



UNIVERSIDAD DE CHILE



FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

EFFECTO DEL PESO DE SACRIFICIO SOBRE ALGUNAS
CARACTERÍSTICAS DE LA CALIDAD DE LA CANAL Y DE LA
CARNE EN CORDEROS HÍBRIDOS DE LOS GENOTIPOS
TEXEL X CÚADRUPLE

ANITA CAROLINA VARGAS SÁNCHEZ

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Fomento de la
Producción Animal

Profesor Guía: Dr. Patricio Pérez Meléndez

Financiamiento: Fondo Nacional de Desarrollo Regional (F.N.D.R.)

SANTIAGO – CHILE

2011



UNIVERSIDAD DE CHILE



FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

EFECTO DEL PESO DE SACRIFICIO SOBRE ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LA CALIDAD DE LA CANAL Y DE LA CARNE EN CORDEROS HIBRIDOS DE LOS GENOTIPOS TEXEL X CÚADRUPLE

ANITA CAROLINA VARGAS SÁNCHEZ

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Fomento de la
Producción Animal

NOTA FINAL:

	NOTA	FIRMA
PROFESOR GUÍA : DR. PATRICIO PÉREZ M.
PROFESOR CONSEJERO: DR. MARIO MAINO M.
PROFESOR CONSEJERO: DR. RICARDO OLIVARES P-M.
PROFESOR COLABORADOR: DR. FERNANDO SQUELLA N.		

SANTIAGO, CHILE
2011

I. AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por el apoyo incondicional que me han brindado, paciencia y comprensión en esta larga etapa estudiantil, por su cariño y por estar siempre a mi lado.

A mis tíos, primos, abuela y Sara, que me acogieron con cariño en Santiago y me brindaron todo su apoyo.

A mi profesor guía, Dr. Patricio Pérez M., por toda la ayuda que me ha brindado, por su gran disposición, apoyo, paciencia y consejos, además de la oportunidad de poder participar en este estudio.

A mis profesores consejeros, Dr., Mario Maino y Dr. Ricardo Olivares, por su dedicación y disposición esenciales para terminar esta memoria.

A la Dra. Valeria Rojas, por su tiempo y gran ayuda en el análisis de datos.

Al Sr. Fernando Squella N., por proporcionar el material fundamental que hizo posible el desarrollo de esta memoria de título.

También agradezco, a todos los que forman parte del Departamento de Fomento de la Producción Animal, por su ayuda y por hacer grata mi estadía durante todo el proceso práctico de esta memoria, especialmente a la Sra. Corina Norambuena, el Sr. Octavio González y la Sra. Norma San Martín.

II. RESUMEN

El objetivo de la presente memoria de título fue evaluar el efecto del peso de sacrificio sobre las características de la canal y de la calidad de la carne de corderos híbridos Texel x Cuádruple. Con este propósito se emplearon 36 corderos machos alimentados a pastoreo libre en pradera natural de secano hasta alcanzar el peso de beneficio previamente asignado al nacer: 25, 29, 33, 37 kg (± 1 kg). Al sacrificio se registraron: peso vivo de sacrificio (PVS), peso de canal caliente (PCC), peso de canal fría (PCF), rendimiento comercial (RC), rendimiento verdadero (RV), peso de componentes corporales: sangre, cuero, cabeza, patas, digestivo lleno, digestivo vacío, corazón, riñones, pulmones y tráquea, bazo, hígado, área del ojo de lomo (AOL), espesor de grasa dorsal (EGD), peso de la grasa pélvico renal (GPR) y algunas medidas lineales de la canal.

Se calculó rendimiento al despiece comercial y la proporción de tejidos de espaldilla y pierna como: músculo, hueso, grasa total (subcutánea e intermuscular) y residuos, adicionalmente se establecieron las razones entre los diferentes componentes anatómicos de estas piezas.

Para la evaluación de la calidad de la carne se registró el color de la carne y de la grasa, la consistencia de la grasa, pH, T° y características sensoriales, para las cuales se utilizó un panel de consumidores no entrenados.

Los resultados indican que las principales características de la canal: PVS, PCC, PCF, RV, AOL, EGD, GPR y las medidas lineales fueron modificadas significativamente ($p \leq 0,05$), por efecto del peso al sacrificio.

El rendimiento al desposte comercial, la composición tisular de espaldilla y pierna y las razones entre componentes tisulares fueron modificados, en distinta medida, de forma significativa ($p \leq 0,05$), por el peso de sacrificio. Los mayores rendimientos al desposte comercial correspondieron a pierna y espaldilla, seguidos por chuleta, costillar, cogote y

cola. En tanto, la coloración de la carne y de la grasa fueron clasificadas en su mayoría en las categorías *rosa pálido* y *blanco cremoso* respectivamente, sin efecto significativo del peso al sacrificio, al igual que la consistencia de la grasa la que fue clasificada como *dura* mayoritariamente.

Los valores de pH final son normales para animales con bajos niveles de estrés y estos no presentaron diferencias por efecto del peso de sacrificio.

La carne tuvo gran aceptación en el grupo de consumidores encuestados, en la evaluación sensorial sólo presentaron diferencias atribuibles al peso de sacrificio las características jugosidad y aroma ($p \leq 0,05$). El grupo de animales sacrificados a 33 ± 1 kg obtuvo la mejor calificación.

Los resultados obtenidos en este trabajo permiten afirmar que el peso de sacrificio influyó significativamente ($p \leq 0,05$), sobre las características de calidad de canal de corderos híbridos Texel x Cuádruple, en tanto las mediciones objetivas de calidad de carne no fueron influenciadas por el peso de sacrificio.

Por lo tanto, de acuerdo a estos resultados, podemos inferir que estos animales dan origen a canales y carne de una alta calidad, los cuales se adecuan a los hábitos de consumo de nuestro país.

III. SUMMARY

The main objective of this report was to evaluate in what degree the slaughter weight affects the characteristics of the carcasses and quality of lamb beef of the Texel x Cuádruple hybrids. For this purpose, 36 male lambs were fed to free grazing in natural pasture to reach the weight, which was previously assigned at birth, 25, 29, 33, 37 kg (+1 kg). During the slaughter the following measures were registered: slaughter live weight (PVS), hot carcass weight (PCC), cold carcass weight (PCF), commercial dressing percent (RC), real dressing percent (RSV), body weight components: blood, skin, head, feet, full digestive tract, empty digestive tract, heart, kidneys, lungs and trachea, spleen, liver, rib eye muscle area(AOL), dorsal fat thickness (EGD), kidney fat (GPR) and some measures of linear carcass.

The commercial yield per proportion shoulder and leg were calculated separately in the following parts; muscles, bones, total fat (intermuscular and subcutaneous) and residues. In addition, the proportion between the components of these parts within the pieces was determined.

For the evaluation of the quality of meat the colour, and fat, fat consistency, pH value, temperature (T°) were measured. Besides this the sensory characteristics were analyzed by a panel of non trained consumers.

The results show that the main characteristics of the carcass: PVS, PCC, PCF, RV, AOL, EGD, GPR and linear measures changed significantly ($p \leq 0,05$) by change of weight of the lamb before slaughter.

The yield to commercial deboning, the composition of tissues shoulder and leg and the proportions between tissue components of these pieces have a significant difference ($p \leq 0, 05$) by the slaughter weight.

The highest slaughter yields were calculated at the commercial tissues of leg and shoulder, followed by chops, thorax, neck and tail.

Referring to the quality of the meat, colour of the meat and fat was mostly classified in categories *pale pink* and *white creamy* without a significant effect for slaughter weight. However, there was a significant effect in the consistency of fat regarding to the slaughter weight, which was classified mostly *hard*.

The pH values were normal for animals with a low stress level and the results did not show any difference per slaughter weight.

The meat had a large acceptance in the non trained consumer group; the sensory evaluation showed only differences attributable to slaughter weight in juiciness and aroma characteristics evaluated ($p \leq 0,05$). The group of animals slaughtered at 33 ± 1 kg received the best rating.

The results obtained in this study indicate that the slaughter weight influenced significantly ($p \leq 0,05$) the quality characteristics of carcass Texel x Cuádruple lambs. However, the objective measurements of meat quality were not influenced by the slaughter weight.

Therefore, with these results it can be concluded that these animals gave rise to carcasses and high quality meat, which are adapted to the habits of our country.

IV. ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 Situación Internacional del Mercado de la carne ovina	3_Toc208325671
2.2 Situación nacional el mercado de la carne ovina	5
2.3 Características del cruce Texel x Cuádruple.	7
2.3.1 Características de la raza Texel	7
2.3.2 Características del cruce Cuádruple	7
2.4 Canal y carne ovina	8
2.4.1 Definición de canal	8
2.4.2 Composición de la canal	8
2.4.3 Calidad de la canal	11
2.4.4 Mediciones en la canal	15
2.4.5 Calidad de carne	!Especificación de carácter no válida1
2.4.5.1 Factores que inciden en la calidad de la carne	!Especificación de carácter no válida1
2.4.5.2 Características cualitativas de la carne	22
2.5 Evaluación Sensorial	24
3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	28
3.1 Hipótesis	28
3.2 Objetivo general	28
3.3 Objetivos específicos	28
4. MATERIALES Y MÉTODOS	29
4.1 Lugar de estudio	29
4.2 Material Biológico	29
4.3 Obtención de datos	29
4.3.1 Determinación de la calidad de la canal	29
4.3.2 Evaluación cualitativa de calidad de carne	33
4.3.3 Análisis sensorial con panel de consumidores	34
4.4 Análisis estadístico	34

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
5.1 Efecto del peso de sacrificio sobre las características de la canal	36
5.1.1 Principales características de la canal	36
5.1.2 Peso de componentes corporales	40
5.1.3 Estimadores de conformación	44
5.1.4 Composición de la canal	49
5.2 Efecto del peso de sacrificio sobre la calidad de la carne! Especificación de carácter no válida	
5.2.1 Valores de pH y temperatura en canales calientes y frías___ !Especificación de carácter no válida	
5.2.2 Características cualitativas de la carne	64
5.2.3 Estudio de consumidores	69
6. CONCLUSIONES	74
7. BIBLIOGRAFÍA	76
8. ANEXOS	95

1. INTRODUCCIÓN

Por años el rubro ovino nacional se mantuvo en un estado de progresivo deterioro, donde el número de animales existentes mostraba una franca disminución. Esto se puede en parte explicar por la menor demanda de carne ovina, por parte de los consumidores nacionales, que asociaban este tipo de producto con carnes muy engrasadas, duras, de presentación poco agradable y de presencia estacional en la góndola de los supermercados. La situación recién mencionada determinó que muchos productores mantuvieran esta explotación sólo para consumo familiar y su comercialización fuera sólo por venta directa.

Producto de los diversos Tratados de Libre Comercio firmados y ratificados por Chile, se produce un cambio de conducta por parte de los productores nacionales, quienes toman conciencia de las ventajas que tiene nuestra nación, en el comercio de carne ovina, frente a competidores extranjeros. De este modo, a pesar de la mayor producción y capacidad productiva con que cuentan algunas potencias extranjeras, los productores nacionales se percatan de la superioridad en cuanto a sus aspectos sanitarios, que permite comercializar alimentos con mayor garantía.

Este impulso a la mayor actividad del rubro ovino fue dado, tanto por el aumento constante de la demanda de carne, por parte del mercado, más los tratados de libre comercio firmados con Chile y los acuerdos de complementación económica, que permitían la exportación de carne ovina con ventajas arancelarias frente a grandes países productores.

Es así como se han realizado distintos esfuerzos de todos los sectores, donde se ha avanzado en el fomento de programas de recuperación de suelos, transferencia tecnológica, programas de mejoramiento genético e infraestructura.

Complementariamente a estas acciones, el sector privado ha hecho cuantiosas inversiones en la habilitación de plantas faenadoras certificadas para la exportación. Así también, se han concretado proyectos como el de encadenamiento productivo que busca incrementar los estándares técnicos de la producción de ovinos en la Agricultura Familiar

Campesina, enfocándose en asesoría técnica y comercialización con la opción de transformarse en proveedores de materia prima y así contribuir a la masa de animales producidos.

Todo esto busca lograr una producción homogénea y de calidad, la cual involucra todo el proceso productivo, considerando que ella se ve afectada por varios factores como lo son el peso de sacrificio, raza, edad y alimentación, entre otros. También es recomendable considerar que la carne ovina está afectada por la valoración que el consumidor tiene sobre características adicionales como lo son las condiciones de crianza, traslado de animales, etc., aspectos asociados al bienestar animal y por los cuales existe un nicho dispuesto a pagar más.

Por último, es conveniente afirmar que para mejorar la comercialización de los productos, se debe apuntar a ofrecer un producto diferenciado y enfocarse en la tipificación de éste que es lo que hace diferenciar productos de calidades similares, como es el caso de las denominaciones de origen, tal como se ha hecho con el cordero magallánico y el cordero del secano central.

El propósito de la presente memoria de título fue analizar las principales características de la canal y de la carne de corderos del genotipo Texel x Cuádruple y como podría modificarla el peso de sacrificio de los animales.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Situación internacional del mercado de la carne ovina

Según los pronósticos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la producción mundial de carne ovina alcanzará los 13 millones de toneladas el 2010. En general, en los últimos años ha existido una tendencia a la disminución de la oferta debido a las constantes sequías que han afectado a Oceanía, América del sur y África. Sin embargo, las mejores condiciones atmosféricas que imperan actualmente, en todas las regiones, a excepción de África, unidas con el fortalecimiento de los precios del cordero, están motivando a los agricultores a reponer sus rebaños (FAO, 2010).

En África, la sequía de las partes occidental y oriental de la región, ha afectado los rebaños y, por lo tanto, los ingresos de los pastores y calidad de vida de ellos (FAO, 2010).

