indicaciones de origen protegidas como elemento de diferenciación de los productos agroalimentarios: el caso del jamón en España. Cuadernos de Gestión, 12 (2), 103-130.
- Geay, Y., Bauchart, D., Hocquette, J.F., Culioli, J. (2001). Effect of nutritional factors on biochemical, structural and metabolic characteristics of muscles in ruminants, consequences on dietetic value and sensorial qualities of meat. Review article. Reproduction Nutrition Development, 41, 1-26.
- Geesink, G., Sujang, S., Koohmaraie, M. (2011). Tenderness of pre- and post rigor lamb longissimus muscle. Meat Science, 88, 723-726.

- Generalitat Valenciana (2016). Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Medio Rural. Desarrollo Rural. Calidad Agroalimentaria. <http://www.agroambient.gva.es/web/desarrollo-rural/consejos-reguladores>.
- Gracia, A. (2005). Comportamiento del consumidor de carne de cordero con indicación geográfica protegida en Aragón. Zaragoza, CITA-Gobierno de Aragón.
- Gracia, A., De Magistris, T. (2013). Preferences for lamb meat: A choice experiment for Spanish consumers. *Meat Science*, 95, 396-402.
- Gracia, A., Maza, M.T. (2015). Determinants of the intention to purchase an autochthonous local lamb breed: Spanish case study. *Meat Science*, 110, 212-219.
- Grande, I, Abascal, E. (2014). Fundamentos y técnicas de investigación comercial. (12ª ed.). Cap. 8, 326. ESIC Editorial. Madrid.
- Grunert, K. G. (2001). Current issues in the analysis of consumer food choice. In 71st EAAE Seminar: The food consumer in the early 21st century, 19-20 April 2001, Zaragoza, Spain.
- Grunert, K. G., Bredahl, L., Brunsø, K. (2004). Consumer perception of meat quality and implications for product development in the meat sector-A review. *Meat Science*, 66, 259-272.
- Grunert, K. G. (2005). Food quality and safety: Consumer perception and demand. *European Review of Agricultural Economics*, 32 (3), 369-391.
- Grunert, K. G. (2006). Future trends and consumer lifestyles with regard to meat consumption. *Meat Science*, 74, 149-160.
- Guía, E., Cañeque, V. (1992). Crecimiento y desarrollo del cordero Talaverano. Evolución de las características de su canal. Servicio de Investigación y Experimentación Agraria. Serie. Área de Producción Animal. Consejería de Agricultura de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Toledo. 55.
- Hall, S.J.G., Bradley, D.G. (1995). Conserving livestock breed biodiversity. *Trends in Ecology & Evolution*, 10 (7), 267-270.
- Hair, J.F, Anderson, R.E., Tatham, R.L., Black, W.C. (1999). Análisis multivariante (5ª ed.). Cap.3, 100. Prentice Hall Iberia. Madrid.
- Henle, K., Alard, D., Clitherow, J., Cobb, P., Firbank, L., Kull, T., McCracken, D., Moritz, R.F.A., Niemela, J., Rebane, M., Wascher, D., Watt, A., Young, J. (2008). Identifying and managing the conflicts between agriculture and biodiversity conservation in Europe-A review. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 124, 60-71.
- Henson, S., Northen, J. (2000). Consumer assessment of the safety of beef at the point of purchase: a pan-European study. *Journal of Agricultural Economics*, 51 (1), 90-105.
- Hernández, P., Pla, M., Oliver, M.A., Blasco, A. (2000). Relationships between meat quality measurements in rabbits fed with three diets of different fat type and content. *Meat Science*, 55, 379-384.
- Hernández-Gimeno, J.M. (2002). Calidad de los alimentos de origen animal: ¿Qué significado tiene para el consumidor español del siglo XXI?. *Eurocarne*, 106, 33-44.

- Hersleth, M., Næs, T., Rødbotten, M., Lind, V., Monteleone, E. (2012). Lamb meat-Importance or origin and grazing system for Italian and Norwegian consumers. *Meat Science*, 90, 899-907.
- Hoffman, L.C., Muller, M., Cloete, W.P., Schmidt, D. (2003). Comparison of six crossbred lamb types sensory, physical and nutritional meat quality characteristics. *Meat Science*, 65, 1265-1274.
- Hoffmann, I. (2011). Livestock biodiversity and sustainability. *Livestock Science*, 139, 69–79.
- Honikel, K.O. (1998). Reference methods for the assessment of physical characteristics of meat. *Meat Science*, 49, 447-457.
- Hopkins, D. L., Fogarty, N. M., Menzies, D.J. (1997). Differences in Composition, Muscularity, Muscle:Bone Ratio and Cut Dimensions between Six Lamb Genotypes. *Meat Science*, 45 (4), 439-450.
- Hopkins, D. L., Fogarty, N. M. (1998). Diverse lamb genotype-2. Meat pH, colour and tenderness. *Meat Science*, 49, 477-488.
- Hopkins, D.L., Hegarty, R.S., Walker, P.J., Pethick, D.W. (2006). Relationship between animal age, intramuscular fat, cooking loss, pH, shear force and eating quality of aged meat from sheep. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 46, 879-884.
- 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, A., Beriain, M.J., Purroy, A., Lizaso, G., Chasco, J. (1998). Effect of sex on meat quality of Spanish lamb breeds (Lacha and Rasa Aragonesa). *Animal Science*, 67, 541-547.
- Horcada, A., Beriain, M.J., Chasco, J., Insausti, K., Purroy, A., (2009). Effect of sex and fat depot location on fat composition of Rasa Aragonesa lamb. *Agrociencia*, 43, 643-654.
- Hunty, A. (1995). The COMA report on nutritional aspects of cardiovascular disease: the scientific evidence. *British Food Journal*, 97, 30-32.
- IAEST (2014). Instituto Aragonés de Estadística. www.aragon.es/iaest.
- INE (2011). Instituto Nacional de Estadística. Demografía y población. Cifras y población. www.ine.es.
- INTA (2017). Evaluación y características de la raza Texel. Estación Experimental Agroforestal Esquel. *Ganadería*, 53. Instituto Nacional Tecnología Agropecuaria. Argentina.
- Institut de l'Elevage & Races de France (2015). <http://es.france-genetique-elevage.org/Texel-frances.html>.
- IVE (2014). Portal Estadístico de la Generalitat. Instituto Valenciano de Estadística. Conselleria de Economía Sostenible, Sectores productivos, comercio y Trabajo. Generalitat Valenciana. <http://www.ive.es/>
- Issanchou, S. (1996). Consumer expectations and perceptions of meat and meat product quality. *Meat Science*, 43 (S), 5-19.

- Jamora, J.J., Rhee, K.S. (1998). The uniqueness of lamb: nutritional and sensory properties. *Sheep and Goat Research Journal*, 14, 53-64.
- Jandasek, J., Milerski, M., Lichovnikova, M. (2014). Effect of sire breed on physico-chemical and sensory characteristics of lamb meat. *Meat Science* 96, 88-93
- Jeremiah, L. E., Tong, A. K. W., Gibson, L. L. (1998). The influence of lamb chronological age, slaughter weight, and gender. Flavor and texture profiles. *Food Research International*, 31(3), 227-242.
- Jeremiah, L.E., Gibson, L.L., Aalhus, J.L., Dugan, M.E.R. (2003). Assessment of palatability attributes of the major beef muscles. *Meat Science*, 65, 949-958.
- Jones, H. E., Lewis, R.M., Young, M.J., Wolf, B.T., Warkup, C.C. (2002). Changes in muscularity with growth and its relationship with other carcass traits in three terminal sire breeds of sheep. *Animal Science*, 74, 265-275.
- Johnson, P. L. (2003). A direct search for QTL affecting carcass composition traits in Texel sheep. PhD thesis, Massey University.
- Juárez, M., Horcada, A., Alcalde, M.J., Valera, M., Mullen, A.M., Molina, A. (2008a). Estimation of factors influencing fatty acid profiles in light lambs. *Meat Science*, 79, 203-210.
- Juárez, M., Alcalde, M.J., Horcada, A., Molina, A. (2008b). Southern Spain lamb types discrimination by using visible spectroscopy and basic physicochemical traits. *Meat Science*, 80, 1249-1253.
- Judd, V.C. (2000). The price–quality relationship: An empirical study food products. *Journal of Food Products Marketing*, 6 (1), 11-24.
- Karamichou, E., Richardson, R. I., Nute, G.R., Wood, J.D., Bishop, S.C. (2007). Genetic analyses of sensory characteristics and relationships with fatty acid composition in the meat from Scottish Blackface lambs. *Animal*, 1, 1524-1531.
- Kempster, A.J. (1981). Fat partition and distribution in the carcasses of cattle, sheep and pigs: a review. *Meat Science*, 5, 83-98.
- Kempster, A.J., Croston, D., Jones, D.W. (1987). Tissue growth and development in crossbred lambs sired by ten breeds. *Livestock Production Science*, 16, 145-162.
- Khlijji, S., Van de Ven, R., Lamb, T.A., Lanza, M., Hopkins, D.L. (2012). Relationship between consumer ranking of lamb colour and objective measures of colour. *Meat Science*, 85, 224-229.
- Kirk, J. (1982). *Experimental design: Procedures for the behavioural sciences* (2nd ed.). Monterrey, CA: Brooks-Cole Co.
- Komprda, T., Kuchtík, J., Jarošová, A., Dračková, E., Zemánek, L., Filipčík, B. (2012). Meat quality characteristics of lambs of three organically raised breeds. *Meat Science*, 91, 499-505.
- Kramer, K., Groen, T.A., Van Wieren, S.E. (2003). The interacting effects of ungulates and fire on forest dynamics: An analysis using the model FORSPACE. *Forest Ecology and Management*, 181, (1-2), 205-222.