En tanto, en Oceanía, lugar donde se genera la mayor parte de la comercialización de ovinos, se mantiene la producción durante el 2009. En Australia, mejora la oferta de corderos producidos, mientras que debido al desinterés del sector lanero, se privilegia la reducción de los rebaños de crianza, lo que contribuye al aumento de la producción de carne durante ese periodo. Sin embargo, esta situación se contrarresta con la de Nueva Zelanda ya que tras sufrir dos años de sequía, los productores buscan la reposición de sus rebaños y por lo tanto, se generaría una contracción en la producción (FAO, 2009 a).

La producción para América del Sur es variable y va a depender básicamente de las lluvias que puedan originarse en la región, lo que mejoraría la situación de sequía en algunos sectores y también afectaría las decisiones que tomen los productores sobre mantener o disminuir sus rebaños (FAO, 2009 a).

La producción de la Unión Europea se ha afectado, como consecuencia de la desconexión, en los principales países productores, de los subsidios anuales por número de

oveja (FAO, 2008). Sin embargo, durante el 2010 la producción será mayor en Europa oriental, donde la oferta se ha recuperado después de la sequía de verano que afectó a la producción el año pasado (FAO, 2010).

La carne ovina tiene una baja participación en la producción mundial de carnes. Esta representa sólo un 5% del consumo mundial de carnes, cifra similar a su participación en el comercio mundial (Kusanovic y Cantín, 2004).

El consumo per cápita mundial de todas las carnes, se estima alcanzará el 2010 los 41,9 kg/año, lo que significaría un 0,6% más que el año anterior. Sin embargo, dichas cifras están muy por debajo de lo consumido en países desarrollados los cuales bordearían este año, los 80,7 kg/año (FAO, 2010).

En cuanto a la comercialización de la carne ovina, ésta ha disminuido durante los últimos años. El 2009 se comercializaron alrededor de 832.000 mil toneladas, lo cual disminuyó en un 4% respecto del año anterior, mientras que el pronóstico para el 2010 se estima alcanzará las 830.000 mil toneladas (FAO, 2010).

Las exportaciones de carne de ovino desde Australia y Nueva Zelanda disminuirían en un 1% respecto al 2009, alcanzando las 700.000 mil toneladas. Sin embargo, existe una demanda estable desde Asia y Cercano Oriente debido al tradicional consumo de cordero y carnero (FAO, 2010).

Los principales importadores de carne ovina son la Unión Europea, Estados Unidos, Japón, Arabia Saudita, China, México y, en menor escala, Canadá, pronosticándose que las importaciones de Estados Unidos se reducirán debido a la menor demanda por parte de los consumidores. En la Unión Europea, aunque se prevé también un estancamiento en las importaciones, sigue siendo el destino más importante del comercio de la carne de ovino (FAO, 2008; Garnier, 2010).

Las proyecciones hacia el año 2018 realizadas por la FAO, prevén que el sector cárnico se recuperará de la actual situación de recesión económica, con aumentos moderados en la producción y consumo, los cuales serán más notorios en los países en desarrollo (FAO, 2009 b).

Por último, cabe destacar que dentro del mercado de la carne ovina mundial es posible distinguir a lo menos cuatro segmentos relevantes, según preferencias de los consumidores. En los cuales se encuentran el cordero liviano, de 9 - 14 kg vara, en la zona de Europa mediterránea, el cordero de 14 a 20 kg vara para el Reino Unido, Francia e Irlanda del Sur, el cordero de más de 25 kg vara en Estados Unidos y Canadá, además de corderos con alto contenido graso para el mercado asiático (Congreso mundial de la carne, 2006).

2.2 Situación nacional del mercado de la carne ovina

Según las cifras otorgadas por el Censo Agropecuario del año 2007, las existencias ovinas en nuestro país alcanzan a 3.888.717 cabezas. Magallanes, lugar donde se concentra la mayor cantidad de estos ejemplares, pasó de contar con 52% de las existencias nacionales en el año 1997 a 56% en 2007. En participación le siguen las regiones de Los Lagos con 8,2%, Aysén con 7,9% y La Araucanía con 7,1% (INE, 2007; ODEPA, 2008).

En la zona centro sur, el 69% de los animales están en manos de pequeños productores. Estos se encuentran en predios menores a 100 hectáreas y la producción se orienta en su mayoría a consumo local. Sin embargo, en el 2008 aumenta considerablemente la participación de las regiones del Biobío y los Lagos, gracias a las inversiones realizadas en la zona que han influido en la formalización de esta actividad a través de la vinculación de los productores con la industria exportadora (ODEPA, 2008; ODEPA, 2009 b).

Respecto al consumo nacional anual de todas las carnes por habitante, la cifra en el año 2010 fue de 81,9 kilos. Ésta muestra un aumento sostenido desde el año 1998, cuando el consumo registrado per cápita alcanzaba los 64,5 kilos. En la distribución actual del

consumo, se aprecia que la carne más requerida es la de ave con 33,3 kilos, seguida por la carne de cerdo 24,4 kilos y bovino 23,6 kilos. Por debajo de esta escala se encuentra la carne de ovino con 0,2 kilos y otras carnes con 0,4 (INE, 2011).

El bajo consumo de carne ovina nacional está asociado por un lado a la estacionalidad de la producción, lo cual es uno de los factores que tiene especial incidencia en los precios, al mostrar una tendencia positiva en los primeros cuatro meses del año, desde enero a abril (FIA, 2000), así como también, por las diferencias en los gustos del consumidor, falta de tipificación del producto, ausencia de estandarización, problemas de distribución y comercialización, además de calidad (Pérez *et al*, 2010).

Dentro de las características mostradas por el mercado de la carne ovina en los últimos años, se aprecian ciertas fluctuaciones anuales en el número de animales beneficiados y en la cantidad de toneladas producidas. Para el año 2009, el número de animales beneficiados fue de 779.852 y la producción alcanzó las 10.698,4 toneladas (ODEPA, 2010 a).

En el 2008, la región de Magallanes fue responsable del 83,8% de las exportaciones nacionales de carne ovina, mientras que en el primer trimestre del 2009, presenta una leve alza del 2,2% (ODEPA, 2009 a). En cuanto al tipo de producto enviado, un 72,2% de los envíos corresponden a cortes congelados sin deshuesar; un 14,9% a carne ovina deshuesada y un 12,9% a canales o medias canales de cordero congeladas (ODEPA, 2009 b).

En relación al destino de las exportaciones de carne ovinas en los años 2007, 2008 y 2009, se han enviado a la Unión Europea el 77,9%, 80% y 89%, respectivamente. El valor de la carne ovina exportada en promedio, para los diferentes mercados, en los mismos años citados, ha sido de 4,1 US\$, 5,4 US\$ y 4,6 US\$, respectivamente, para el kilo de carne (ODEPA, 2010 b).

2.3. Características del cruce Texel x Cuádruple

2.3.1 Características de la Raza Texel

Esta raza es de origen holandés y es el producto de la cruce de las razas Lincoln y Leicester con ovinos locales (Longwool). El énfasis que se dio en su selección fue el de lograr un animal que produjera corderos con un componente muscular sobresaliente, bajo depósito de grasa y de buena calidad culinaria (Breeds of Livestock, 2000).

Es una raza sin cuernos, con cabeza y extremidades libres de lana. Mucosas, ojos, ollares y boca de color negro. De muy buena conformación y alto valor carnicero, destaca por su gran desarrollo del tren posterior y elevado rendimiento de cortes nobles, como el lomo. Presenta un bajo contenido de grasa en su carne (Breeds of Livestock, 2000). Se recomienda para cruzamientos terminales, destacándose por disminuir la acumulación de grasa en corderos provenientes de ovejas Suffolk Down (Squella, 2007).

En el Centro Experimental Hidango, su peso promedio al nacer es de 4,8 kg y al destete de 35,7 kg. En promedio, una oveja desteta 34,2 kg de peso vivo de cordero por parto (Squella, 2007). Posteriormente Pérez *et al.* (2008), citan que los corderos de esta raza en condiciones de pastoreo permanente en praderas naturales, alcanzan un peso promedio de 30,82 kilos a los 99 días de edad.

2.3.2 Características del cruce Cuádruple

Este genotipo corresponde a un animal obtenido del cruzamiento:

- Genotipo paterno: Finnish Landrace – Poll Dorset
- Genotipo materno: Border Leicester –Merino Precoz

El objetivo de este cruzamiento es obtener animales de alta productividad y prolificidad, adaptado a las particulares condiciones de producción del secano mediterráneo central del país. El hecho de que este cruzamiento sea obtenido a partir de 4 razas genera

una mayor heterosis o vigor híbrido, comparado con híbridos dobles; lo que se manifiesta en una mayor productividad.

Son animales de vellón blanco, sin manchas, sin cuernos y de mediana alzada (Mujica, 2005). Posee un ciclo sexual amplio, por lo que puede ser encastada a partir de diciembre, muestra una máxima eficiencia reproductiva cuando el encaste se realiza a partir de marzo. Comparada con la raza Texel, posee una probabilidad 4,5 veces mayor de tener partos melliceros (Squella, 2007).

Esta oveja se caracteriza por producir corderos con alto rendimiento cárnico. Presenta una aceptable precocidad y desarrollo. Su composición genética le confiere una muy baja susceptibilidad a contraer enfermedades a las pezuñas. Presentan en el Centro Experimental Hidango un peso promedio al nacer de 4.6 kg y peso al destete (100 días) de 28 kg. En promedio, una oveja desteta, 38,1 kg de peso vivo de cordero por parto (Squella, 2007).

2.4 Canal y carne ovina

2.4.1 Definición de Canal

Según la norma oficial chilena NCh 1364 of. 2002, la canal ovina se define como la “unidad primaria de la carne, que resulta del animal una vez sacrificado, desangrado, desollado, eviscerado, sin cabeza, sin órganos genitales y con las extremidades cortadas a nivel de la articulación carpometacarpiana y tarsometatarsiana” (INN, 2002).

2.4.2 Composición de la canal

La calidad de las canales está determinada por el peso, grado de engrasamiento, conformación y composición. Es este último el indicador más importante, ya que determina la proporción de cortes: chuleta, costillar, pierna, paleta y cogote (composición regional) y la cantidad de músculo/hueso/grasa (composición tisular) de éstos. La canal ideal sería

aquella que presenta mayor proporción de trozos de primera categoría y de músculo, mínima cantidad de hueso y un nivel de grasa aceptable según los gustos del consumidor (Vergara, 2005).

El procedimiento para la descripción metodológica y cuantificación de la composición de la canal ovina, requiere que los involucrados realicen el mismo método, buscando por un lado estandarizar la metodología aplicada y lograr que ésta sea una técnica sencilla y eficaz que permita comparar razas y sistemas de producción (Vergara, 2005).

Existen tres técnicas principales para determinar la composición de la canal, estas son: composición al desposte, composición tisular y composición química (Pérez, 2000; Pérez *et al.*, 2006 y 2007).

2.4.2.1 Composición al desposte comercial

Es el procedimiento mediante el cual se separan las determinadas partes anatómicas de la canal, esto es según lo establecido por la legislación vigente en la Norma Chilena NCH 1595: of. 2000 para cortes de ovino (INN, 2000).

- **Cogote:** corresponde a la zona del cuello, su límite anterior esta dado por la cabeza y su límite posterior por las costillas y chuleta.
- **Espaldilla:** corresponde a la región del brazo, limitada hacia arriba por las chuletas y hacia abajo por la mano.
- **Chuletas:** es un corte individual situado en la región dorsal. El límite anterior es el corte transversal efectuado entre la quinta y la sexta vértebra torácica que las separa del cogote. El límite posterior es el corte que las separa de la pierna y el límite inferior es el costillar.
- **Costillar:** tiene por límite anterior el cogote y el borde anterior de la primera costilla, y por límite posterior la pierna, y por límite dorsal las chuletas.

- **Pierna:** es un corte individual que comprende las regiones de la pelvis, cola, muslo y pierna, limita hacia delante con las chuletas y el costillar a la altura de la última vértebra lumbar, y hacia abajo con la articulación tarso metatarsiana.
- **Cola:** segmento caudal de los animales.

2.4.2.2 Composición Tisular.

Esta determinación es la más importante desde el punto de vista comercial ya que la cantidad de carne magra, músculo, es la primera determinante del valor y rendimiento comercial de la canal (Vergara, 2005).

Dado el costo del trabajo que implica la disección completa de la media canal, se podrá determinar la composición a partir de una de las piezas (Vergara, 2005). Se recomienda la utilización de la espaldilla y la pierna que en su conjunto representan más del 50% del peso de la media canal de origen (Pérez *et al.*, 2006).

La disección se hace con bisturí y pinza en cada pieza originando 5 grupos: músculo, grasa (subcutánea e intermuscular), hueso, desecho y pérdidas por deshidratación durante el proceso de disección (Vergara, 2005).

- **Músculo:** son los músculos separados individualmente de cada pieza, libres de grasa subcutánea e intermuscular. Incluye además, pequeños vasos sanguíneos y pequeñas cantidades de grasa difíciles de separar (Colomer-Rocher *et al.*, 1988).
- **Grasa Subcutánea:** es la capa de grasa que recubre la superficie externa de la canal, denominada también grasa de cobertura; la capa de grasa cubierta por el músculo cutáneo (*Cutaneus trunci*) se considera también grasa subcutánea. Es la proporción más importante en el adulto (Colomer-Rocher *et al.*, 1988).
- **Grasa Intermuscular:** es la grasa que se encuentra entre los diferentes músculos, junto con pequeños vasos sanguíneos y pequeñas cantidades de músculo difíciles de separar (Colomer-Rocher *et al.*, 1988).

- **Hueso:** comprende los huesos de cada pieza, los cartílagos también se incluyen en el peso del hueso (Colomer-Rocher *et al.*, 1988).
- **Desechos:** se refiere a los grandes vasos sanguíneos, nódulos linfáticos, nervios, aponeurosis musculares y tendones separándose en el lugar donde termina la porción muscular (Colomer-Rocher *et al.*, 1988).
- **Pérdidas:** se originan debido a la disminución de peso por deshidratación durante el proceso de disección (Pérez *et al.*, 2006).

2.4.2.3. Composición química.

La composición química de la carne tiene especial relevancia en la calidad de este producto alimenticio. Por un lado, porque la carne es un componente importante de la dieta humana, ya que aporta un amplio rango de nutrientes: proteínas, grasas, agua, minerales, vitaminas, etc. Por otro lado, la composición química de la carne tiene importancia porque afecta a su calidad tecnológica, higiénica, sanitaria y sensorial (Fuenzalida, 2005).

La composición química se determina luego de tomar una muestra representativa de la canal y analizar su contenido de humedad, grasa, proteína y cenizas (Pérez *et al.*, 2007).

2.4.3 Calidad de la canal.

Es 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 (Pérez, 2003).

El concepto de calidad no tiene una única definición ya que a nivel mundial los gustos y las preferencias son muy diversos, por lo que cada mercado define sus propias pautas para evaluar la calidad de un producto en función del grupo de consumidores que lo constituye y su poder adquisitivo. Por tanto, la calidad se entiende como un conjunto de características y atributos que los consumidores consideran al momento de diferenciar entre productos similares (Pérez, 2003).

La calidad de las canales está determinada por el peso, grado de engrasamiento, conformación y composición (Vergara, 2005).

La evaluación de la calidad de las canales de corderos, para satisfacer las necesidades del consumidor, se basa en dos indicadores importantes. El primero es la calidad que incluye: la terneza, tamaño de las piezas y cobertura grasa; y la segunda se refiere a la composición tisular, como carne vendible, o las proporciones de grasa, músculo y hueso en cada corte (Pérez, 2003; Pérez *et al.*, 2006).

Una situación típica en el mercado actual, es la demanda por carne magra, criterio usado por la mayor parte de los consumidores para definir calidad. La proporción de carne magra en la canal de un cordero es la primera determinante de su valor y rendimiento comercial; esta variable también tiene un sentido en términos de eficiencia de producción, ya que se requiere mucho más energía para producir un kg de grasa que un kg de músculo (Gallo, 2002 citado por Fuenzalida 2005).

2.4.3.1 Factores que inciden en la calidad de la canal.

Existen numerosos factores que influyen sobre la calidad de la canal y de la carne de los rumiantes: raza, alimentación, sexo, edad, peso de sacrificio y manejo tanto durante la cría como en la fase previa al sacrificio, entre otros (Pérez, 2003; Pérez *et al.*, 2007).

La **raza** es un factor importante, ya que tiene gran influencia en las características de la canal. Su influencia está determinada por la aptitud o el grado de precocidad de cada raza (Asenjo *et al.*, 2005).

Las razas tienen diferentes niveles de madurez a igual peso de sacrificio (Martínez-Cerezo *et al.*, 2005). Los animales de razas de menor peso adulto, o de maduración temprana, depositan una mayor proporción de grasa a una misma edad o peso que aquellos de maduración tardía o de mayor peso adulto (Sañudo y Alfonso, 1999). Por lo tanto, los pesos adultos de las diferentes razas existentes, condicionan requerimientos nutritivos,

período de engorda, composición tisular, rendimiento de canal, desarrollo de algunas zonas específicas, así como, el nivel y distribución del engrasamiento (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2000).

En este contexto, el uso de razas especializadas en la producción de carne permite la obtención de canales pesadas y livianas con mayor proporción de carne comestible, sin afectar mayormente el grado de engrasamiento. Por lo tanto, cada productor debe evaluar su estrategia a seguir en dirección a su objetivo productivo elegido (Saavedra, 2002 citado por Moya, 2003).

La **alimentación**, junto a otros factores de manejo como el **sistema de producción**, también son condicionantes en la calidad de la canal.

El sistema de alimentación afecta la calidad de la canal, porque incide sobre el consumo de alimento y modifica el volumen del tubo digestivo de los ovinos, influyendo sobre la velocidad de crecimiento y el tiempo en que un animal alcanza su peso maduro (Partida de la Peña, 2007).

El sistema de producción también afecta la velocidad de crecimiento y el peso de sacrificio, porque modifica la disponibilidad y la calidad nutritiva del alimento (Partida de la Peña, 2007).

Al alimentar corderos en sistemas extensivos en base a pradera, dentro de las características modificables de la canal, se encuentra la obtención de canales mas magras y de una conformación ligeramente inferior, frente a los alimentados con concentrado en sistemas intensivos (Tort *et al.*, 2004). Así también, se ha visto el efecto que tiene el sistema de destete en la calidad de la canal en corderos raza Talaverana, observando que en los animales que no fueron destetados, se presentan mayores índices de engrasamiento en general, que animales sometidos a destete precoz, esto se debe al alto contenido de materia grasa que posee la leche de oveja (Velasco *et al.*, 1998).

La influencia de la alimentación también se ve reflejada en el sabor de las carnes, atribuyendo un sabor más suave a la carne cuando son alimentados a grano en relación a los animales criados exclusivamente en base a pastoreo (Moya, 2003).

El **sexo** del animal también influye en la canal al presentar diferentes pautas de desarrollo de los tejidos, siendo el estado de engrasamiento el más afectado por éste.

En general, las hembras presentan mayor cantidad de grasa, seguidos de machos castrados, criptorquideos y machos enteros. En hembras la grasa se distribuye generalmente en las zonas anteriores y ventrales de la canal. En los machos se aprecia un mayor porcentaje de músculo y hueso, al mismo tiempo que un mayor desarrollo de las piezas del tercio anterior (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

Las hembras, debido a su mayor precocidad, presentan mayores rendimientos que los machos a igualdad de peso como consecuencia de un mayor depósito de grasa (Vergara *et al.*, 1999; Velasco *et al.*, 2000).

También el sexo tiene efecto en el peso de la canal, obteniéndose en los machos canales más pesadas que en las hembras (Tor *et al.*, 2000; Barone *et al.*, 2007).

La **edad** es un factor que se encuentra muy ligado al peso vivo y al estado de engrasamiento. Al ir aumentando la edad del animal, el peso de sacrificio se incrementa y con ello el peso de la canal, influyendo en la composición e importancia relativa de ésta (Osório *et al.*, 2000; Pérez, 2003).

El **peso de beneficio** tiene relevancia en la composición corporal, afectando algunos indicadores de la canal como el rendimiento, la cantidad de grasa, la conformación o forma, la proporción de los diferentes tejidos, el tamaño del músculo y las pérdidas por deshidratación (Pérez, 2003; Pérez *et al.*, 2008).

Al incrementarse el peso de sacrificio, aumenta el estado de engrasamiento, porcentaje de grasa y la proporción de pierna y costilla (Asenjo *et al.*, 2005). A su vez, la proporción de tejido óseo disminuye y la del tejido muscular se mantiene (Bueno *et al.*, 2000).

Si bien existe una relación lineal entre el peso vivo y el rendimiento de la canal, ésta al igual que la conformación, evoluciona de distinta forma según la raza del animal (Moya, 2003; Asenjo *et al.*, 2005).

El peso óptimo de faenamiento de los corderos está relacionado con la madurez de la canal, que a su vez depende del peso maduro de la raza (Pérez *et al.*, 2008). Por lo tanto, es importante considerar que las preferencias por el peso de cada mercado, se relacionan con las razas criadas en cada región (Miguel *et al.*, 2003).

2.4.4. Mediciones en la canal.

2.4.4.1 Peso de la canal (PC).

El peso de la canal es un criterio objetivo fácilmente obtenible, de gran interés ya que influye en su conformación, engrasamiento, composición en tejidos y proporción de piezas, y por lo tanto incide directamente en su calidad y precio (Díaz, 2001).

Para cada especie, sistema de producción, raza y sexo, hay un peso óptimo de sacrificio que se corresponde con el peso de canal, que reúne las características que satisfacen un determinado mercado. Comercialmente es el que determina el valor de la misma, ya que la industria comercializa sobre la base de precio por kilogramo (Díaz, 2001).

2.4.4.2 Rendimiento de la canal

El rendimiento comercial (RC) es un indicador ampliamente utilizado como predictor de la calidad de canal (Pérez, 2000), el cual busca poder establecer el valor de un animal vivo como animal de carnicería. Para ello es necesario conocer el peso de la canal, ya que el rendimiento de la canal es considerado como el porcentaje de peso de canal obtenido con respecto a un peso vivo determinado (Díaz, 2001).

$$\text{Siendo RC} = (\text{PCC} / \text{PVS}) \times 100$$

Donde, PCC = Peso canal caliente

PVS = Peso vivo sacrificio

Como el rendimiento está influenciado por la cantidad de grasa depositada en la canal, los despojos y también por la alimentación, de la que depende el menor o mayor desarrollo del aparato digestivo, esta variable sólo permite comparar animales sacrificados al mismo peso, con igual contenido digestivo y la misma composición de la canal (Ruiz de Huidobro y Villapadierna, 1993).

Es así como se sugiere utilizar el peso vivo vacío (PVV), lo que permite disminuir la gran variabilidad existente debido al peso del contenido digestivo (Pérez, 2000). Esto permite reemplazar al PVS, obteniendo así, el rendimiento verdadero (RV), lo que se resuelve con la siguiente expresión:

$$\text{RV} = (\text{PCC} / \text{PVV}) \times 100$$

En cuanto a los pesos que figuran en las fórmulas anteriores, existen pesos tomados en el animal vivo, que es el peso vivo del animal en el predio, antes de enviarlo al matadero, sin que esté en ayunas, y el peso vivo de sacrificio (PVS), que es el peso instantes antes del sacrificio, habiendo transcurrido un periodo de ayuno. El peso vivo vacío (PVV), es el PVS, descontándole el peso del contenido digestivo (Díaz, 2001).

2.4.4.3 pH y temperatura

El pH tiene un rol importante en la conversión de músculo en carne. Tanto el valor final del pH, como la velocidad de caída del mismo durante el proceso de transformación de éste, afectan las características organolépticas y tecnológicas de la carne (Buxadé, 1996).

El pH muscular en un animal vivo es prácticamente neutro. Éste se sitúa en un rango entre 7,08 y 7,30. Una vez sacrificado el animal, el músculo se ve privado de riego sanguíneo y por lo tanto de oxígeno. Con esto se bloquea la síntesis de ATP, que es la fuente normal de obtención de energía muscular, con lo cual el músculo se ve obligado a adquirir esa energía por vía anaerobia a partir del glucógeno de reserva, dando lugar a la producción de ácido láctico. Esto provoca un descenso del pH muscular hasta que se agotan las reservas de glucógeno alcanzando valores entre 5,4 y 5,6 (Garrido *et al.*, 2005; Díaz, 2001).

El ganado ovino, al contrario del bovino y porcino, es poco susceptible a presentar alteraciones de pH debidas fundamentalmente a problemas de manejo y estrés en la carga, transporte, descarga y pre-sacrificio de los animales, así como a las características del sacrificio y manejo ulterior de las canales (Buxadé, 1996). Como factor externo ejerce una gran influencia la temperatura, ya que modula la velocidad de la glucólisis post-mortem. Ésta y la consiguiente caída del pH, transcurren más lentamente cuanto menor es la temperatura de la carne (Onega, 2003).

La medición del pH se realiza fundamentalmente con electrodos, en soluciones o directamente sobre el músculo.

2.4.4.4. Conformación

Para poder estimar la calidad de la canal existe una serie de indicadores entre los cuales se encuentra la conformación y el estado de engrasamiento (Harrington y Kempster, 1989 citado por Sancha *et al.*, 1996).

La conformación es la característica de la canal que indica su forma general. Se entiende como el espesor de los planos musculares y adiposos en relación al tamaño del esqueleto (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

Existe una estrecha relación entre la conformación, el grado de desarrollo y la forma que adoptan los músculos (Colomer-Rocher, 1972 citado por Sancha *et al.*, 1996), por lo que una canal bien conformada va a presentar en sus regiones anatómicas un predominio de perfiles convexos y de medidas de anchura, frente a los perfiles cóncavos y medidas de longitud, dando una sensación de corta, ancha, redondeada y compacta (Sañudo y Sierra, 1993 citado por Díaz, 2001).

Esta descripción de conformación está destinada a indicar la cantidad de músculo en relación con el hueso, donde el músculo se considera como la suma de carne y grasa (Fisher y Heal, 2001 citado por Johansen *et al.*, 2006), donde canales mejor conformadas tienden a presentar menor porcentaje de hueso y superior relación músculo/hueso (Buxadé, 1996).

La determinación de la conformación puede obtenerse de forma objetiva mediante una serie de medidas repetibles en la canal y de manera subjetiva a través de siluetas, perfiles, descripciones anatómicas o patrones fotográficos, y más recientemente a través de análisis digital de imágenes (Buxadé, 1996).

2.4.4.4.1 Mediciones lineales

Existen diversas medidas tomadas en la canal con el fin de evaluar el desarrollo de la conformación y que sirven para precisar calidad y comparar entre canales.

Las medidas objetivas se basan en determinar dimensiones de la canal como son longitud, anchura y profundidad.

De las medidas lineales que se realizan existen distintas correlaciones con ciertas características de la canal, la medida perímetro de la grupa (B), está correlacionada con el peso de músculo y posee un alto coeficiente de correlación con la cantidad de grasa de la canal, mientras que la medida anchura de la grupa (G), posee una alta correlación con el peso de la canal (Díaz, 2001; Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

La medida anchura de tórax (Wr), también posee correlación con el peso de la canal, además ha sido la que mayores coeficientes de correlación presenta con el porcentaje de tejidos de la canal, y principalmente, con la proporción de grasa de la misma. Entretanto, la longitud interna de la canal (L), se encuentra correlacionada con la cantidad de músculo y hueso de la canal (Díaz, 2001).

2.4.4.5 Área de ojo de lomo

El área del ojo de lomo (AOL), es una medida objetiva, de gran valor en la predicción de la cantidad de músculo de la canal (Sainz, 1996 citado por Yamamoto *et al.*, 2007). Está en directa relación con el tamaño del músculo *Longissimus* (NAV, 2005) y con la cantidad de músculo obtenido a partir del corte chuleta (Kempster *et al.*, 1982 citado por Fuenzalida, 2005). Sin embargo, la medición del AOL, no es un buen estimador por sí solo de la totalidad del músculo o de otros componentes de la canal. Además, el AOL logra adquirir mayor poder predictivo, cuando se le suman otras mediciones, como pueden ser el espesor y ancho del músculo *Longissimus* y el espesor de la grasa dorsal, entre otras (Pérez, 2000; Pérez *et al.*, 2002 y 2007).