- Kremer, R., Barbato, G., Castro, L., Rista, L., Rosés, L., Herrera, V., Neirotti, V. (2004). Effect of sire breed, year, sex and weight on carcass characteristics of lambs. *Small Ruminant Research*, 53, 117–124.
- Kuchtík, J., Zapletal, D., Sustová, K., (2012). Chemical and physical characteristics of lamb meat related to crossbreeding of Romanov ewes with Suffolk and Charollais sires. *Meat Science*, 90, 426-430.
- Lambe, N. R., Navajas, E.A., McLean, K.A., Simm, G., Bunger, L. (2007). Changes in carcass traits during growth in lambs of two contrasting breeds, measured using computer tomography. *Livestock Science*, 107, 37-52.
- Lancaster, K (1966). A new approach to consumer theory. *The Journal of Political Economy*, 74, 132-157.
- Landim, A., Cardoso, M., Castanheira, M., Fioravanti, M., Louvandini, H., McManus, C., (2011). Fatty acid profile of hair lambs and their crossbreds slaughtered at different weights. *Tropical Animal Health Production*, 43, 1561-1566.
- Lawrie, R.A. (1998). Glucólisis post mortem. *Ciencia de la carne*. Ed. Acribia. Zaragoza, 77-79.
- Ley 17 de 2001, referente a las marcas. B.O.E. Nº 294.
- López, M. (1988). Calidad de la canal y de la carne en los tipos lechal, ternasco y cordero de la raza Lacha y estudio de su desarrollo. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza.
- Luciano, G., Biondi, L., Pagano, R.I., Scerra, M., Vasta, V., López-Andrés, P., Valenti, B., Lanza, M., Priolo, A., Avondo, M. (2012). The restriction of grazing duration does not compromise lamb meat color and oxidative stability. *Meat Science*, 92, 30-35.
- MacDonald, D., Crabtree, J.R., Wiesinger, G., Dax, T., Stamou, N., Fleury, P., Lazpita, J.G., Gibon, A. (2000). Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: environmental consequences and policy response. *Journal of Environmental Management*, 59, 47-69.
- MacFie, H.J.H., Thomson, D.M.H. (1988). Preference mapping and multidimensional scaling. In J. R. Piggott (Ed.), *Sensory analysis of foods*. London: Elsevier Applied Science.
- MAGRAMA (2012). Razas ganaderas. Zootecnia. Ganadería. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- MAGRAMA (2013). Observatorio de precios de alimentos. Alimentación. Estudio de la cadena de valor y formación de precios del sector ovino para la campaña 2011. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- MAGRAMA (2014). Estadísticas alimentación. Informe del consumo de alimentación en España 2014. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- MAGRAMA (2015). Calidad diferenciada. Calidad agroalimentaria. Alimentación. Caracterización de la producción de alimentos diferenciados protegidos bajo denominaciones de origen y/o indicaciones geográficas protegidas para 2014. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- MAPAMA (2017a). Estadísticas. Estadísticas agrarias. Ganadería. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.

- MAPAMA (2017b). Caracterización del sector del ovino y caprino en España año 2015. Subdirección General de Productos Ganaderos. Dirección General de producciones y mercados agrarios. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- MAPAMA (2017c). Análisis de la evolución del sector ovino español. Impacto de los regímenes de ayudas y estrategias a impulsar (2006-2012). Subdirección General de Productos Ganaderos. Dirección General de producciones y mercados agrarios. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- MAPAMA (2017d). Caracterización del sector del ovino y caprino en España año 2014. Subdirección General de Productos Ganaderos. Dirección General de producciones y mercados agrarios. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- MAPAMA (2017e). Estadísticas. Estadísticas alimentación. Consumo alimentario. Base de datos de consumo. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- MAPAMA (2017f). Razas ganaderas. Zootecnia. Ganadería. Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- MAPAMA (2017g). Datos de las Denominaciones de Origen Protegidas (D.O.P.) e Indicaciones Geográficas Protegidas (I.G.P.) de Productos Agroalimentarios para el año 2015. Subdirección de Calidad Diferenciada y Agricultura Ecológica, Dirección General de Industria Alimentaria (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente). Madrid.
- MARM (2008a). Estudio de mercado Observatorio del Consumo y la Distribución alimentaria. Monográfico Carne. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (Septiembre 2008).
- MARM (2008b). Estudio de mercado observatorio del consumo y la Distribución alimentaria. Monográfico Cordero. Informe primer trimestre. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (Septiembre 2008).
- MARM (2009). Caracterización del sector ovino y caprino en España año 2009. Subdirección General de productos ganaderos. Dirección General de recursos agrícolas y ganaderos. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- Martin Cedeño, V.J. (2012). Consumo de carne de ovino en España. Distribución y Consumo, 89, 89-93.
- Martinez-Cerezo, S., Olleta, J.L., Sañudo, C., Delfa, R., Sierra, I., Cuartiles, I., Pardos, J.J., Sierra, I.R. (2002). Calidad de la canal en tres razas ovinas españolas. Efecto del peso sacrificio. XXVII Jornadas Científicas y VI Jornadas Internacionales de la SEOC, 288-295.
- Martinez-Cerezo, S., Sañudo, C., Panea, B., Medel, I., Delfa, R., Sierra, I., Beltrán, J.A, Cepero, R., Olleta, J.L. (2005). Breed, slaughter weight and ageing time effects on physico-chemical characteristics of lamb meat. Meat Science, 69, 325-333.
- Maza, M.T., Ramírez, V. (2006). Distintas consideraciones en torno a los atributos de calidad de la carne de vacuno por parte de industria y consumidores. ITEA, 102 (4), 360-372.
- McCarthy, M., Henson, S. (2005). Perceived risk and risk reduction strategies in the choice of beef by Irish consumers. Food Quality and Preference, 16, 435-445.

- McEachern, D. S., Willock, J. (2004). Producers and consumers of organic meat: A focus on attitudes and motivations. *British Food Journal*, 106, 534-552.
- McManus, C., Louvandini, H., Paiva, S.R., De Oliveira, A.A., Azevedo, H.C., De Melo, C.B. (2009). Genetic factors of sheep affecting gastrointestinal parasite infections in the Distrito Federal, Brazil. *Veterinary Parasitology*, 166, 308-313.
- McManus, C.M., Paiva, S.P., Araújo, R.O. (2010). Genetics and breeding of sheep in Brazil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39, 236-246.
- Mediano, L., Beristain, J.J., Mitxeo, J., Villalba, F.J. (2010). Análisis del consumidor de cordero en la CAE y estrategias de actuación para el sector ovino de raza latxa. PA 10/04, Gobierno Vasco.
- Mercasa (2011). Alimentación en España 2011. Publicaciones. Mercasa. Madrid. http://www.mercasa-ediciones.es/alimentacion_2011/index.html.
- Montossi, F. (2003). 1^{era} Auditoria de calidad de la cadena cárnica ovina de Uruguay. INIA Tacuarimbó. Serie Técnica 138.
- Montossi, F., De Barbieri, I., Ciappesoni, G., Ganzabal, A., Banchemo, G., Soares de Lima, J. M., Brito, G., Luzardo, S., San Julián, R., Silveira, C., Vázquez, A. (2011). ¿Es posible con menos ovejas producir más y con mayor valor agregado?: Análisis y aportes del INIA para una ovinocultura uruguaya más innovadora y competitiva. Suplemento El País Agropecuario. Diciembre 2011, 30-33.
- Moreno, G.M.B., Silva, A.G., Rossi, R.C. (2010). Desempenho e rendimentos de carcaça de cordeiros Ile de France desmamados com diferentes idades. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 11, 1105-1116.
- Mousel, M.R., Notter, D.R., Leeds, T.D., Zerby, H.N., Moeller, S.J., Taylor, J.B., Lewis, G.S. (2014). Evaluation of Columbia, USMARC-Composite, Suffolk, and Texel rams as terminal sires in an extensive rangeland production system: VIII. Quality measures of lamb longissimus dorsi. *Journal of Animal Science*, 92, 2861-2868.
- Muela, E., Sañudo, C., Campo, M.M., Clucel, C., Nader, C., Oliván, A., Medel, I., Beltrán, J.A. (2010a). Influencia del sistema de congelación en la calidad de la carne de cordero. I. Análisis Instrumental. *Eurocarne*, 183, 56-62.
- Muela, E., Sañudo, C., Campo, M.M., Clucel, C., Nader, C., Oliván, A., Medel, I., Beltrán, J.A. (2010b). Influencia del sistema de congelación en la calidad de la carne de cordero. II. Análisis de preferencia y encuesta a consumidores. *Eurocarne*, 184, 123-130.
- Mujica, F. (Ed.) 2005. Razas ovinas y caprinas en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Osorno, Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA 127, 88.
- Mur, L. (2013). Efecto del sexo, destete, tipo de pienso de acabado y edad de sacrificio sobre la calidad de la canal y carne de corderos ligeros tipo ternasco. Tesis Master. Mediterranean Agronomic Institut of Zaragoza.
- Navajas, E.A., Lambe, N.R., Fisher, A.V., Nute, G.R., Bunger, L., Simm, G. (2008). Muscularity and eating quality of lambs: Effects of breed, sex and selection of sires using muscularity measurements by computed tomography. *Meat Science*, 79, 105-112.
- Navajas, E.A., San Julián, R., Brito, G., Gimeno, D., Gutierrez-Zamit, E., Goldberg, V., Ciappesoni, G. (2014). Genetic evaluation of the Texel breed in Uruguay: II. Meat quality

traits. 60th International Congress of Meat Science and Technology, 17-22rd August 2014, Punta del Este, Uruguay.

- Ness, M (2011). Factor Analysis. Multivariate techniques in market Research. Agro-food Marketing. Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza. Curso de especialización post-grado en Marketing Agroalimentario. Zaragoza, España.
- Ngapo, T.M., Martin, J.F., Dransfield, E. (2007). International preferences for pork appearance: I. Consumer choices. *Food Quality and Preference*, 18, 26-36.
- Nitter, G. (1974). Results of a crossbreeding experiment with sheep for intensive fat lamb production. *Proceedings of the World Symposium of Breed Evaluation in Experimental Farm Animals*, 376-387.
- Northen, J. R. (2000). Quality attributes and quality cues. Effective communication in the UK meat supply chain. *British Food Journal*, 102 (3), 230-245.
- Okeudo, N.J., Moss, B.W. (2005). Interrelationships amongst carcass and meat quality characteristics of sheep. *Meat Science*, 69, 1-8.
- Oliván, M., Martínez-Cerezo, S., Panea, B., Osoro, K. (2005). Determinación de la composición química de la carne: humedad, cenizas, grasa, proteína y colágeno. En: Cañeque, V., Sañudo, C., (Eds.). Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Monografías INIA, Madrid, España, Serie ganadera, 3, 259-273.
- Orden de 24 de septiembre de 1987 por la que se modifica la Norma de Calidad para Canales de Ovino de 1975. BOE 233, 29005.
- Osorio, J.C., Da Costa, J.C., Jardim, P., Pouey, J., Manzoni, N., Osório, M.T. (1998). Morfologia e características comerciais da Produção de carne em cordeiros não castrados. 1. Efeito do genótipo. *Anais da XXXV reunião da SBZ. Botocatu*, 612-614.
- Osorio, J.C., Osorio, M.T. (2006). Calidad y sus determinantes en la cadena productiva y comercial de la carne ovina. *Revista Brasileira de Agrociencia*, 12, 251-256.
- Ottesen, G. (2006). Do upstream actors in the food chain know end-users' quality perceptions? Findings from the Norwegian salmon farming industry. *Supply Chain Management: An International Journal*, 11(5), 456-463.
- Oude Ophuis, P., Van Trijp, H.C. (1995). Perceived quality: a market driven and consumer oriented approach. *Food Quality and Preference*, 6, 177-183.
- Paim, T.P., Silva, A.F., Martins, R.F.S., Borges, B.O., Lima, P.M.T., Cardoso, C.C., Esteves, G.I.F., Louvandini, H., McManus, C. (2013). Performance, survivability and carcass traits of crossbred lambs from five paternal breeds with local hair breed Santa Inês ewes. *Small Ruminant Research*, 112, 28-34.
- Pannier, L., Gardner, G.E., Pearce, K.L., McDonagh, M., Ball, A.J., Jacob, R.H., Pethick, D.W. (2014). Associations of sire estimated breeding values and objective meat quality measurements with sensory scores in Australian lamb. *Meat Science*, 96, 1076-1087.
- Pelegriani, L.F.V., Pires, C.C., Kozloski, G.V., Terra, N.N., Baggio, S.R., Campagnol, P.C.B., Galvani, D.B., Chequim, R.M. (2007). Perfil de ácidos graxos da carne de ovelhas de descarte de dois grupos genéticos submetidas a dois sistemas de manejo. *Ciência Rural*, Santa Maria, 37 (6), 1786-1790.

- Peña, F., Domenech, V., Aparicio, F., Méndez, D., (1989). Características de la canal en corderos de raza Segureña. I. Componentes corporales no incluidos en la canal. *Archivos de Zootecnia* 38 (141), 107-125.
- Peña, F., Cano, T., Domenech, V., Alcalde, Ma. J., Martos, J., García-Martínez, A. (2005). Influence of sex, slaughter weight and carcass weight on 'noncarcass' and carcass quality in Segureña lambs. *Small Ruminant Research*, 60, 247-254.
- Pérez Gorostegui, E., (2010). Curso de introducción a la economía de empresa. Editorial Universitaria Ramón Areces. Madrid.
- Pérez, J.P., Gil, J.M., Sierra, I. (2007a). Technical efficiency of meat sheep production systems in Spain. *Small Ruminant Research*, 69 (1-3), 237-241.
- Pérez, P., Maino, M., Morales, M.S., Kobrich, C., Bardon, C., Pokniak, J. (2007b). Gender and slaughter weight effects on carcass quality traits of sucking lambs from four different genotypes. *Small Ruminant Research*, 70, 124-130.
- Perlo, F., Bonato, G., Teira, G., Tisocco, O., Vicentin, J., Pueyo, J., Mansilla, A. (2008). Meat quality of lambs produced in Mesopotamia region of Argentina finished on different diets. *Meat Science*, 79, 576-581.
- Picardi, L.A., Maiztegui, L., Acebal, M. (2010). Verifying carcass trait changes in a backcross programme with Texel Breed. *Livestock Science*, 127, 267-271.
- Picon, E., Varela, J., Braña, T. (2006). Análisis conjunto. Cuadernos de estadística. Editorial La muralla. Madrid.
- Pires, C.C., Müller, L., Tonetto, C.J., Carvalho, S. (2011). Influência do tipo de parto e do sexo no desempenho e nas características da carcaça de cordeiros cruza Ile de France x Texel. *Revista Ceres, Viçosa*, 58 (4), 432-437.
- Plieninger, T., Höchtl, F., Spek, T. (2006). Traditional land-use and nature conservation in european rural landscapes. *Environmental Science & Policy*, 9 (4), 317-321.
- Ponnampalam, E.N., Sinclair, A.J., Egan, A.R., Ferrier, G.R., Leury, B.J. (2002). Dietary manipulation of muscle longchain omega-3 and omega-6 fatty acids and sensory properties of lamb meat. *Meat Science*, 60, 125-132.
- Porter, V., Alderson, L., Hall, S., Sponenberg, D.P. (2016). *Mason's World Encyclopedia of Livestock Breeds and Breeding*, 2, 931-932.
- Priolo, A., Micol, D., Agabriel, J. (2001). Effects of grass feeding system on ruminant meat colour and flavour. A review. *Animal Research*, 50, 185-200.
- Priolo, A., Micol, D., Agabriel, J., Prache, S., Dransfield, E. (2002). Effects of grass or concentrate feeding on carcass and meat quality. *Meat Science*, 62, 179-185.
- Purchas, R. W., Silva Sobrinho, A. G., Garrick, D. J., Lowe, I. (2002). Effects of age at slaughter and sire genotype on fatness, muscularity, and the quality of meat from ram lambs born to Romney ewes. *New Zealand of Agricultural Research*, 45, 77-86.
- Ralph, A. (2000). Appendix: Dietary reference values. In J. S. Garrow, W. P. T. James, & A. Ralph (Eds.), *Human nutrition and dietetics*, 849-863. (10th edition). Edinburgh, Great Britain: Churchill Livingstone.