El método de calcar el área del músculo y luego calcular su área mediante el empleo de un planímetro, sigue siendo la metodología de elección para predecir la cantidad de músculo que posee un animal (Pérez *et al.*, 2007). Las mediciones son realizadas en el músculo *Longissimus lumborum*, ya que éste es un músculo de madurez retardada por lo cual es apropiado para representar el grado de desarrollo y tamaño del tejido muscular, pues además de madurar tardíamente, es de fácil medición (Sainz, 1996 citado por Yamamoto *et al.*, 2007).

2.4.4.6 Espesor de grasa dorsal y grasa pélvica renal

El estado de engrasamiento de la canal es uno de los factores que producen mayor variación en el valor comercial de la canal (Díaz, 2001). La cobertura grasa evita la desecación, influye en la terneza y jugosidad de la carne y, al menos en el caso ovino, también en aroma y el sabor (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005). Así también, interesa un estado de engrasamiento suficiente para la conservación y transporte de las canales.

Una de las medidas objetivas más utilizadas es la medición del espesor de grasa dorsal de la canal (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005), que puede ser estimada a través de la medición del espesor de la grasa de cobertura del músculo *Longissimus*, a la altura de la inserción de la 12-13^a costilla, pues presenta una buena correlación con su contenido total de grasa en la canal (Wood y Macfie, 1980 citado por Bueno *et al.*, 2000; Fisher, 1990 citado por Cunha *et al.*, 2001). Además, está muy bien correlacionado con la mayoría de las variables de composición tisular de la canal y de las tres piezas fundamentales (pierna, espaldilla y costilla) (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

La cantidad de grasa pélvica y renal presenta una correlación muy alta con el peso de la grasa total de la canal, y por ende, ha sido utilizada como índice del estado de engrasamiento de ésta (Díaz, 2001). Se determina por apreciación visual del acúmulo graso que recubre los riñones y la cavidad pelviana (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005), y también, a través de medidas objetivas cuando se extrae durante el proceso de preparación de la canal y se pesa (Díaz, 2001).

2.4.5 Calidad de Carne

Hoy en día, los países desarrollados que cuentan con mayor disponibilidad de alimentos para la nutrición humana, ya no buscan tanto una mayor producción de carne, sino que la finalidad va hacia obtener una mejor calidad de la misma (Díaz, 2001).

La calidad es un término muy complejo que tiene diversas acepciones dependiendo de cuál sea la etapa del proceso en la que se encuentre (Onega, 2003). Desde el productor hasta el consumidor, el concepto de calidad adquiere distintos significados (Osório y Osório, 2006).

En la actualidad, el concepto de calidad de la carne se encuentra continuamente cambiando, debido a su historia, originalidad e imagen natural, los cuales son bien aceptados por parte de los consumidores, quienes se encuentran cada vez más informados acerca de su origen (Santos *et al.*, 2007). Por lo tanto, la opinión de los consumidores es una buena guía para el desarrollo de carne de calidad (Issanchou, 1996 citado por Font i Furnols *et al.*, 2006), y ella sería uno de los mayores factores que determinan la aceptabilidad de los consumidores y la elección entre carnes de diferentes especies animales (Arsenos *et al.*, 2002).

2.4.5.1. Factores que inciden en la calidad de la carne

La calidad de la carne fresca, como producto final, está determinada por diversos factores: la raza, sistema de producción, las condiciones y peso de sacrificio, el tiempo que las canales permanecen en cámaras y el tiempo que media entre el sacrificio del animal y el momento de su consumo (período de maduración de las carnes) (Pérez, 2003; Pérez *et al.*, 2006). Así, razas más precoces, presentan en general carnes más jugosas y tiernas que las de desarrollo más tardío, ya que poseen mayor contenido de grasa y mayor facilidad para liberar agua. Además, razas de aptitud cárnica, suelen tener carnes más tiernas que las de razas de aptitud doble o lecheras (López y Casp, 2003).

Se debe agregar el grado de engrasamiento, el peso de la canal, el color de la carne, composición química, pH, dureza, ácidos grasos volátiles, composición de ácidos grasos y atributos sensoriales (Pérez, 2003; Pérez *et al.*, 2006; Pérez *et al.*, 2007). Esta evaluación organoléptica, está en función del sabor, olor, color, jugosidad y blandura de la carne, según la apreciación que realicen los distintos grupos de consumidores (Pérez *et al.*, 2006).

Es importante tener presente que los atributos sensoriales son consecuencia directa de los otros atributos de calidad, de modo que si se produjo un fallo de calidad a nivel sanitario, en la canal o en un aspecto nutricional, es imposible repararlo en esta instancia (FIA, 2005).

2.4.5.2 Características Cualitativas de la carne

La apariencia física de la carne es la principal característica en que se basa el consumidor al hacer su elección inicial, ya que éste lo relaciona con sus cualidades sensoriales (Albertí *et al.*, 2005).

2.4.5.2.1 Color de la Carne

El color de la carne depende de la concentración de pigmentos hemínicos (fundamentalmente mioglobina), que está relacionado con la especie, la edad del animal, raza, sexo y el tipo de alimentación. Además, influye el estado químico de la mioglobina en superficie, que puede encontrarse en forma reducida, dando color rojo púrpura, típico del interior de las carnes o cortes recién hechos; en forma oxigenada, que se produce al contacto de la carne con el aire, dando un color rojo brillante y más deseado; y la forma oxidada tras la exposición prolongada al oxígeno, de color marrón pardo motivo de rechazo por parte del consumidor (Buxadé, 1996; López y Casp, 2003).

El color también depende de la estructura y estado físico de las proteínas musculares las cuales están íntimamente relacionadas con el pH, ya que niveles elevados dan lugar a coloraciones más oscuras, debido a que una mayor cantidad de agua retenida separa las

cadena proteicas y produce una mayor absorción de luz. Por el contrario, cuando el agua en la carne está libre, la superficie aparece húmeda y refleja mayor proporción de radiación, dando una apariencia mucho más clara (Onega, 2003).

Además de los factores mencionados, la proporción de grasa de infiltración influye en el color ya que a medida que aumenta el contenido de grasa de infiltración, aumenta también la reflectancia de la luz y le proporciona un aspecto más claro a la carne (Díaz, 2001; Buxadé, 1996; Onega, 2003).

Generalmente, los colores claros son los más apreciados, se asocian a animales jóvenes y se relacionan con la frescura de la carne. Por lo tanto, tiene gran influencia sobre el precio de venta. Sin embargo, el color no tiene ninguna implicación en cuanto al valor nutritivo que ésta posee y demuestra la poca información que maneja el consumidor (Onega, 2003).

Por último, es importante indicar que las preferencias del consumidor por un determinado aspecto del color de la grasa y del músculo, varían en función del tipo de consumidor, de la costumbre del mercado local, de la publicidad y de las técnicas de comercialización (Albertí *et al.*, 2005).

2.4.5.2.2 Color y consistencia de la grasa subcutánea

La grasa tiene una gran importancia en la calidad del producto obtenido, ya que influye en forma decisiva en sus características organolépticas y, por otra parte, la sociedad actual tiene muy presente los factores alimenticios relacionados con su salud, entre los que se encuentra: los niveles de grasa y su composición, especialmente en lo referente a ácidos grasos y colesterol, los cuales ocupan un lugar destacado a la hora de elegir un producto (Buxadé, 1996).

El color de la grasa se debe principalmente a la alimentación a la cual se someten los animales, ya que los pigmentos asociados al color básicamente serían xantofilas y

carotenos. Sin embargo, la especie ovina tiene como características no acumular gran cantidad de ellos por lo que su grasa presentaría coloración más blanca que la del ganado bovino (Díaz, 2001).

El color blanco de la grasa caracteriza a la categoría Lechal (Díaz, 2001). Las grasas de color amarillo, no son apreciadas por los consumidores (Priolo *et al.*, 2002; Ripoll, *et al.*, 2008), quienes la asocian normalmente a animales viejos o bien, aunque sean jóvenes, se asocia a animales alimentados en base a pastoreo, puesto que los pigmentos vegetales se depositan principalmente en el tejido adiposo del animal. También, grasas muy insaturadas, presentan peor estabilidad del color que las saturadas debido a procesos de oxidación y enranciamiento entre otros (Buxadé, 1996).

La consistencia va a depender fundamentalmente de la composición de ácidos grasos presentes. Las grasas saturadas y con alto contenido de ácidos grasos de cadena larga, presentan mejor consistencia a una misma temperatura que grasas insaturadas y cadenas más corta. Además, los diferentes depósitos grasos, presentan diferencias en consistencia de la grasa debido a la variación en la composición (Buxadé, 1996).

2.5 Evaluación Sensorial

La evaluación sensorial es una disciplina científica utilizada para provocar, medir, analizar e interpretar reacciones ante aquellas características de alimentos y materiales percibidas por los sentidos de la vista, el olfato, el gusto, el tacto y el oído. Ésta es realizada por seres humanos que están sometidos a multitud de estímulos, los cuales pueden interferir en el juicio de los catadores. Por eso es necesario considerar y controlar diversos aspectos en el desarrollo de las pruebas para que los resultados de las mismas sean válidos y evitar confusiones y malas interpretaciones de los resultados (Onega, 2003).

Para ello se puede realizar un estudio con panel de consumidores, que corresponde a una prueba hedónica, en que el catador expresa su reacción subjetiva ante un producto, indicando si le gusta o le disgusta y/o si lo prefiere o no. La apreciación es totalmente

personal, siendo una característica importante de este tipo de estudio la falta de entrenamiento de los participantes (Campo, 2005), y que estos sean consumidores habituales del producto a valorar o, en el caso de un producto nuevo, que sean los consumidores potenciales de dicho producto (Onega, 2003).

Debido a la amplia variación de la población, el número de participantes en un estudio de consumidores será mucho más amplio, con el fin de poder obtener un número de juicios mínimo por cada uno de los segmentos en los que se divide la población a estudiar (Campo, 2005).

Actualmente la utilización del análisis sensorial, como parte de estudios de calidad, se presenta como un recurso muy importante para las industrias de alimentos, obteniendo resultados valiosos en la determinación de calidad de los mismos, proporcionando mayor competitividad en el desarrollo de nuevos productos y para satisfacer las necesidades del consumidor (Panea *et al.*, 2007; Germano Costa *et al.*, 2008).

Dentro de las características sometidas a evaluación están:

2.5.1. Terneza

La terneza es una propiedad subjetiva que se percibe durante la masticación, por ende es muy difícil de definir, ya que está determinada por más de cien atributos que describen todos sus matices (Dransfield, 1996 citado por Alarcón, 2002).

Los consumidores consideran que la terneza es la característica más importante en la calidad de la carne, lo que se comprueba ya que están dispuestos a pagar más, por cortes que saben que son más tiernos (Koohmaraie *et al.*, 1996 citado por Alarcón, 2002).

El grado de blandura de la carne puede relacionarse con tres categorías de proteínas presentes en el músculo como las del tejido conectivo, miofibrillas y sarcoplasma. Es así como existen varios factores que afectan la dureza de la carne como son factores previos al

sacrificio, especialmente los que modifican la cantidad, distribución y tipo de tejido conectivo, tales como la edad, la especie, la raza, la alimentación del animal y la porción considerada de la canal (López y Casp, 2003). Sin embargo, en el ganado ovino no existen problemas importantes de dureza como en otras especies (Buxadé, 1996).

2.5.2. Jugosidad

La jugosidad de la carne desempeña un rol importante en la impresión total de la palatabilidad que el consumidor percibe de ella.

Las principales fuentes de jugosidad en la carne son los lípidos intramusculares y el contenido acuoso de la carne. Los lípidos al juntarse con el agua producen un caldo que se libera progresivamente con la masticación y estimula el flujo salivar, mejorando la jugosidad de la carne (López y Casp, 2003).

Existen dos fases en el proceso de masticación, la primera es la impresión de humedad durante los primeros mordiscos, producida por la liberación rápida de fluidos. La segunda es debida a la liberación lenta de suero y el potencial efecto estimulador de la grasa en la producción de saliva (Onega, 2003).

Por lo tanto, la jugosidad de la carne se verá afectada por todos los factores que influyan en la capacidad de retención de agua o el contenido de grasa intramuscular (López y Casp, 2003). Así también, variará la jugosidad de la carne cocinada según las diferentes localizaciones anatómicas utilizadas, las diferentes especies y el proceso mismo de cocinado (Onega, 2003).

2.5.3. Sabor y Olor

Sabor y olor son sensaciones que no se distinguen entre sí en la determinación de la calidad de la carne. Cuando se ingiere el alimento receptores de la lengua, boca y nariz llevan la sensación al cerebro. Existen reacciones químicas entre las sustancias

responsables del sabor y olor y los nervios terminales en las células de la nariz y del gusto. En general la respuesta del olor es por lejos más sensible que la del gusto (Arbiza y De Lucas, 1996). Son muchos los factores que determinan el sabor y el olor de la carne en ovinos, los más importantes son la edad del animal, el sexo y la alimentación (Arbiza y De Lucas, 1996).

2.5.4. Aroma

El aroma es una propiedad organoléptica que viene dada por diferentes sustancias volátiles presentes en los alimentos, bien de manera natural u originadas durante su procesado. El aroma se percibe cuando el alimento se retiene en la cavidad bucal y se evalúa con una escala de valores de acuerdo con el aroma característico del alimento que se está analizando.

Las mayores diferencias en sabor y aroma entre carne de diferentes especies animales derivan de los parámetros relacionados con la cantidad y la composición de la grasa (Madruga *et al.*, 2000), que en el caso del cordero son los que deciden la aceptación o no de la misma por parte del consumidor (Díaz, 2001).