- 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.
- Realini, C.E., Font i Furnols, M., Sañudo, C., Montossi, F., Oliver, M.A., Guerrero, L. (2013). Spanish, French and British consumers' acceptability of Uruguayan beef, and consumers' beef choice associated with country of origin, finishing diet and meat price. *Meat Science*, 95, 14-21.
- Rees, G. (2009). Sheep meat and wool. *Aust. Commodities* 16, 464-472.
- Reglamento (CEE) N° 2137/92 del Consejo, de 23 de julio de 1992, relativo al modelo comunitario de clasificación de canales ovinas. DOCE N° 214, 30/7/1992, 1-5.
- Reglamento (CEE) N° 461/93 de la Comisión, de 26 de febrero de 1993, por el que se establece el modelo comunitario de clasificación de canales ovinas. DOCE N° 49, 27/2/1993, 70-74.
- Reglamento (CEE) N° 1278/94 del Consejo, de 30 de mayo de 1994, por el que se modifica el Reglamento (CEE) 2137/92 del Consejo, de 23 de julio de 1992, relativo al modelo comunitario de clasificación de canales ovinas. DOCE N° 140, 3/6/1994, 5-6.
- Reglamento (CE) 2081/1992 del Consejo Europeo, relativo a la protección de las indicaciones geográficas y las denominaciones de origen de los productos agrícolas y alimenticios.
- Reglamento (CE) 1151/2012 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los regímenes de calidad de los productos agrícolas y alimenticios.
- Renner, M. (1982). La couleur de la viande et sa mesure. *Bulletin Technique Centre de Recherches Zootechniques et Veterinaires de Theix*. INRA, 47, 47-54.
- Resano, H., Pérez-Cueto, F.J.A., De Barcellos, M.D., Veflen-Olsen, N., Grunert, K. G., Verbeke, W. (2011). Consumer satisfaction with pork meat and derived products in five European countries. *Appetite*, 56, 167-170.
- Resconi, V.C. (2007). Calidad de canal y de carne de terneros alimentados con distintas proporciones de ensilado de sorgo granífero. Trabajo para obtener el Diploma de Estudios Avanzados de la Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. España.
- Riedel, J.R., Casasús, I., Bernués, A. (2007). Sheep farming intensification and utilization of natural resources in a Mediterranean pastoral agro-system. *Livestock Science*, 111, 153-163.
- Rimal, A. (2005). Meat labels: Consumer attitude and meat consumption pattern. *International Journal of Consumer Studies*, 29, 47-54.
- Ripoll, G., Albertí, P., Joy, M. (2012). Influence of alfalfa grazing-based feeding systems on carcass fat colour and meat quality of light lambs. *Meat Science* 90 457-464.
- Ripoll, R. (2013). Diagnóstico de los sistemas ganaderos ovinos en áreas desfavorecidas: caracterización productiva de la raza Ojinegra de Teruel, análisis integrado de sostenibilidad y evaluación de la huella de carbono. Tesis doctoral. CITA. Zaragoza.
- Rodríguez-Barrio, J.E., Rivera, L.M., Olmeda, M. (1990). Gestión comercial en la empresa agroalimentaria. Ediciones Mundi-prensa. Madrid

- Rousset-Akrim, S., Young, O.A., Berdagué, J.L. (1997). Diet and growth effects in panel assessment of sheepmeat odour and flavour. *Meat Science*, 45, 169-181.
- Rowe, J.B. (2010). The Australian sheep industry—Undergoing transformation. *Animal Production Science*, 50, 991-997.
- Rubino, R., Morand-Ferh, P., Renieri, C., Peraza, C., Sarti, F.M. (1999). Typical products of the small ruminant sector and the factors affecting their quality. *Small Ruminant Research*, 34, 31-37.
- Ruíz, A.V., Olarte, C., Calderon, E. (2001). Análisis cualitativo del valor de marca Denominación de Origen en el marco de la teoría de las señales. XI Congreso Nacional de ACEDE. Zaragoza. España. 16-18 septiembre, 2001.
- Ruiz-Mirazo, J., Robles, A.B., González-Rebollar, J.L. (2011). Two-year evaluation of fuelbreaks grazed by livestock in the wildfire prevention program in Andalusia (Spain). *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 141, 13-22.
- Ruiz de Huidobro, F., Cañeque, V. (1994). Producción de carne en corderos de raza Manchega. I. Ecuaciones predictoras de la composición tisular de las canales. *Investigación Agropecuaria Producción Sanidad Animal*, 9, 71-81.
- Ruiz de Huidobro, F., Cantero, M.A., Cañeque, V., Velasco, S., Manzanares, C., Gayan, J., Laurica, S., Pérez, C. (1998). Características instrumentales y sensoriales de la carne de corderos lechales de raza Talaverana. *ITEA, Serie Producción Animal*, 13, 21-29.
- Ruiz de Huidobro, F., Miguel, E., Cañeque, V., Velasco, S. (2005). Conformación, engrasamiento y sistemas de clasificación de la canal ovina. En: Cañeque, V., Sañudo, C., (Coord.). Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Monografías INIA, Madrid, España, Serie ganadera 3, 143-169.
- Russell, B.C., McAlister, G., Ross, I.S., Pethick, D.W. (2005). Lamb and sheep meat eating quality - Industry and scientific issues and the need for integrated research. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 45, 465-467.
- Russo, C., Prezioso, G., Verita, P. (2003). EU carcass classification system: carcass and meat quality in light lambs. *Meat Science*, 64, 411-416.
- Safari, E., Fogarty, N. M., Ferrier, G. R., Hopkins, L. D., Gilmour, A. (2001). Diverse lamb genotypes. 3. Eating quality and the relationship between its objective measurement and sensory assessment. *Meat Science*, 57, 153-159.
- Sánchez, M., Sanjuán, A., Akl, G. (2001). El distintivo de calidad como indicador de seguridad alimenticia en carne de vacuno y cordero. *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 1 (1), 77-94.
- Sanjuan, I. (2001). Link between Origin Labelled Productos and consumers. Informe Proyecto Europeo DOLPHINS. (<http://www.origin-food.org/pdf/wp4/wp4-es.pdf>).
- Sanjuan, I., Gracia, A., Colom, A., Albisu, L.M. (2006). Los consumidores y los alimentos con Denominación de Origen y otros distintivos de calidad en Aragón, Cataluña, Navarra y La Rioja. Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón.

- Santos-Silva, J., Mendes, I.A., Bessa, R.J.B. (2002). The effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs. 1. Growth, carcass composition and meat quality. *Livestock Production Science*, 76, 17-25.
- Sañudo, C. 1980. Calidad de la canal y de la carne en el Ternasco típico Aragonés. Tesis Doctoral. Universidad de Zaragoza. 337.
- Sañudo, C., Sierra, I. (1986). Calidad en la canal en la especie ovina. En *Ovino*. ONE, 127-153.
- Sañudo, C., Delfa, R., González, C., Alcalde, M.J., Casas, M., Santolaria, M.P., Vigil, E. (1992). Información Técnica Económica Agraria (ITEA), 88A, 221-227.
- Sañudo, C., Santolaria, M.P, María, G., Osório, 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., María, G. A., Olleta, J. L., Santolaria, P. (1997). Breed effect on carcass and meat quality of suckling lambs. *Meat Science*, 46, 357-365.
- Sañudo, C., Sánchez, A., Alfonso, M. (1998a). Small ruminant production systems and factors affecting lamb meat quality. *Meat Science*, 49, 29-64.
- Sañudo, C., Nute, G. R., Campo, M. M., Maria, G., Baker, A., Sierra, I. (1998b). Assessment of commercial lamb meat quality by British and Spanish taste panels. *Meat Science*, 48, 91-100.
- Sañudo, C., Alberti, P., Franco, J., Olleta, J.L., Campo, M.M., Panea, B., Lahoz, F., Jaime, J., Pardos, J.J., Tena, R. (1999). Calidad instrumental de la carne de siete razas bovinas españolas. *Eurocarne*, 73, 37-54.
- Sañudo, C., Alfonso, M., Sánchez, A., Delfa, R., Teixeira, A. (2000a). Carcass and meat quality in light lambs from different fat classes in the EU carcass classification system. *Meat Science*, 56, 89-94.
- Sañudo, C., Enser, M.E., Campo, M.M., Nute, G.R., María, G., Sierra, I., Wood, J.D. (2000b). Fatty acid composition and sensory characteristics of lamb carcasses from Britain and Spain. *Meat Science*, 54, 339-346.
- Sañudo, C., Alfonso, M., San Julián, R., Thorkelsson, G., Valdimarsdottir, T., Zygoiannis, D., Stamataris, C., Piasentier, E., Mills, C., Berge, P., Dransfield, E., Nute, G.R., Enser, M., Fisher, A.V. (2007). Regional variation in the hedonic evaluation of lamb meat from diverse production system by consumers in six European countries. *Meat Science*, 75, 610-621.
- Sañudo, C. (2008). Calidad de la canal y de la carne ovina y caprina y los gustos de los consumidores. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 37 (suplemento especial), 143-160.
- Sañudo, C. (2011). Atlas Mundial de Etnología Zootécnica. Ed. Servet. Zaragoza. España. 818.
- Sañudo, C., Muela, E., Campo, M.M. (2013). Key Factors Involved in Lamb Quality from Farm to Fork in Europe. *Journal of Integrative Agriculture*, 12 (11), 1919-1930.
- SAT Cordelia. (2016). Sociedad Agraria de Transformación. Castellón.

- Schnettler, B., Ruiz, D., Sepúlveda, O., Sepúlveda, N. (2008). Importance of the country of origin in food consumption in a developing country. *Food Quality and Preference*, 19, 372-382.
- Schmid, A., Collomb, M., Sieber, R., Bee, G. (2006). Conjugated linoleic acid in meat and meat products: a review. *Meat Science*, 73, 29-41.
- SEOC (1012). Informe de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia del sector ovino y caprino en España: Año 2012. Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia.
- Sepúlveda, W., Maza, M. T., Mantecón, A. R. (2008). Factors that affect and motivate the purchase of quality-labelled beef in Spain. *Meat Science*, 80 (4), 1282-1289.
- Sepúlveda, W. (2010a). Factores asociados al consumo y la producción de carne de cordero de calidad. Departamento de Agricultura y Economía Agraria. Tesis doctoral. Facultad de Veterinaria. Zaragoza. España.
- Sepúlveda, W.S., Maza, M. T., Mantecón, A.R. (2010b). Factors associated with the purchase of designation of origin lamb meat. *Meat Science*, 85 (1), 167-173.
- Sepúlveda, W., Maza, M.T., Pardos, L. (2011). Aspects of quality related to the consumption and production of lamb meat. Consumers versus producers. *Meat Science*, 87, 366-372.
- Shimp, T. A., Sharma, S. (1987). Consumer ethnocentrism: Construction and validation of the CETSCALE. *Journal of Marketing Research*, XXIV, 280-289.
- Sierra, I. (1970). La conformación en el ganado ovino: su influencia en el rendimiento canal y en el despiece. *Trabajos IEPGE. CSIC*, 19, 73.
- Sierra, I. (1981). Résultats du croisement industriel des béliers Fleischschaf and Suffolk avec des brevis Rasa Aragonesa. *Options Méditerranéennes*, 81, 83-92.
- Sierra, I. (1984). El cruce industrial en la producción de carne ovina. Hojas divulgadoras del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 6/84. Madrid.
- Sierra, I. (2002). Evolución y cambio en el sector ovino-caprino en España en la última década. Madrid: Centro de Publicaciones, p.10. Disponible en: http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/11_10_05_2002_Evolucion_ovino_caprino_Espana_MAPA.pdf [Consultado 01-05-2017].
- Simopoulos, A.P., (2002). The importance of the ratio of omega-6/omega-3 essential fatty acids. *Biomedicine Pharmacotherapy*, 56, 365-379.
- Skandamis, P.N., Nychas, G.J.E. (2002). Preservation of fresh meat with active and modified atmosphere packaging conditions. *International Journal of Food Microbiology*, 79, 35-45.
- Smith, S.B., Lunt, D.K., Chung, K.Y., Choi, C.B., Tume, R.K., Zembayashi, M. (2006). Adiposity, fatty acid composition, and delta-9-desaturase activity during growth in beef cattle. *Animal Science Journal*, 77, 478-486.
- SMRT. Sawtooth Software Market Research Tools, software CBC system, 4.22.
- Souza, D.A., Selaive-Villarroel, A.B., Pereira, E.S., Osório, J.C.S., Teixeira, A. (2013). Growth performance, feed efficiency and carcass characteristics of lambs produced from Dorper

sheep crossed with Santa Inês or Brazilian Somali sheep. *Small Ruminant Research*, 114, 51-55.

SPSS. *Statistical Package for the Social Sciences*, version 22.0.

Steenkamp, J.B.E.M., Van Trijp, H.C. (1996). Quality guidance: a consumer-based approach to food quality improvement using partial least squares. *European Review of Agricultural Economics*, 3, 195-215.

Steenkamp, J.B.E.M. (1997). Dynamics in consumer behavior with respect to agricultural and food products. In Wierenga, B., Tilburg, A., Grunert, K., Steenkamp, J.B., Wedel, M. (Eds). *Agricultural marketing and consumer behavior in a changing world*, 143-188. Norwell: Kluwer Academic Publishers.

Strijker, D. (2005). Marginal lands in Europe-causes of decline. *Basic and Applied Ecology*, 6, 337-365.

Suarez, V.H., Busetti, M.R., Garriz, C.A., Gallinger, M.M., Babinec, F.J. (2000). Pre-weaning growth, carcass traits and sensory evaluation of Corriedale, Corriedale×Pampinta and Pampinta lambs. *Small Ruminant Research*, 36, 85-89.

Tsegay, T., Yoseph, M., Mengistu, U. (2013). Comparative evaluation of growth and carcass traits of indigenous and crossbred (Dorper×Indigenous) Ethiopian Sheep. *Small Ruminant Research*, 114, 247-252.

Teixeira, A., Delfa, R., Treacher, T. (1996). Carcass composition and body fat depots of Galego Bragançano and crossbred lambs by Suffolk and Merino Precoce sire breeds. *Animal Science*, 63, 389-394.

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.

Tejeda, J.F., Peña, R. E., Andrés, A.I. (2008). Effect of live weight and sex on physico-chemical and sensorial characteristics of Merino lamb meat. *Meat Science*, 80, 1061-1067.

Ulloa, R.R., Gil, J.M. (2007). Importancia de la marca Ternasco de Aragón con IGP medida a través del método de análisis conjunto desde el punto de vista del consumidor. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 21, 408-423.

Uriel, E., Aldas, J. (2005). *Análisis Multivariante Aplicado*. Thomson Editores. Madrid. España.

Valls, M. (1980). Experiencia de cruce industrial. *Memoria CRIDA 08, Producción Animal*, 218.

Vargas, F.M., Martins, C.F., Pinto, G.S., Ferreira, M.B., Ricardo, H.A., Leão, A.G., Fernandes, A.R.M., Teixeira, A. (2014). The effect of sex and genotype on growth performance, feed efficiency, and carcass traits of local sheep group Pantaneiro and Texel or Santa Inês crossbred finished on feedlot. *Tropical Animal Health Production*, 46, 869-875.

Vargas, F.M., Martins, C.F., Pinto, G.S., Ferreira, M.B., Ricardo, H.A., Leonardo, A.P., Fernandes, A.R.M., Teixeira, A. (2015). Carcass measurements, non carcass components and cut production of local Brazilian Pantaneiro sheep and crossbreeds of Texel and Santa Inês with Pantaneiro. *Small Ruminant Research*, 124, 55-62.

Velasco, S., Gayán, J., Lauzurica, S., Ruiz de Huidobro, F., López, D., Cantero, M.A., Sancha, J.L., Cañeque, V., Pérez, C., Gómez, A., García, C. (1996). *Producción de carne en*