Aunque la carne cruda tiene sabor a sangre y muy poco aroma, es un reservorio rico de precursores, que en el proceso del cocinado, originan a un gran número de compuestos volátiles que contribuyen al desarrollo del aroma percibidos en el momento del consumo. Entre estas reacciones destacan las de degradación térmica producidas entre azúcares, aminoácidos y nucleótidos presentes en la carne cruda, donde las reacciones de Maillard y de oxidación lipídica, a temperaturas entre 55 y 80⁰ C, dan como resultado importantes compuestos aromáticos (Beriain *et al.*, 2005).

Además, el aroma de la carne cocinada se ve afectado por el método de cocinado, el tipo de carne y el tratamiento de la misma previo a su cocinado (Onega, 2003).

3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

3.1. Hipótesis

El peso de sacrificio modifica las principales características de la canal y de la carne de corderos híbridos Texel x Cuádruple.

3.2 Objetivo general

Evaluar el efecto del peso de sacrificio sobre las principales características de la canal y la carne de corderos híbridos Texel x Cuádruple.

3.3 Objetivos específicos

Determinar el efecto del peso de sacrificio sobre:

- Las principales características de la canal y componentes corporales.
- Rendimiento al desposte comercial y composición tisular de espaldilla y pierna.
- Algunas características de la carne (color de la grasa y de la carne, pH y temperatura, consistencia).
- Características organolépticas de la carne.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Lugar de estudio

La fase de crianza de los animales se realizó en el Centro Experimental Hidango dependiente del INIA, ubicado en la comuna de Litueche, provincia de Cardenal Caro, VI región, latitud 34° 06' S; longitud 71° 47' O, altitud 296 msnm. El sacrificio y faenamiento se efectuó en un matadero comercial de la VI región, mientras que el desposte comercial y la determinación de la composición tisular de la espaldilla y la pierna se llevaron a cabo en las dependencias del Departamento de Fomento de la Producción Animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile.

4.2 Material Biológico

Para realizar esta memoria se trabajó con 36 corderos machos híbridos Texel x Cuádruple, criados a pastoreo libre en praderas de secano. Al nacimiento los corderos se asignaron al azar a uno de los cuatro grupos de animales estudiados. La distribución de los grupos es por peso de beneficio promedio y es la siguiente:

- Grupo 1: 25 ± 1 kg
- Grupo 2: 29 ± 1 kg
- Grupo 3: 33 ± 1 kg
- Grupo 4: 37 ± 1 kg

Esta distribución considera los pesos con que los corderos son sacrificados en nuestro país. Para el registro de peso vivo los corderos fueron pesados cada 15 días y, al aproximarse al peso preestablecido de faena, el peso se registró 2 veces por semana.

4.3 Obtención de datos

4.3.1 Determinación de la calidad de la canal

4.3.1.1 Determinación de pesos

Se registraron los siguientes pesos:

- Peso Vivo en el Corral (PVC), registrado el día previo al sacrificio.
- Peso Vivo Sacrificio (PVS), se registra previo destare de 18 a 24 horas.

- Peso de Componentes Corporales (sangre, cuatro patas, cuero, digestivo lleno, digestivo vacío, pulmón y tráquea, corazón, hígado, bazo, riñones, cabeza, pene y testículos).
- Peso Canal Caliente (PCC), se registra una vez faenados los animales, 10 a 15 minutos después de su obtención (Colomer-Rocher *et al.*, 1988).
- Peso Canal Fría (PCF), se registra 24 horas después del sacrificio manteniendo temperatura de refrigeración de 4°C (determina pérdida de peso por oreo y refrigeración) (Colomer-Rocher *et al.*, 1988).

4.3.1.2 Rendimiento de la canal ovina

Con los datos obtenidos se procedió a calcular:

- **Rendimiento comercial:** $(PCC / PVS) \times 100$.
- **Rendimiento verdadero:** $(PCC / PVV) \times 100$.

PCC: Peso canal caliente (kg)

PVS: Peso vivo sacrificio (kg)

PVV: Peso vivo vacío (kg): $(PVS - PCD)$

PCD: Peso contenido digestivo

4.3.1.3 Estimadores de conformación (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005)

Medidas externas sobre la canal entera (Anexo 1)

- Medida G o Anchura de la Grupa: Es la distancia entre los trocánteres mayores de ambos fémures. Se mide con cinta métrica.
- Medida Wr o Anchura del Tórax: Es la anchura máxima de la canal a nivel de las costillas. Se mide con cinta métrica.

Medidas Internas sobre la Media Canal Izquierda (Anexo 1)

- Medida F o Longitud de la pierna: Es la distancia entre el punto más caudal del periné y el punto más distal del borde medial de la superficie articular tarso-metatarsiana. Se mide con cinta métrica.
- Medida L o longitud interna de la canal: Es la distancia entre el borde anterior de la sínfisis isquio-pubiana y el borde anterior de la primera costilla, en su punto medio. Se mide con cinta métrica.
- Medida Th o Profundidad del Tórax: Es la distancia entre el esternón y el dorso de la canal, a nivel de la sexta vértebra torácica. Se mide con forcípula.

Área del Ojo del Lomo (AOL)

Se imprime sobre papel diamante el perfil de la superficie de corte del músculo *Longissimus*, a nivel del 12° espacio intercostal. Luego, mediante el uso de un planímetro se determina su área. Esta medida se utiliza como estimadora de la cantidad de músculo.

4.3.1.4 Determinaciones del estado de engrasamiento

Espesor de la Grasa Subcutánea Dorsal (EGD)

Es la capa de grasa que recubre la superficie externa de los músculos. Se mide el espesor de la grasa que rodea al músculo *Longissimus*, en la media canal izquierda, a través de un corte transversal a nivel del 12° espacio intercostal.

Peso de la grasa pélvico renal (GPR)

Considerada como la grasa que rodea los riñones

4.3.1.5 Medición de pH y Temperatura

Se realizó con el pHmetro marca HANNA INSTRUMENT modelo 98150, inmediatamente después de faenados los animales (pH inicial) y 24 horas después (pH final) en el músculo *Longissimus* entre la 4^a y 5^a vértebra lumbar. Además, por medio de una sonda conectada al pHmetro, se midió la temperatura en forma simultánea, introduciendo el electrodo en forma perpendicular a unos 4 cm de profundidad, obteniéndose la temperatura inicial y final.

4.3.1.6 Composición de la canal

4.3.1.6.1 Composición al Desposte Comercial (Anexo 2)

La canal fue dividida en dos mitades siguiendo un eje longitudinal marcado por la columna vertebral tras lo cual fueron registrados los pesos de la media canal izquierda. Estas medias canales se envasaron en bolsas de polietileno, con la identificación respectiva, manteniéndolas congeladas a $-22^{\circ} \pm 1^{\circ}$ C hasta la fase de disección anatómica. Una vez descongeladas por 24 horas a temperatura ambiente, se obtuvieron los cortes comerciales, según procedimiento normalizado establecido en la NCh 1595: of. 2000 (INN, 2000), que determina los siguientes cortes: pierna, chuleta, costillar, espaldilla, cogote y cola. Posteriormente, se procedió a pesar dichos componentes y a calcular el rendimiento porcentual de cada uno de los cortes en relación a la media canal de origen.

4.3.1.6.2 Composición Tisular

La obtención de la composición tisular se realizó mediante la disección completa de la pierna y espaldilla, las que representan aproximadamente el 50% de la media canal. Los componentes obtenidos mediante la disección a través de pinza y bisturí fueron: grasa subcutánea, grasa intermuscular, músculo, hueso, residuos (linfonodos, grandes vasos sanguíneos, nervios, aponeurosis, tendones y cápsulas articulares) y pérdidas por

deshidratación (Pérez *et al.*, 2007). Posterior a esto, se procedió a la determinación de las siguientes razones: Músculo/Grasa, Músculo/ Hueso y Músculo + Grasa/ Hueso.

4.3.2 Evaluación Cualitativa de Calidad de Carne (Colomer-Rocher *et al.*, 1988)

Estas evaluaciones fueron realizadas por una persona entrenada, utilizando patrones fotográficos preestablecidos.

4.3.2.1 Consistencia de la Grasa

Se determinó mediante apreciación táctil, alrededor del nacimiento de la cola, atribuyendo la siguiente calificación según su consistencia

- Calificación 1: Grasa subcutánea dura.
- Calificación 2: Grasa subcutánea blanda.
- Calificación 3: Grasa subcutánea aceitosa.

4.3.2.2 Color de la Grasa

Se determinó mediante apreciación subjetiva del color en el cúmulo graso alrededor de la base de la cola, de acuerdo a una escala simple:

- Calificación 1: Color de la grasa subcutánea blanco.
- Calificación 2: Color de la grasa subcutánea crema.
- Calificación 3: Color de la grasa subcutánea amarillo.

4.3.2.3 Color de la Carne

Apreciado en el músculo *Rectus abdominis*, utilizando la siguiente escala:

- Calificación 1: Color del músculo claro.
- Calificación 2: Color del músculo rosa claro.

- Calificación 3: Color del músculo rojo.

4.3.3 Análisis Sensorial con Panel de Consumidores (Anexo 3)

Se efectuó el estudio con consumidores a los cuales se les realizó un test de aceptabilidad, mediante una escala hedónica, con una evaluación de 1 a 10 determinándose: olor, terneza, jugosidad, aroma (olor más sabor) y apreciación global (Campo, 2005). Para ello se contó con un total de 81 participantes.

4.3.1 Lugar de realización

Este estudio se realizó en el hogar de cada consumidor, en donde se llevó a cabo la preparación del corte comercial chuleta, que se asó al horno, para su posterior degustación.

4.4 Análisis estadístico

Los resultados fueron descritos a través de medias aritméticas y desviaciones estándar. Se utilizó Análisis de Varianza para la comparación entre medias de las variables numéricas. Las diferencias estadísticas entre promedios específicos se establecieron mediante la prueba de Tukey y para las variables cualitativas, se utilizó la prueba de independencia de χ^2 .

Las variables expresadas en porcentajes fueron transformadas para su análisis mediante el método de Bliss (Sokal y Rohlf, 1979).

El valor de significancia se estableció en un valor de 0,05 ($p \leq 0,05$).

El diseño estadístico utilizó el siguiente modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + P_i + E_{ij}$$

Donde: Y_{ij} = respuesta
 μ = media poblacional

P_i = efecto del i-ésimo peso (i = peso 1,..., peso 4)

E_{ij} = error

Para procesar la información se utilizó el programa INFOSTAT.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Efecto del peso de sacrificio sobre las características de la canal.

5.1.1 Principales características de la canal

En el Cuadro 1 se resume el efecto del peso de sacrificio sobre las características analizadas edad, PVC, PVS, PVV, PCC, PCF, RC, RV y porcentaje de pérdida de peso entre la canal caliente y la fría de los corderos híbridos Texel x Cuádruple. (Los valores absolutos se entregan en el Anexo 4)

Cuadro 1. Edad, pesos registrados y principales características de la canal de corderos híbridos Texel x Cuádruple (Promedio \pm Desviación Estándar).

Medición	Pesos de Sacrificio (kg)			
	25 \pm1	29 \pm1	33 \pm1	37 \pm1
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Edad (días)	106,11 \pm 5,58	105,33 \pm 6,82	102,78 \pm 5,72	100,67 \pm 4,80
PVC (kg)	25,44 \pm 0,73 ^a	29,11 \pm 0,78 ^b	32,78 \pm 0,83 ^c	37,00 \pm 0,87 ^d
PVS (kg)	23,51 \pm 0,81 ^a	27,21 \pm 1,00 ^b	30,55 \pm 1,37 ^c	34,32 \pm 0,97 ^d
PVV (kg)	20,68 \pm 1,02 ^a	23,79 \pm 0,76 ^b	26,70 \pm 1,70 ^c	30,16 \pm 0,88 ^d
PCC (kg)	11,11 \pm 0,51 ^a	13,03 \pm 0,56 ^b	14,98 \pm 1,26 ^c	16,86 \pm 0,87 ^d
PCF (kg)	10,57 \pm 0,53 ^a	12,43 \pm 0,52 ^b	14,36 \pm 1,24 ^c	16,04 \pm 0,87 ^d
Pérdidas (%)*	6,76 \pm 0,68	6,59 \pm 0,91	6,03 \pm 0,48	6,60 \pm 0,51
RC (%)	47,27 \pm 1,40	47,89 \pm 0,71	48,95 \pm 2,25	49,15 \pm 2,48
RV (%)	53,77 \pm 1,48 ^a	54,78 \pm 1,64 ^{ab}	56,04 \pm 1,54 ^b	55,90 \pm 2,11 ^b

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas entre grupos ($p \leq 0,05$). * Por oreo.

En los datos presentados en el Cuadro 1, se observan diferencias significativas ($p \leq 0,05$), para las características analizadas relacionadas con el peso (PVC, PVS, PVV, PCC y PCF). En la medida que se incrementa el peso de sacrificio de los diferentes grupos,

también aumentan los pesos analizados, encontrándose los mayores valores en la categoría de corderos de 37 kg. Este efecto es esperado y concordante con los trabajos de Sañudo *et al.*, 1997; Peña *et al.*, 2005; Aguilar 2007; Pérez *et al.*, 2007; Santos *et al.*, 2007; Selaive *et al.*, 2007 y Wastavino 2009.

La característica PVS presentó un rango entre 23,51 a 34,32 kg, con valores cercanos a los 2 kg en promedio de destare respecto con las medias de PVC.

Las edades de sacrificio no presentaron diferencias significativas entre los grupos analizados. Sin embargo, resaltan los valores encontrados, los cuales, en la medida que aumenta el peso de sacrificio, la edad en que los corderos alcanzan estos pesos disminuye. Según lo citado en otros trabajos la tendencia esperable es que el grupo de mayor peso tenga la mayor edad de sacrificio (Bueno *et al.*, 2000; Siquiera *et al.*, 2001; Selaive *et al.*, 2007). Sin embargo, esto podría explicarse ya que las edades extremas entre los grupos fluctúan entre los 100,67 días (grupo 4) y los 106,11 días (grupo 1), por lo que las diferencias entre ellos es mínima, aproximadamente 6 días, en comparación a la diferencia de pesos alcanzados (11 kg), a lo que se suma la gran desviación estándar obtenida.

Relacionado con esto, Wastavino (2009), describe en corderos Merino Precoz, pesos de sacrificio entre 23,04 y 33,47 kg con edades que fluctúan entre 102,0 y 112,0 días, respectivamente, siendo el rango de edad un poco más amplio que los presentados en este estudio.

Las pérdidas por oreo durante la refrigeración, no muestran diferencias significativas entre los grupos, sin embargo, hay una tendencia a que las pérdidas disminuyan al aumentar el peso de sacrificio, encontrándose en el grupo 1 el extremo con mayores pérdidas, mientras que en el grupo 3 se ubican las menores cifras. Domenech *et al.* (1990), en corderos de la raza Segureña sacrificados a edades de 60 a 150 días y pesos vivos entre 16 y 40 kg, describe que porcentualmente las pérdidas por oreo tienden a disminuir con el peso de la canal, lo cual es atribuido tanto al descenso de la relación superficie/peso, como al aumento del espesor de la grasa subcutánea.

Esta tendencia es manifestada por Barone *et al.* (2007), quienes estudiaron corderos sacrificados a diferentes edades, indicando que los animales sacrificados a los 35 días de edad tienen una mayor pérdida por refrigeración en comparación con los 56 días. Así también, un estudio realizado por Díaz *et al.* (2005), en corderos lechales Manchego, aclara que aunque no se encontró diferencias significativas en las pérdidas por refrigeración, existe una inclinación hacia pérdidas menores en canales pesadas, debido a la mayor cantidad de grasa que éstas contienen respecto a canales más livianas.

En relación al rendimiento comercial (RC), no se presentaron diferencias significativas entre los grupos. Los valores aumentaron en la medida que el peso de sacrificio del animal se incrementó. Los extremos se encontraron en la categoría de los 25 y 37 kg con valores de 47,27 y 49,15%, respectivamente. Caro *et al.* (1999), en corderos Suffolk Down de peso vivo de 17,4 y 29,6 kg, encuentran valores de rendimiento de canal de 51 y 52%, respectivamente.

En un estudio realizado por Bueno *et al.* (2000), en corderos Suffolk Down sacrificados a 90, 130 y 170 días de edad y con pesos al sacrificio de 20, 32 y 40 kg, obtuvieron rendimientos de 41,8; 43,0; y 45,9%, respectivamente. En este estudio se señala que los rendimientos tanto comercial como verdadero se incrementan linealmente con el aumento de la edad de sacrificio, debido a la disminución del porcentaje de algunos componentes como sangre, patas, vísceras, cabeza y contenido intestinal, así también señala que un aumento en el rendimiento de la canal de animales más pesados, lleva consigo una producción de canal con mayor contenido de grasa, confirmando una correlación positiva entre rendimiento de la canal y el porcentaje de grasa de ésta.

De manera similar, Selaive *et al.* (2007), estudiaron el efecto del peso de sacrificio en la canal de ovinos de diferentes cruzas, encontrando diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los grupos que incluían pesos entre 15 y 24 kg versus los de 25 y 35 kg, afirmando que a un mayor peso de sacrificio el rendimiento de la canal es mayor, atribuido probablemente a la mayor longitud y al depósito de grasa del animal.

En contraste a lo señalado anteriormente, Martínez *et al.* (2006), destacaron que el rendimiento de la canal disminuyó al aumentar el PVS, mostrando diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los corderos de 15 y 25 kg, mientras que Silva y Pires (2000), en corderos machos hijos de ovejas cruzas (Texel x Ideal) y carneros Texel, faenados a 4,12 (peso nacimiento); 20,93 (peso destete); 28,3 y 33 kg de PVS, describen rendimientos de 41,73%; 51,20%; 45,14% y 42,26%, respectivamente. Estos autores comentan que los animales sacrificados al destete presentan los valores más altos de RCC (rendimiento canal caliente), RCF (rendimiento canal fría) y RV, los cuales comienzan a disminuir a partir de ese día, probablemente debido al crecimiento del tracto gastrointestinal, el cual, crece a un ritmo más acelerado a partir del destete.

En el caso del rendimiento verdadero (RV), los resultados muestran diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre el grupo 1 respecto al grupo 3 y 4, siendo el grupo 2 similar a las otras categorías.

En general, se observa más de un 50% de rendimiento en todos los grupos. El valor mínimo fue 53,77% para el grupo 1 y los mayores valores fueron similares para los grupos 3 y 4, sin diferencias significativas entre ambos, con 56,04 y 55,90%, respectivamente.

Bueno *et al.* (2000), en corderos Suffolk Down con pesos de sacrificio entre 20, 32 y 40 kg, presentan diferencias significativas ($p < 0,01$) con valores de 49,8; 51,4; 53,1%, respectivamente. Peña *et al.* (2005), en corderos de la raza Segureña sacrificados entre los 19 y 25 kg, encuentran diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$), en el rendimiento verdadero (RV) para el grupo con peso de canal fría de 7-10 kg versus el de 10,1-13 kg, registrando valores 54,1 y 55,6%, respectivamente.

En corderos lechales Suffolk Down de 10 y 15 kg de peso al sacrificio, Mardones (2000), reporta diferencias significativas ($p \leq 0,05$), en RV cuyos valores son 53,85% y 56,67%. Así también, Pérez *et al.* (2006), en corderos machos lechales del cruce Suffolk Down x Merino Precoz Alemán, con similares pesos de sacrificio, obtiene rendimientos verdaderos del orden de 58,37 y 61,56%, resultados de mayor valor a los encontrados por

Pérez *et al.* (2007), en corderos lechales de cuatro genotipos distintos criados a pesos de 10 y 15 kg de peso vivo con rendimientos verdaderos de 54,1 y 55,9 %, respectivamente.

5.1.2 Peso de componentes corporales

El Cuadro 2 resume los pesos de cuero, sangre, cabeza y patas, expresados como proporciones del peso vivo vacío (PVV). (Los valores absolutos se entregan en el Anexo 5)

Cuadro 2. Proporciones de los componentes corporales respecto del peso vivo de corderos Merino Precoz (Promedio \pm Desviación Estándar).

<u>Componente (%)</u>	Pesos de Sacrificio (kg)			
	25\pm1	29\pm1	33\pm1	37\pm1
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Cuero	10,70 \pm 1,19	10,96 \pm 1,17	11,07 \pm 0,96	11,37 \pm 1,16
Sangre	5,40 \pm 0,73	5,55 \pm 0,82	5,37 \pm 0,27	5,20 \pm 0,41
Cabeza	5,08 \pm 0,58 ^c	4,71 \pm 0,28 ^{bc}	4,54 \pm 0,18 ^{ab}	4,30 \pm 0,19 ^a
Patatas	2,73 \pm 0,19 ^b	2,72 \pm 0,16 ^b	2,59 \pm 0,23 ^{ab}	2,44 \pm 0,16 ^a

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas entre grupos ($p \leq 0,05$)

Al analizar el Cuadro 2, estadísticamente se puede observar que la proporción de los componentes cuero y sangre respecto al PVV, no fueron afectadas por la variable peso de sacrificio. El componente cuero presenta una tendencia lineal ascendente en la medida que se incrementa el peso de sacrificio, mientras que el componente sangre, aunque no se ve una clara tendencia, tiende a la disminución entre los diferentes grupos, encontrándose los valores de mayor y menor porcentaje en los grupo 1 y 4, respectivamente.

En los componentes cabeza y patas se presentaron diferencias significativas ($p \leq 0,05$), entre los diferentes grupos, en ambos, los valores extremos se situaron en los grupos 1 y 4, mostrando una disminución lineal al incrementarse el peso de sacrificio.

Estos resultados concuerdan con los expuestos por Aguilar (2007), quien señala que al aumentar el peso al sacrificio, los porcentaje de cabeza y patas disminuyen significativamente ($p \leq 0,05$), entre los grupos estudiados. Así también, Bueno *et al.* (2000), encuentran que los pesos de sangre, cuero, cabeza y patas aumentan linealmente con el incremento de la edad y peso de sacrificio, debido al aumento del peso en los animales y por consecuencia de sus componentes. Sin embargo, al ser expresados como porcentaje del peso vivo de sacrificio, los componentes sangre, cabeza y patas muestran una disminución lineal, mientras que el componente cuero aumenta.

Caro *et al.* (1999), concuerda en que existe una disminución proporcional del componente cabeza, al aumentar el peso vivo de los corderos, pero difiere en el componente cuero, donde muestra una tendencia opuesta a lo detallado en este trabajo. En cambio, Cañeque *et al.* (1998), aunque describen que el efecto del peso de sacrificio sólo afecta significativamente al porcentaje de patas, el cual tiene un mayor valor en corderos de 23 kg versus los de 28 kg, para cabeza, sangre y cuero, presentan, la misma tendencia encontrada en este trabajo.

Tales resultados son explicados por Manso *et al.* (1998), quienes indican que los componentes piel, patas y cabeza, por ser de desarrollo temprano, representan un mayor porcentaje del PVV de los corderos sacrificados al nacimiento, que de los sacrificados en el momento del destete. Además, Ruiz de Huidobro y Villapadierna (1993), al estudiar el crecimiento en corderos de raza Manchega, describen que los componentes patas y cabeza son órganos de desarrollo precoces, sangre de desarrollo intermedio y piel de desarrollo tardío. Sin embargo, agrega que la gran variabilidad de valores encontrados en la literatura pueda deberse a que las distintas razas utilizadas en cada trabajo tienen distintos patrones de desarrollo.

En el Cuadro 3 se presentan los componentes corporales internos en proporción al PVV. (Los valores absolutos se entregan en el Anexo 5)

Cuadro 3. Componentes corporales internos en proporción al peso vivo vacío de corderos Merino Precoz (Promedio \pm Desviación Estándar).

Componente (%)	Pesos de Sacrificio (kg)			
	25\pm1	29\pm1	33\pm1	37\pm1
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Pulmón+tráquea	2,43 \pm 0,33	2,42 \pm 0,12	2,33 \pm 0,30	2,25 \pm 0,12
Corazón	0,68 \pm 0,08	0,61 \pm 0,11	0,63 \pm 0,11	0,57 \pm 0,05
Hígado	2,37 \pm 0,15 ^b	2,26 \pm 0,21 ^{ab}	2,07 \pm 0,22 ^a	2,04 \pm 0,18 ^a
Bazo	0,19 \pm 0,03	0,18 \pm 0,06	0,20 \pm 0,02	0,20 \pm 0,02
Pene	0,15 \pm 0,02	0,13 \pm 0,01	0,14 \pm 0,03	0,13 \pm 0,02
Testículos	0,45 \pm 0,14	0,58 \pm 0,14	0,58 \pm 0,15	0,49 \pm 0,11
Digestivo lleno	25,21 \pm 2,49	25,30 \pm 3,37	25,15 \pm 3,87	23,99 \pm 2,27
Digestivo vacío	11,44 \pm 0,87 ^b	10,91 \pm 0,91 ^{ab}	10,57 \pm 1,17 ^{ab}	10,18 \pm 1,00 ^a
Riñones	0,45 \pm 0,05 ^b	0,43 \pm 0,05 ^{ab}	0,40 \pm 0,03 ^a	0,39 \pm 0,03 ^a

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas entre grupos ($p \leq 0,05$)

Los resultados presentados en el Cuadro 3 indican que la mayoría de los componentes corporales no fueron modificados por efecto del peso al sacrificio.

En general, el comportamiento de estos fue similar, presentando los componentes pulmón-tráquea, corazón, hígado, riñón y digestivo vacío una tendencia a disminuir en proporción conforme aumenta el peso de sacrificio.

Los componentes que presentan mayor proporción en relación al PVV, son digestivo lleno y digestivo vacío.

El componente hígado fue afectado significativamente por el peso de sacrificio ($p \leq 0,05$). En el Cuadro 3 se observa que estas diferencias son manifiestas entre el grupo 1

respecto al 3 y 4. Así también, para los riñones las diferencias se encuentran entre el grupo de menor peso (grupo 1) con respecto a los de 33 y 37 kg, respectivamente (grupo 3 y 4).

Para el digestivo vacío las diferencias significativas ($p \leq 0,05$), por efecto del peso se encuentran entre los grupos 1 y 4, mientras que los grupos intermedios no se diferencian significativamente entre sí.

Al comparar estos resultados con los obtenidos por Bueno *et al.* (2000), en corderos Suffolk Down, se observan diferencias, ya que tanto en digestivo vacío, pulmón-tráquea-corazón, riñón e hígado no se modificaron significativamente con el aumento del peso de sacrificio. Sin embargo, concuerdan con los obtenidos por Aguilar (2007), en corderos híbridos Texel x Suffolk Down, el cual describe que de los componentes corporales internos sólo el hígado y los riñones fueron afectados por el peso de sacrificio.

Para Wastavino (2009), en corderos Merino Precoz, sólo los porcentajes de digestivo lleno, digestivo vacío y riñones son afectados por esta variable, mientras que Rojas (2006), en corderos Suffolk Down manifiesta que la mayoría de los órganos tienden a la disminución en proporción con excepción de los testículos que aumentan ($p \leq 0,05$).

Pires *et al.* (2000), en corderos híbridos Texel x Ideal, sacrificados a distintos pesos (nacimiento, destete, 28 y 33 kg), encontró que los corderos sacrificados a menor peso vivo vacío (PVV), presentaron mayores proporciones de los componentes corazón, hígado, riñones, en relación a los animales sacrificados a mayor peso a diferencia de los componentes gastrointestinales y bazo. Según sus resultados, los órganos de crecimiento más precoces serían corazón, riñón, pulmón-tráquea, mientras que los órganos hígado y bazo podrían ser considerados de crecimiento intermedio.