- corderos lechales de raza Talaverana. IV. Composición tisular de la canal. Actas de las XXI Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, 673-679.
- Verbeke, W., Viaene, J. (1999a). Consumer attitude to beef quality labeling and associations with beef quality labels. *Journal of International Food and Agribusiness Marketing*, 10 (3), 45-65.
- Verbeke, W., Viaene, J. (1999b). Beliefs, attitudes and behaviour towards fresh meat consumption in Belgium: Empirical evidence from a consumer survey. *Food Quality and Preference*, 10, 437-445.
- Verbeke, W., De Smet, S., Vackier, I., Van Oeckel, M.J., Warnants, N., Van Kenhove, P. (2005). Role of intrinsic search cues in the formation of consumer preferences and choice for pork chops. *Meat Science*, 69, 343-354.
- Verbeke, W., Pérez-Cueto, F. J., Barcellos, M. D. D., Krystallis, A., Grunert, K. G. (2010). European citizen and consumer attitudes and preferences regarding beef and pork. *Meat Science*, 84, 284-292.
- Vergara, H. (1994). Características del crecimiento y de la calidad de la canal de corderos de raza Manchega. Tesis doctoral. Universidad de Murcia. 255.
- Vergara, H., Molina, A., Gallego, L. (1999). Influence of sex and slaughter weight on carcass and meat quality in light and medium weight lambs produced in intensive systems. *Meat Science*, 52, 221-226.
- Villarroel, A., Lima, L., De Oliveira, S., Fernandes, A. (2006). Weight gain and carcass traits of Texel and Santa Inês crossbred lambs in a semiintensive husbandry system. *Ciência e Agrotecnologia*, 30, 971-976.
- Visscher, A.H. (2000). The influence of the Texel breed on European sheep production. Book of Abstract, EAAP (Nº6), 51st Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Wageningen Pers, Wageningen, The Netherlands, p. 281.
- Wandel, M., Bugge, A. (1996). Environmental concern in consumer evaluation of food quality. *Food Quality and Preference*, 8 (1), 19-26.
- Warris, P. D. (2003). *Ciencia de la carne*. Ed. Acribia, S.A., Zaragoza, (España).
- Wheeler, T.L., Shackelford, S.D., Koohmaraie, M. (1997). Standardizing collection and interpretation of Warner-Bratzler shear force and sensory tenderness data. *Annual Reciprocal. Meat Conference*, 50, 68-77.
- Wolf, B.T., Smith, C., Sales, D.I., (1980). Growth and carcass composition in the crossbred progeny of six terminal sirebreeds of sheep. *Animal Production*, 31, 307-313.
- Wood, J.D., MacFie, H.J.H., Pomeroy, R.W., Twin, D.J., (1980). Carcass composition of four sheep breeds: the importance of type of breed and stage of maturity. *Animal Production*, 30, 135-152.
- Wood, J.D., Richardson, R.I., Nute, G.R., Fisher, A.V., Campo, M.M., Kasapidou, E., Sheard, P.R., Enser, M. (2003). Effects of fatty acid on meat quality: a review, *Meat Science*, 66, 21-32.

Wood, J. D., Richardson, R. I., Nute, G. R., Fisher, A. V., Campo, M.M., Kasapidou, E. (2004).
Effects of fatty acids on meat quality: A review. *Meat Science*, 66, 21-32.

XLSTST. XLStat trial. Program of Microsoft Excel. Version 7.5

9.- ANEXOS

Anexo I: Test sensorial de aceptabilidad en familias. Cuestionario del cocinero.

ANEXO 1

FICHA DE VALORACIÓN PARA EL COCINERO

MUESTRA

FAMILIA _____

COCINERO/A _____ EDAD _____

FECHA COCINADO _____

TIPO DE COCINADO _____

DETALLES RECETA _____

Valore de 0 a 10 (con una línea vertical que corte la escala) las siguientes características del producto:

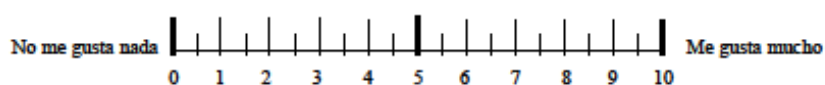
COLOR ANTES DEL COCINADO



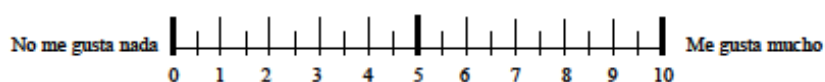
CANTIDAD DE GRASA



OLOR DURANTE EL COCINADO



ASPECTO DESPUÉS DEL COCINADO



Anexo II: Test sensorial de aceptabilidad en familias. Cuestionario del comensal.

ANEXO 2

FICHA DE VALORACIÓN PARA EL COMENSAL

MUESTRA

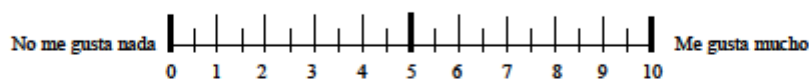
FAMILIA _____

COMENSAL (Nombre) _____ EDAD _____

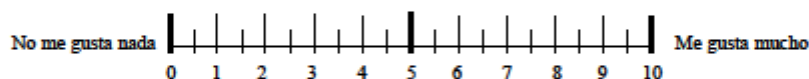
FECHA CONSUMO _____

Valore de 0 a 10 (con una línea vertical que corte la escala) y de forma **INDIVIDUAL** (sin comentar ni dejándose influir por el resto de comensales) las siguientes características del producto:

APRECIACIÓN GLOBAL



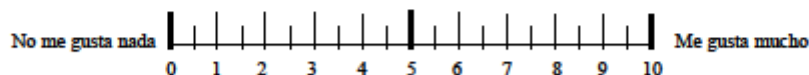
SABOR



TERNEZA



JUGOSIDAD



En relación con otros asados que haya probado anteriormente, excluidos los de esta prueba, este le ha parecido:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Notablemente peor	Bastante peor	Un poco peor	Igual	Un poco mejor	Bastante mejor	Notablemente mejor

Anexo III: Test sensorial de aceptabilidad por panel de consumidores en sala

DEGUSTACIÓN DE CARNE DE CORDERO

1. Para cada uno de los atributos, marque la alternativa que mejor represente su opinión sobre la carne. Consumidor -----

2. Acuérdesse de comprobar el código de la muestra y de aclarar la boca entre muestra y muestra.

--	--

ACEPTABILIDAD GENERAL

Me gusta extremadamente	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>
Me gusta mucho	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>
Me gusta moderadamente	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>
Me gusta ligeramente	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>
Me desagrada ligeramente	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>
Me desagrada moderadamente	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>
Me desagrada mucho	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>
Me desagrada extremadamente	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>

ACEPTABILIDAD DE LA TERNEZA

Me gusta extremadamente	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>
Me gusta mucho	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>
Me gusta moderadamente	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>
Me gusta ligeramente	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>
Me desagrada ligeramente	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>
Me desagrada moderadamente	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>
Me desagrada mucho	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>
Me desagrada extremadamente	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>

ACEPTABILIDAD DEL SABOR

Me gusta extremadamente	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>
Me gusta mucho	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>
Me gusta moderadamente	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>
Me gusta ligeramente	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>
Me desagrada ligeramente	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>
Me desagrada moderadamente	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>
Me desagrada mucho	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>
Me desagrada extremadamente	-----	<input type="checkbox"/>	-----	<input type="checkbox"/>

Anexo IV: Encuesta



Universidad
Zaragoza

Departamento de Ciencias Agrarias y del Medio Natural

ENCUESTA SOBRE ACTITUDES Y PREFERENCIAS RELACIONADAS CON LA COMPRA Y CONSUMO DE CARNE DE CORDERO

Nº Encuesta:

Lugar:

Fecha:

Versión:

Esta encuesta forma parte de una investigación cuyo objetivo es conocer los aspectos y preferencias relacionados con los productos de carne de cordero. De acuerdo a lo estipulado en la *Ley Orgánica 15/1999* de 13 de Diciembre de Protección de Datos, la información recogida será estrictamente confidencial y tratada de forma anónima. Gracias

1. ¿Es usted comprador de carne de cordero? (0) No (Termina) (1) Si

HÁBITOS DE COMPRA Y CONSUMO

2. ¿Podría indicar la frecuencia de consumo de carne de cordero en su hogar?

Más de 1 vez a la semana	1 vez a la semana	1 ó 2 veces al mes	Menos de 1 vez al mes
(1)	(2)	(3)	(4)

3. Normalmente en ¿qué ocasiones consume usted carne de cordero?

En el hogar habitualmente	En restaurantes	En el hogar en celebraciones especiales	En casas de familiares y amigos
(1)	(2)	(3)	(4)

4. ¿Podría indicar la pieza de carne de cordero que compra con más frecuencia, y el uso culinario principal que le da?

	Preferencia de compra	Uso culinario principal			
		Plancha/ Freir (1)	Guisar (2)	Asar (3)	Otras (4)
Chuletas/costillas (1)					
Filetes de pierna (2)					
Paletilla entera (3)					
Pierna entera (4)					
Jarretes (5)					
Falda (tajo bajo) (6)					

5. ¿En qué establecimiento compra usted habitualmente la carne de cordero?

Carnicería tradicional	Carnicería del super	Carnicería del hiper	Lineal del super	Lineal del hiper	Otros -indicar
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)

FUENTES DE INFORMACIÓN EN EL MOMENTO DE LA COMPRA

6. ¿Podría indicar la importancia que asigna a cada uno de los siguientes aspectos en el momento de comprar carne de cordero?

1= Muy poco importante, 2 = Poco importante, 3 = Indiferente, 4 = Bastante importante, 5 = Muy importante

	1	2	3	4	5
Consejo del carnicero					
Precio					
Aspecto del establecimiento					
Información / publicidad en el punto de venta					
Etiqueta					
Relación calidad precio					
Con / Sin marca de calidad					

Origen geográfico					
Raza del animal					
Ser carne ecológica					
Alimentación animal					
Forma de criar los animales					
Grasa de la carne					
Tamaño de la pieza					
Apariencia de frescura					
Color de la carne					
Tamaño de la bandeja					

GRADO DE CONOCIMIENTO Y SATISFACCIÓN DE LA MARCA

7.- ¿Conoce y/o ha comprado alguna de las siguientes denominaciones de calidad (IGP/marcas de calidad)?

	Conoce	Compra
Lechazo de Castilla-León		
Cordero de Navarra		
Ternasco de Aragón		
Cordero Manchego		
Cordero de Extremadura		
Cordero con label vasco de calidad		
Marca Q de cordero de Cataluña		
Cordero Segureño		
Cordero del maestrat		
Otras. Indique cual		

Si no ha comprado ninguna denominación, pasar a la pregunta 10

8.- Si ha comprado alguna de estas denominaciones, ¿lo hace...?

(1) Siempre	(2) Normalmente	(3) Sólo si las veo	(4) Dependiendo del precio	(5) Compré y no he vuelto a comprar	(6) No contesta

9. ¿Ha encontrado alguna diferencia apreciable con otras carnes de cordero que no posean denominación de calidad?

 (0) No (1) Si

10. ¿Podría indicar la razón por la que no compra carne de cordero con denominación de calidad?

(1) Precio elevado	(2) No es de esta región	(3) Desconocimiento	(4) No hay diferencias con otras (sin D)	(5) Normalmente no está disponible	(6) Propaganda dudosa	(7) No sabe	(8) Otras

ACTITUDES HACIA LA CARNE CON DENOMINACIÓN DE CALIDAD

11. ¿Qué características piensa usted que debería tener una carne de cordero que tuviese un distintivo de calidad?

1 = Totalmente desacuerdo, 2 = Desacuerdo, 3 = Indiferente, 4 = De acuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo

	1	2	3	4	5
Ofrece mayores garantías					
Es mejor para la salud					
Es considerada un producto natural					
Posee mejor gusto					
Es considerada un producto tradicional					
Tiene mejor aspecto (frescura, color, etc)					
Tiene menos grasa					
Es más tierna					

Es mejor por la forma de criar a los animales					
Posee mayores controles de producción (desde el ganadero al consumidor)					
Indica el origen/región de producción					

INTENCIÓN DE COMPRA

12. ¿Compraría usted carne de cordero con marca de calidad si la encontrase en su establecimiento habitual de compra?

1 = Sí, 2 = Probablemente sí, 3 = No lo sé, 4 = Probablemente no, 5 = No

(1) Sí (2) Probablemente sí (3) No lo sé (4) Probablemente no (5) No

13. ¿Compraría usted carne de cordero con marca de calidad si no la encontrase en su establecimiento habitual de compra y tuviese que ir a buscarla a otro establecimiento?

(1) Sí (2) Probablemente sí (3) No lo sé (4) Probablemente no (5) No

14. ¿Compraría usted carne de cordero con marca de calidad si tuviese un precio mayor al que usted compra habitualmente carne de cordero?

(1) Sí (2) Probablemente sí (3) No lo sé (4) Probablemente no (5) No

CHOICE-EXPERIMENT

Elija una de las siguientes opciones

	1	2	3
Tarjeta 1			
Tarjeta 2			
Tarjeta 3			
Tarjeta 4			
Tarjeta 5			
Tarjeta 6			

	1	2	3
Tarjeta 7			
Tarjeta 8			
Tarjeta 9			
Tarjeta 10			
Holdout 1			
Holdout 2			

ACTITUDES PERSONALES

15. ¿Podría indicar la importancia que usted asigna a los siguientes aspectos?

1=Nada importante, 2=Poco importante, 3=Importancia media, 4=Bastante importante, 5=Muy importante

	1	2	3	4	5
Chequeo voluntariamente mi estado de salud					
Consumo con frecuencia frutas y verduras					
Sigo una alimentación sana					
Hago ejercicio físico todas las semanas					
Me gusta disfrutar de la buena mesa					
Suelo comer frecuentemente fuera del hogar					
Reciclo la basura adecuadamente					
Viajo y me gusta viajar frecuentemente					
Me intereso por la información relacionada con la alimentación					
Suelo realizar excursiones al campo con frecuencia					

VARIABLES SOCIODEMOGRÁFICAS

16. Género

(0) Hombre

(1) Mujer

17. Edad

(1) 18 - 24 (2) 25 - 34 (3) 35 - 44 (4) 45 - 54 (5) 55 - 65 (6) > 65

18. Incluido usted, ¿podría indicar el número de miembros que conforman su núcleo familiar teniendo en cuenta los que actualmente conviven en la misma vivienda?

<input type="checkbox"/>	(1) = ó < a 6 años	<input type="checkbox"/>	(5) 35 - 49 años
<input type="checkbox"/>	(2) 7 - 14 años	<input type="checkbox"/>	(6) 50 - 64 años
<input type="checkbox"/>	(3) 15 - 24 años	<input type="checkbox"/>	(7) = ó > a 65 años
<input type="checkbox"/>	(4) 25 - 34 años	<input type="checkbox"/>	(8) Total miembros de la familia

19. Lugar de residencia

(0) Castellón (1) Otros

20. ¿Podría usted indicar su nivel de estudios?

(1) Sin estudios / Primarios (2) ESO (3) BUP / Bachiller / FP (4) Universitarios

21. Aproximadamente, ¿en qué rango se encuentra la renta mensual neta en su hogar?



(1) < 900 € (2) Entre 901 - 1800 € (3) Entre 1801 - 3000 € (4) > 3000 €

LE AGRADECEMOS SU VALIOSA COLABORACIÓN

Anexo V: Tarjetas de elección: Aleatorias (versión 1 y 2) y prefijadas



ENCUESTA DE COMPRA Y CONSUMO DE CARNE DE CORDERO - TARIETA 1 - VERSIÓN 1

Elija una de las 3 opciones que se le presentan

ELECCIÓN 1	ELECCIÓN 2
	
ORIGEN CASTELLÓN	ORIGEN NACIONAL
CON MARCA DE CALIDAD	SIN MARCA DE CALIDAD
8 €	6 €
ELECCION 3	
NO ELIJO NINGUNA DE LAS OPCIONES	



ENCUESTA DE COMPRA Y CONSUMO DE CARNE DE CORDERO - TARIETA 2 - VERSIÓN 1

Elija una de las 3 opciones que se le presentan

ELECCIÓN 1	ELECCIÓN 2
	
ORIGEN CASTELLÓN	ORIGEN NACIONAL
SIN MARCA DE CALIDAD	CON MARCA DE CALIDAD
7 €	6 €
ELECCION 3	
NO ELIJO NINGUNA DE LAS OPCIONES	



ENCUESTA DE COMPRA Y CONSUMO DE CARNE DE CORDERO - TARIETA 3 - VERSIÓN 1

Elija una de las 3 opciones que se le presentan



ELECCIÓN 1	ELECCIÓN 2
	
ORIGEN NACIONAL	ORIGEN CASTELLÓN
CON MARCA DE CALIDAD	SIN MARCA DE CALIDAD
8 €	7 €
ELECCION 3	
NO ELIJO NINGUNA DE LAS OPCIONES	

ENCUESTA DE COMPRA Y CONSUMO DE CARNE DE CORDERO - TARIETA 4 - VERSIÓN 1



Elija una de las 3 opciones que se le presentan

ELECCIÓN 1	ELECCIÓN 2
	
ORIGEN NACIONAL	ORIGEN CASTELLÓN
SIN MARCA DE CALIDAD	CON MARCA DE CALIDAD
8 €	6 €
ELECCION 3	
NO ELIJO NINGUNA DE LAS OPCIONES	



ENCUESTA DE COMPRA Y CONSUMO DE CARNE DE CORDERO - TARJETA 5 - VERSIÓN 1
Elija una de las 3 opciones que se le presentan

ELECCIÓN 1	ELECCIÓN 2
	
ORIGEN NACIONAL	ORIGEN CASTELLÓN
CON MARCA DE CALIDAD	SIN MARCA DE CALIDAD
7 €	6 €
ELECCION 3	
NO ELIJO NINGUNA DE LAS OPCIONES	



ENCUESTA DE COMPRA Y CONSUMO DE CARNE DE CORDERO - TARJETA 6 - VERSIÓN 1
Elija una de las 3 opciones que se le presentan

ELECCIÓN 1	ELECCIÓN 2
	
ORIGEN CASTELLÓN	ORIGEN NACIONAL
SIN MARCA DE CALIDAD	CON MARCA DE CALIDAD
8 €	7 €
ELECCION 3	
NO ELIJO NINGUNA DE LAS OPCIONES	