En este contexto, Ruiz de Huidobro y Villapadiema (1993), observan en corderos Manchegos, cuyo pesos de sacrificio fue de 15, 25 y 35 kg, que la mayoría de los órganos se desarrollan antes de los 15 kg siendo riñón y corazón órganos de desarrollo precoz, mientras que tanto hígado como estómago e intestino grueso siguen desarrollándose hasta

los 25 kg de peso, siendo su crecimiento a partir de ese momento más limitado. Por el contrario, los testículos mantuvieron su crecimiento hasta finales del periodo de estudio (35 kg). El resto, pulmón y bazo, creció a la misma velocidad que el peso vivo vacío.

5.1.3 Estimadores de conformación.

5.1.3.1 Medidas lineales de la canal.

En el Cuadro 4 se muestran los valores promedio de las medidas lineales de la canal (internas y externas). (Los valores absolutos se entregan en el Anexo 6)

Cuadro 4. Efecto de los distintos pesos de sacrificio sobre las medidas lineales internas y externas de las canales de corderos Merino Precoz (Promedio \pm Desviación Estándar).

<u>Medida (cm)</u>	Pesos de Sacrificio (kg)			
	25 \pm1	29 \pm1	33 \pm1	37\pm1
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
L	53,44 \pm 1,24 ^a	55,67 \pm 1,25 ^b	57,83 \pm 0,87 ^c	60,06 \pm 1,29 ^d
F	27,22 \pm 0,91 ^a	28,11 \pm 1,08 ^{ab}	28,28 \pm 0,83 ^b	28,89 \pm 0,65 ^b
G	23,33 \pm 1,92 ^a	24,59 \pm 1,00 ^{ab}	25,58 \pm 1,06 ^{bc}	26,20 \pm 0,59 ^c
Wr	18,29 \pm 1,07 ^a	18,67 \pm 1,51 ^{ab}	20,18 \pm 1,23 ^{bc}	20,89 \pm 1,56 ^c
Th	22,28 \pm 1,03 ^a	23,39 \pm 0,86 ^{ab}	24,06 \pm 1,76 ^b	24,44 \pm 1,01 ^b

Longitud de la canal (L), longitud de pierna (F), anchura de grupa (G), anchura de tórax (Wr) y profundidad de tórax (Th). Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas entre grupos ($p \leq 0,05$).

Al analizar las mediciones internas y externas se puede observar que todas fueron afectadas ($p \leq 0,05$) significativamente por la variable peso de sacrificio.

Al observar los valores se puede apreciar que animales de menor peso son los que poseen menores medidas y por lo tanto son de menor tamaño. Esto es concordante con los resultados encontrados por Aguilar (2007), Paineman (2008) y Wastavino (2009), quienes encontraron en corderos de distintas razas y con pesos similares a este trabajo, la misma tendencia.

Dentro de los datos obtenidos se aprecia que la medida L, obtuvo diferencias significativas ($p \leq 0,05$), en todas las categorías de peso analizadas, presentando el grupo 4, la mayor longitud.

Para la medida F, se observa que el grupo de menor peso presenta diferencias significativas ($p \leq 0,05$), con respecto a los grupos de mayor peso, 33 y 37 kg, siendo ambos similares entre sí. El mismo comportamiento ocurre con la medida Th, donde el grupo de 25 kg es el único que logra diferenciarse de los demás grupos.

Las medidas G y Wr, obtienen diferencias claras entre los grupos 1 y 4, mientras que los grupos 2 y 3, aunque se diferencian entre sí, no lo hacen de los grupos extremos.

Bianchi *et al.* (2006), en corderos de raza Corriedale de 22 y 42 kg, manifiestan que todas las características de la canal evaluadas (L, F, Th, Wr), son afectadas por el peso de sacrificio ($p \leq 0,05$), presentando los corderos pesados una mejor conformación frente a corderos mas livianos. Así también, Cañeque *et al.* (1998), en corderos de raza Talaverana, sacrificados a 24 y 28 kg, describe que el peso de sacrificio, aunque no afectó la conformación visual de los corderos, sí lo hizo en las medidas de la canal, las cuales aumentaron en función del peso vivo ($p < 0,001$).

En tanto, Alcalde *et al.* (2005), al comparar las medidas zoométricas (L, F, G, Th, Wr, entre otras), de corderos lechales y Ternasco de la raza autóctona Andaluza Churra Lebrijana, evidencia en Ternascos, mayores valores en las medidas analizadas con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$) en comparación a los lechales.

Del mismo modo, Sancha *et al.* (1996), en corderos lechales de raza Talavera de 10 y 12 kg, encontraron que las medidas de conformación aumentaban significativamente ($p < 0,001$) con el peso vivo, con excepción de la medida longitud de pierna (F), que permanecía estable. Así también, analizaron que las diferencias desaparecen cuando se establece un cociente entre medidas Wr/Th y G/F , lo que indicaría que la canal aunque aumenta de tamaño sigue conservando sus proporciones.

5.1.3.2 Área del ojo del lomo y determinaciones del estado de engrasamiento

El Cuadro 5 resume el efecto de los distintos pesos de sacrificio sobre el área del ojo del lomo (AOL) y las medidas objetivas de engrasamiento: espesor de la grasa dorsal (EGD) y la grasa pélvica renal (GPR), expresada como porcentaje del peso vivo vacío (PVV) de corderos híbridos Texel x Cuádruple. (Los valores absolutos se entregan en el Anexo 6)

Cuadro 5. Efecto de los distintos pesos de sacrificio sobre AOL, EGD y GPR de corderos Merino Precoz (Promedio \pm Desviación Estándar).

Medición	Pesos de Sacrificio (kg)			
	25 \pm1	29 \pm1	33 \pm1	37 \pm1
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
AOL (cm²)	14,33 \pm 2,38 ^a	15,44 \pm 1,75 ^{ab}	16,17 \pm 1,46 ^{ab}	17,22 \pm 3,30 ^b
EGD (mm)	1,03 \pm 0,21 ^a	1,12 \pm 0,17 ^{ab}	1,28 \pm 0,34 ^{ab}	1,50 \pm 0,56 ^b
GPR (%)	0,27 \pm 0,11 ^a	0,33 \pm 0,17 ^{ab}	0,43 \pm 0,23 ^{ab}	0,52 \pm 0,22 ^b

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas entre grupos ($p \leq 0,05$).

Al analizar los datos expuestos podemos ver que todas las características estudiadas son afectadas significativamente ($p \leq 0,05$), por el peso de sacrificio.

El AOL fue aumentando en la medida que el peso de sacrificio también lo hizo. Los grupos extremos midieron 14,33cm² (grupo 1) y 17,22 cm² (grupo 4). Estos grupos se diferenciaron estadísticamente ($p \leq 0,05$), en relación a los grupos centrales, siendo ambos (grupo 2 y 3) similares entre sí. Caro *et al.* (1999), en corderos Suffolk Down, mencionan que el área del ojo del lomo aumentó de 12,5 cm² en los animales de 17,4 kilos a 25 cm² en los de 29,6 kg de peso al sacrificio ($p < 0,05$), mientras que Silva y Pires (2000), en corderos Texel x Ideal encontraron valores de 10,98 y 11 cm² en peso vivo sacrificio de 28 y 33 kg.

En corderos Suffolk Down de la zona centro sur de Chile, Martínez (2006), describe diferencias estadísticas ($p \leq 0,05$), en el área del *Longissimus lumborum*, al aumentar el peso vivo de sacrificio de 15, 25 y 35 kg, obteniendo valores de 17,91; 24,00 y 30,09 cm², respectivamente. Esto se diferencia a lo encontrado por Rojas (2006), el cual, a iguales pesos de sacrificio, en corderos Suffolk Down, obtuvo valores de 7,8; 10,5 y 13,1 cm², respectivamente ($p \leq 0,05$).

Relacionado con esto, Aguilar (2007), en corderos híbridos Texel x Suffolk Down, con pesos similares a los de este estudio, también demuestra el efecto del peso al sacrificio ($p \leq 0,05$), obteniendo valores de 13,38 cm² para los corderos de 25 kg de peso de sacrificio y 18,00 cm² para los corderos de 36 kg.

Otros estudios en corderos Suffolk Down como el de Bueno *et al.* (2000), con pesos de sacrificio de 20, 32 y 40 kg, obtuvieron valores de 9,2; 12,3 y 14,8 cm², respectivamente. Además, describen que el aumento del peso del animal lleva a incrementos en el área del ojo del lomo, la cual presenta una pequeña correlación con el porcentaje de músculos de la canal, sin embargo, muestra una correlación mas elevada con el peso de los músculos de la canal, lo que mostraría que esta variable puede predecir la cantidad y no el porcentaje de músculos de la canal.

El EGD también fue afectado por el peso de sacrificio ($p \leq 0,05$). El valor mas bajo fue 1,03 mm, el cual corresponde al grupo de menor peso (25 kg), mientras que el grupo de 37 kg alcanzó el mayor valor 1,50 mm.

En corderos lechales de diferentes razas Pérez *et al.* (2007), señalan la influencia del peso de sacrificio en la canal encontrando que animales de 10 y 15 kg presentan diferencias estadísticas ($p < 0,05$) en las medidas de EGD, cuyos valores mencionados alcanzan 1,6 y 2,4 mm, respectivamente.

La misma tendencia fue encontrada por Díaz *et al.* (2002), quienes al comparar corderos con peso vivo de sacrificio 21,3 y 26,3 kg, encuentran influencias del peso de

sacrificio en el engrasamiento de la canal ($p < 0,01$), donde los corderos más pesados presentan mayor espesor de grasa de cobertura que los corderos livianos, con valores de 1,6 mm y 1,0 mm, respectivamente. Así también, en el trabajo realizado por Valencia (2008), en corderos de raza Suffolk Down, con similares pesos a los descritos en este trabajo, encuentra diferencias significativas ($p \leq 0,05$) por efecto del peso de sacrificio en los valores de EGD, siendo los corderos de 25 kg los que presentan el valor mas bajo, 1,06 mm, mientras que el mayor valor se encontró en corderos de 33 kg con 1,87 mm.

En el mismo contexto, Martínez (2006), al analizar el espesor de grasa dorsal en corderos Suffolk Down de 15, 25 y 35 kg, encuentra diferencias significativas ($p \leq 0,05$), entre el primer grupo respecto de los otros dos, con valores de 0,32; 3,12 y 3,83 mm, respectivamente; mientras que Rojas (2006), obtiene diferencias ($p \leq 0,05$) en todos los grupos con valores de 1,7; 2,5 y 3,6 mm.

Por el contrario, Wastavino (2009), a diferencia de los trabajos anteriores, en corderos de raza Merino Precoz, manifiesta que el espesor de grasa dorsal no presentó diferencias significativas, entre los pesos de sacrificio evaluados, los valores entre los grupos de 25 y 37 kg fueron de 1,01 mm y 1,32 mm, respectivamente. Similares resultados encuentra Paineman (2008), en corderos híbridos Dorset x Suffolk Down, quien describe que el efecto peso de sacrificio no modificó el espesor de grasa dorsal. Los valores extremos obtenidos por los grupos de 25 y 37 kg, fueron 1,32 mm y 1,69 mm, respectivamente.

La GPR al igual que las mediciones anteriores presenta incrementos porcentuales en la medida que el peso de los corderos también lo hace. El valor más bajo, 0,27%, se encuentra en la categoría de 25 kg, mientras que el mayor valor se presenta en la categoría de 37 kg con 0,52%. Las diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) se encuentran entre los grupos 1 y 4, mientras que los grupos centrales son similares entre sí. Lo mismo ocurre en corderos Merino Precoz, donde Wastavino (2009), describe diferencias significativas ($p \leq 0,05$) sólo entre los grupos de 25 y 37 kg, cuyos valores fueron de 0,2 y 0,44%, respectivamente.

Aguilar (2007), en corderos híbridos Texel x Suffolk Down, con pesos de sacrificio de 25, 29, 33 y 37 kg, también describe que el grupo de mayor peso es el que conlleva mayor porcentaje de grasa pélvico renal (0,51%), aunque las diferencias estadísticas ($p \leq 0,05$) sólo se manifiestan entre el grupo de 37 kg en relación a los otros 3.

Por el contrario, en el trabajo realizado por Díaz *et al.* (2003), el peso de sacrificio no influyó en la proporción de la grasa pélvico-renal. En corderos lechales manchegos, los valores para 10, 12 y 14 kg fueron 1,37, 1,59 y 1,59 %, respectivamente.

Para Santos-Cruz *et al.* (2009), la grasa es un factor que influye en la determinación del peso óptimo de sacrificio, por ser indiscutiblemente el tejido mas variable de la canal, el cual varía no sólo en cantidad, sino también en la forma de depósito y por lo tanto, influencia directamente el proceso de crecimiento.

5.1.4 Composición de la canal

5.1.4.1 Composición al desposte comercial

En el Cuadro 6, se presentan los valores obtenidos del desposte, expresado como valor porcentual de cada pieza respecto de la media canal izquierda. (Los valores absolutos se entregan en el Anexo 7)

Cuadro 6. Rendimiento porcentual de los cortes comerciales de la canal de corderos híbridos Texel x Cuádruple (Promedio \pm Desviación Estándar).

Cortes (%)	Pesos de Sacrificio (kg)			
	25\pm1	29\pm1	33\pm1	37\pm1
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Pierna	36,96 \pm 1,13 ^{ab}	37,17 \pm 2,32 ^b	35,87 \pm 1,82 ^{ab}	35,13 \pm 1,07 ^a
Espaldilla	21,31 \pm 0,76	20,80 \pm 1,16	20,46 \pm 2,02	20,46 \pm 1,12
Chuleta	18,18 \pm 1,75	18,27 \pm 1,82	18,87 \pm 2,33	18,65 \pm 1,46
Costillar	16,50 \pm 1,42 ^a	16,45 \pm 1,66 ^a	17,80 \pm 1,26 ^{ab}	18,64 \pm 1,54 ^b
Cogote	6,50 \pm 1,07	6,69 \pm 1,32	6,40 \pm 1,46	6,49 \pm 1,19
Cola	0,54 \pm 0,06	0,63 \pm 0,15	0,59 \pm 0,12	0,63 \pm 0,15

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas entre grupos ($p \leq 0,05$)

De los valores presentados en la tabla anterior se puede apreciar que sólo los cortes pierna y costillar presentan diferencias significativas ($p \leq 0,05$), entre los grupos. En tanto, los cortes espaldilla, chuleta, cogote y cola, no difieren estadísticamente entre los distintos pesos de sacrificio, donde algunos tienden a mantener su proporción en los cuatro grupos de pesos analizados.