ENCUESTA DE COMPRA Y CONSUMO DE CARNE DE CORDERO - TARIETA 7 - VERSIÓN 1
Elija una de las 3 opciones que se le presentan

ELECCIÓN 1	ELECCIÓN 2
	
ORIGEN CASTELLÓN	ORIGEN NACIONAL
CON MARCA DE CALIDAD	SIN MARCA DE CALIDAD
6 €	7 €
ELECCION 3	
NO ELIJO NINGUNA DE LAS OPCIONES	



ENCUESTA DE COMPRA Y CONSUMO DE CARNE DE CORDERO - TARIETA 8 - VERSIÓN 1
Elija una de las 3 opciones que se le presentan

ELECCIÓN 1	ELECCIÓN 2
	
ORIGEN NACIONAL	ORIGEN CASTELLÓN
SIN MARCA DE CALIDAD	CON MARCA DE CALIDAD
8 €	7 €
ELECCION 3	
NO ELIJO NINGUNA DE LAS OPCIONES	

ENCUESTA DE COMPRA Y CONSUMO DE CARNE DE CORDERO - TARJETA 1 - VERSIÓN 2
Elija una de las 3 opciones que se le presentan



ELECCIÓN 1	ELECCIÓN 2
	
ORIGEN NACIONAL	ORIGEN CASTELLÓN
SIN MARCA DE CALIDAD	CON MARCA DE CALIDAD
6 €	8 €
ELECCION 3	
NO ELIJO NINGUNA DE LAS OPCIONES	

ENCUESTA DE COMPRA Y CONSUMO DE CARNE DE CORDERO - TARJETA 2 - VERSIÓN 2
Elija una de las 3 opciones que se le presentan

ELECCIÓN 1	ELECCIÓN 2
	
ORIGEN CASTELLÓN	ORIGEN NACIONAL
CON MARCA DE CALIDAD	SIN MARCA DE CALIDAD
7 €	6 €
ELECCION 3	
NO ELIJO NINGUNA DE LAS OPCIONES	



ENCUESTA DE COMPRA Y CONSUMO DE CARNE DE CORDERO - TARJETA 3 - VERSIÓN 2

Elija una de las 3 opciones que se le presentan



ELECCIÓN 1	ELECCIÓN 2
	
ORIGEN NACIONAL	ORIGEN CASTELLÓN
CON MARCA DE CALIDAD	SIN MARCA DE CALIDAD
7 €	8 €
ELECCION 3	
NO ELIJO NINGUNA DE LAS OPCIONES	

ENCUESTA DE COMPRA Y CONSUMO DE CARNE DE CORDERO - TARJETA 4 - VERSIÓN 2



Elija una de las 3 opciones que se le presentan

ELECCIÓN 1	ELECCIÓN 2
	
ORIGEN NACIONAL	ORIGEN CASTELLÓN
CON MARCA DE CALIDAD	SIN MARCA DE CALIDAD
6 €	8 €
ELECCION 3	
NO ELIJO NINGUNA DE LAS OPCIONES	

ENCUESTA DE COMPRA Y CONSUMO DE CARNE DE CORDERO - TARJETA 5 - VERSIÓN 2
Elija una de las 3 opciones que se le presentan



ELECCIÓN 1	ELECCIÓN 2
	
ORIGEN CASTELLÓN	ORIGEN NACIONAL
SIN MARCA DE CALIDAD	CON MARCA DE CALIDAD
6 €	8 €
ELECCION 3	
NO ELIJO NINGUNA DE LAS OPCIONES	

ENCUESTA DE COMPRA Y CONSUMO DE CARNE DE CORDERO - TARJETA 6 - VERSIÓN 2
Elija una de las 3 opciones que se le presentan

ELECCIÓN 1	ELECCIÓN 2
	
ORIGEN NACIONAL	ORIGEN CASTELLÓN
SIN MARCA DE CALIDAD	CON MARCA DE CALIDAD
7 €	6 €
ELECCION 3	
NO ELIJO NINGUNA DE LAS OPCIONES	



ENCUESTA DE COMPRA Y CONSUMO DE CARNE DE CORDERO - TARJETA 7 - VERSIÓN 2

Elija una de las 3 opciones que se le presentan

ELECCIÓN 1	ELECCIÓN 2
	
ORIGEN NACIONAL	ORIGEN CASTELLÓN
CON MARCA DE CALIDAD	SIN MARCA DE CALIDAD
8 €	7 €
ELECCION 3	
NO ELIJO NINGUNA DE LAS OPCIONES	



ENCUESTA DE COMPRA Y CONSUMO DE CARNE DE CORDERO - TARJETA 8 - VERSIÓN 2

Elija una de las 3 opciones que se le presentan

ELECCIÓN 1	ELECCIÓN 2
	
ORIGEN CASTELLÓN	ORIGEN NACIONAL
CON MARCA DE CALIDAD	SIN MARCA DE CALIDAD
6 €	7 €
ELECCION 3	
NO ELIJO NINGUNA DE LAS OPCIONES	

ENCUESTA DE COMPRA Y CONSUMO DE CARNE DE CORDERO – ELECCIÓN 1

Elija una de las 3 opciones que se le presentan



ELECCIÓN 1	ELECCIÓN 2
	
ORIGEN CASTELLÓN	ORIGEN CASTELLÓN
CON MARCA DE CALIDAD	CON MARCA DE CALIDAD
7 €	7 €

ELECCION 3

NO ELIJO NINGUNA DE LAS OPCIONES

ENCUESTA DE COMPRA Y CONSUMO DE CARNE DE CORDERO – ELECCIÓN 2

Elija una de las 3 opciones que se le presentan

ELECCIÓN 1	ELECCIÓN 2
	
ORIGEN CASTELLÓN	ORIGEN CASTELLÓN
SIN MARCA DE CALIDAD	CON MARCA DE CALIDAD
7 €	8 €

ELECCION 3

NO ELIJO NINGUNA DE LAS OPCIONES

Anexo VI: Recetas de platos elaborados a base de cordero típicos de la zona de estudio.

TOMBET DE CORDER (Javier Balado. Veterinario rural de la provincia de Castellón)

- 1 kg de pierna de cordero
- 1 cebolla picada
- 1 copa de brandy
- 1 vaso de aceite
- 1 cabeza de ajos enteros, unas cuantas briznas de azafrán, pimentón y sal.

Se corta la carne en dados regulares no muy grandes y se sazona con la sal y el pimentón. En una olla de barro o en una cazuela se pone el aceite, la carne, la cebolla, la cabeza de ajos, el azafrán y la copa de brandy.

Se deja cocer a fuego muy lento con la cazuela tapada y se va meneando de cuando en cuando para que no se pegue al suelo de la cazuela. Cuando la carne ya se ve bien cocida está listo.

TOMBET DE LES USERES (Javier Balado. Veterinario rural de la provincia de Castellón)

- 1 kilo de carne de cabrito o de cordero (con pierna, pecho y cuello, solos o mezclados)
- ½ vaso de aceite
- ½ cabeza de ajos, un buen pellizco de briznas de azafrán, sal y pimentón.

En una olla se pone la carne cortada en dados regulares. Se le echa el pimentón, el aceite, media tacita de agua y el azafrán.

Se tapa la olla y se cuece todo muy lentamente, moviendo la olla con bastante frecuencia para que no se peguen los ingredientes al fondo del recipiente. Una vez cocida la carne, se ajusta de sal. Se pelan los ajos, se pican y se añaden a la olla. De nuevo se sigue moviendo el contenido con la olla tapada durante un par de minutos más. Se saca del fuego y cuando deja de hervir se sirven los platos.

*En les Useres, este plato antiguamente se hacía con cabra o con oveja. El secreto estaba en el fuego lento, una larga cocción y en ir moviendo mediante ligeros movimientos (tombets) la cazuela, de forma que al final la carne quedaba muy blanda y melosa. Era un plato de tiempo y paciencia, evidentemente elaborado por abuelas y madres. No era raro ponerle también caracoles de montaña (vaquetes).

OLLA BENICARLANDA (Rosa Senar y Rosa Arin. Asociación de mujeres labradoras de Benicarló)

- Carne de cordero (brazuelo, cuello, falda, solos o mezclados)
- Tocino blanco
- Costilla de cerdo o papada
- Morcilla de cebolla
- Cardos
- Judías blancas
- Patata
- arroz
- vasito de de aceite
- briznas de azafrán, sal y pimentón.

En una olla se pone la carne cortada en dados regulares. Se le añade agua, cardos, judías, sal y azafrán, una vez cocida, se le añade el arroz hasta cocer 10 minutos, y por último la morcilla y se apaga el fuego.