Las piezas comerciales que presentan mayor relevancia, según porcentaje respecto de la canal, son los cortes pierna, espaldilla, chuleta y costillar.

La pierna, es el corte de mayor importancia al ser expresada como porcentaje respecto de la canal, su proporción tiende a disminuir en la medida que aumenta el peso de sacrificio. El mayor valor se encuentra en la categoría de los 29 kg, donde alcanza un porcentaje de 37,17%, mientras que el valor más bajo, se presenta en la categoría de 37 kg con 35,13%, ambos grupos con diferencias ($p \leq 0,05$) significativas entre sí.

El costillar, a diferencia del corte anterior, presenta una tendencia opuesta en la que se incrementa el porcentaje de participación en la canal a medida que aumenta el peso de sacrificio. Los grupos extremos están entre las categorías 2 y 4 con valores de 16,45% y

18,64%, respectivamente. Además, presentan diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) entre los grupos 1 y 2 con respecto al 4. Lo mismo ocurre con el corte chuleta, la cual aunque no presenta diferencias entre los grupos, aumenta levemente en proporción junto al incremento de la variable estudiada.

Para el corte espaldilla, aunque no se evidencian diferencias significativas entre los grupos, hay una leve disminución de su proporción en relación al aumento de peso, siendo el grupo 1 el que presenta el mayor valor con 21,31%, mientras que el valor mas bajo se ubica en los grupo 3 y 4, con un porcentaje de 20,46% cada uno.

En tanto, los cortes cogote y cola, tienden a mantener un porcentaje similar entre los grupos de pesos analizados, sin diferencias estadísticas entre los grupos.

Estos resultados coinciden con los encontrados por Wastavino (2009), quien señala diferencias significativas ($p \leq 0,05$) en los cortes comerciales pierna y costillar en corderos Merino Precoz y valores porcentuales muy similares para los cortes pierna, espaldilla y cola.

Así también, Sancha *et al.* (1996), en corderos lechales de raza Talaverana de 10 y 12 kg, manifiesta que la proporción de piezas en la canal, no se ve afectada por el aumento de peso de los animales y que sólo la pierna disminuye ligeramente con el peso vivo, debido a que las extremidades presentan mayor desarrollo en animales jóvenes. Por su parte, Manso *et al.* (1998), en corderos de raza Churra, indican que los cortes pierna, cuello y espaldilla, están constituidos en su mayor parte por hueso y por ser este tejido de desarrollo muy precoz, explica que representen un mayor valor en los corderos sacrificados con menores pesos.

Para Galvani *et al.* (2008), quienes analizaron los cortes de la media canal en corderos híbridos Texel x Ile de France sacrificados al destete, 25, 30 y 35 kg, obtienen en sus resultados, que la proporción del corte espaldilla, decrece linealmente con el aumento del peso, mientras que el resto de los cortes cogote, costillar y pierna, no son afectadas por el peso de sacrificio. Así también, Sanz *et al.* (2008), en corderos raza Churra Tensina,

manifiestan que al aumentar el peso de sacrificio, el porcentaje de costillar fue mayor ($p < 0,001$), mientras que por el contrario, la proporción de espalda disminuyó ($p < 0,001$), lo que se atribuye al desarrollo temprano de esta pieza.

En el mismo contexto, Siqueira *et al.* (2001), al analizar los porcentajes de cortes de la media canal, obtienen que sólo hubo efecto significativo para el costillar de machos, lo que tendría relación con la madurez tardía de este corte asociado al incremento de grasa. Además, observan que entre los grupos de animales sacrificados a distintos pesos, los porcentajes de cortes no difieren. Esto lo relacionan con lo manifestado por Boccard y Dumont (1960), quienes afirman que en canales de pesos y cantidad de grasa semejantes, casi todas las regiones corporales se encuentran en proporciones similares, cualquiera sea la conformación de los genotipos considerados.

5.1.4.2 Composición Tisular

En el Cuadro 7 se muestran los porcentajes correspondientes a los componentes tisulares de las piezas en estudio (Anexo 9) y el efecto de los distintos pesos de sacrificio en ellos. (Los valores absolutos se entregan en el Anexo 8)

Cuadro 7. Proporciones de los componentes anatómicos de los cortes espaldilla y pierna de corderos híbridos Texel x Cuádruple (Promedio \pm Desviación Estándar).

Componentes (%)	Pesos de Sacrificio (kg)			
	25\pm1	29\pm1	33\pm1	37\pm1
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Espaldilla				
Músculo	55,30 \pm 1,99 ^b	54,38 \pm 2,78 ^b	53,30 \pm 2,36 ^{ab}	51,61 \pm 1,98 ^a
Hueso	21,84 \pm 0,93 ^b	22,13 \pm 1,43 ^b	21,13 \pm 1,65 ^{ab}	20,04 \pm 1,65 ^a
Grasa SC	9,14 \pm 2,83 ^a	9,43 \pm 2,19 ^a	12,09 \pm 2,24 ^{ab}	13,76 \pm 3,08 ^b
Grasa IM	3,31 \pm 0,28	3,30 \pm 1,18	3,85 \pm 1,43	3,47 \pm 2,70
Grasa total	12,45 \pm 2,89 ^a	12,73 \pm 2,49 ^{ab}	15,94 \pm 2,94 ^{bc}	17,23 \pm 3,47 ^c
Residuos	7,41 \pm 2,52	6,72 \pm 0,64	6,07 \pm 1,37	7,23 \pm 1,23
Pérdidas	3,00 \pm 1,32	4,04 \pm 2,30	3,57 \pm 2,15	3,88 \pm 1,44
Pierna				
Músculo	61,91 \pm 1,78 ^c	60,93 \pm 1,69 ^{bc}	59,35 \pm 1,63 ^{ab}	58,91 \pm 1,36 ^a
Hueso	20,99 \pm 0,97 ^b	20,51 \pm 1,21 ^b	20,25 \pm 1,20 ^b	18,94 \pm 0,67 ^a
Grasa SC	4,89 \pm 1,18 ^a	6,06 \pm 1,52 ^{ab}	7,14 \pm 1,53 ^{bc}	8,23 \pm 1,68 ^c
Grasa IM	2,85 \pm 0,52	2,72 \pm 0,89	3,23 \pm 0,79	2,91 \pm 1,26
Grasa total	7,75 \pm 1,13 ^a	8,78 \pm 1,67 ^{ab}	10,37 \pm 1,29 ^{bc}	11,14 \pm 2,65 ^c
Residuos	5,13 \pm 0,57	5,23 \pm 0,80	5,45 \pm 1,19	5,24 \pm 1,39
Pérdidas	4,22 \pm 0,79 ^a	4,55 \pm 0,81 ^{ab}	4,59 \pm 1,08 ^{ab}	5,77 \pm 1,68 ^b

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas entre grupos ($p \leq 0,05$)

Los resultados expuestos en el cuadro 7 muestran diferencias significativas ($p \leq 0,05$), en la mayoría de los componentes tisulares de los cortes pierna y espaldilla, a excepción de los residuos y grasa intramuscular.

En ambas piezas el tejido de mayor importancia corresponde a músculo, el cual tiene una proporción de más del 50% en el corte espaldilla, mientras que en pierna alcanza un porcentaje cercano al 60%. La alta proporción de músculo observada se considera una característica de corderos cruzas de Texel (Jones *et al.*, 2002), donde en corderos Texel x Ile de France se han obtenido porcentajes en pierna cercanos al 70% y en espaldilla de 65% (Galvani *et al.*, 2008). Ambas piezas presentan diferencias significativas ($p \leq 0,05$), en el porcentaje de músculo por efecto del peso de sacrificio.

El componente hueso es el que sigue en importancia, al analizar sus porcentajes se puede ver que en espaldilla el porcentaje de hueso varió de 22,13 a 20,04%, siendo el grupo 2 y 4 con el mayor y menor porcentaje, respectivamente; mientras que en pierna el máximo valor obtenido es 20,99% en el grupo 1, el cual tiende a disminuir en proporción, en la medida que el peso del animal aumenta, alcanzando un valor de 18,94% en el grupo 4. Esta relación inversamente proporcional, se produciría ya que el tejido óseo es un tejido primario y, por tanto, tiene el punto álgido de su desarrollo en los primeros estadios de la vida del animal (Martínez-Cerezo *et al.*, 2002).

Para el componente grasa, como grasa total, se puede ver que ambos cortes presentan un incremento lineal al aumentar el peso de sacrificio de los corderos, con valores del orden de 12,45 a 17,23% en espaldilla y 7,75 a 11,14% en pierna, respectivamente, existiendo una mayor proporción de ésta en el corte espaldilla. Esto también es válido al analizar la grasa subcutánea, donde se obtuvieron cifras de 9,14 a 13,75% en espaldilla y entre 4,89 a 8,23% en pierna, sin embargo, la grasa intermuscular presenta un comportamiento más estable cuando aumenta el peso de sacrificio y se encuentra en menor porcentaje que la grasa subcutánea. Todos los valores de grasa subcutánea y grasa total fueron afectados significativamente por el peso de sacrificio ($p \leq 0,05$).

Las pérdidas sólo muestran diferencias significativas en el corte pierna ($p \leq 0,05$). Sin embargo, ambas piezas presentan valores extremos, menor y mayor, en el grupo 1 y 4, respectivamente.

Los residuos no presentaron diferencias entre los grupos y sus porcentajes tienden a la estabilidad en las diferentes categorías.

Wastavino (2009), en corderos Merino Precoz sacrificados a similares pesos a los de este trabajo, no encuentra diferencias significativas, en el porcentaje de músculo tanto en espaldilla como en pierna por efecto del peso de sacrificio, lo que difiere de este trabajo. Sin embargo, el porcentaje de hueso sí presenta variación ($p \leq 0,05$), disminuyendo en la medida que el peso de sacrificio aumenta, encontrándose valores de 23,89 a 21,05% en espaldilla y

22,84 a 20,39% en pierna. Los residuos no presentan variaciones y las pérdidas sólo fueron afectadas en el corte pierna. En tanto, los porcentajes de grasa presentan diferencias significativas en ambas piezas ($p \leq 0,05$), alcanzando valores máximos a los 37 kg, los cuales corresponden en el corte espaldilla a 6,73; 8,06 y 14,79% para grasa subcutánea, intermuscular y grasa total, respectivamente; mientras que en pierna los valores fueron 4,87; 5,20 y 10,07% para los mismos segmentos. En ambas piezas los valores más bajos fueron encontrados en la categoría de menor peso.

En corderos híbridos cruza Texel x Ile de France sacrificados al destete, 25, 30 y 35 kg de peso, Galvani *et al.* (2008), no encuentran diferencias en la proporción de músculo por efecto del peso de sacrificio tanto en pierna como en espaldilla. La proporción se mantuvo en un rango de 70,84% (25 kg) a 69,20% (35 kg) para pierna y entre 65,95% (17 kg) a 64,55% (35 kg) para espaldilla. El alto porcentaje puede atribuirse a la alimentación que en este caso era en base a granos. Así también, en la proporción de hueso se advirtieron diferencias significativas ($p < 0,05$) en ambos cortes, la cual decrece linealmente con el incremento del peso de sacrificio con valores de 20,96 a 16,78% para pierna y de 21,33 a 18,62% para espaldilla. El componente grasa, como grasa total, también se ve afectada significativamente ($p < 0,05$), y presenta valores más altos en el grupo de mayor peso con 14,02 y 16,83% para pierna y espaldilla, respectivamente.

Aguilar (2007), en corderos híbridos Texel x Suffolk Down, sólo encuentra diferencias significativas en músculo para el corte espaldilla, con cifras desde 54,4% (grupo de 37 kilos) a 57,1% (grupo de 25 kilos), cifras un poco más elevadas a las encontradas en este estudio. En el porcentaje de hueso, existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$), asociadas al efecto del peso de sacrificio, el cual varió en espaldilla entre 22,4 y 20,5%, incrementándose a medida que aumenta el peso de los grupos, mientras que en pierna la proporción de hueso descendió de 21% en el grupo 1 a 18,6% en el grupo 4. Para el componente grasa se verifica un claro efecto del peso, viéndose diferencias significativas ($p \leq 0,05$), tanto en grasa total como grasa subcutánea e intermuscular, donde las proporciones aumentan linealmente encontrándose el máximo valor en la categoría de mayor peso.

Otros estudios realizados en corderos lechales, también reflejan similares efectos, es así como Cantero *et al.* (1997), quienes estudiaron corderos de la raza Talaverana de 10 y 12 kg, señalan diferencias significativas ($p \leq 0,05$) en la proporción de músculo, disminuyendo de 60,05 a 58,81% en pierna y de 58,81 a 57,00% en espaldilla, en la medida que aumenta el peso de sacrificio. Misma tendencia se observa para el componente hueso, con valores que disminuyen de 22,58 a 21,64% en pierna y 24,28 a 23,33% en espaldilla. Por el contrario, la grasa total aumenta de 13,62 a 15,93%, debido principalmente a la grasa subcutánea que pasa de 6,39% a 7,84% en pierna, ambas con diferencias significativas ($p \leq 0,05$), por efecto del peso de sacrificio, mientras que en espaldilla sólo la grasa total presenta influencia del peso ($p \leq 0,05$), con valores de 14,24 y 17,24%.

En el mismo contexto, Miguel *et al.* (2007), en corderos lechales raza Manchega, sacrificados a tres pesos distintos, señalan que no encuentran diferencias significativas en el porcentaje de músculo ni hueso entre los diferentes grupos, sólo la grasa subcutánea en pierna, presenta diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,01$).

En general, los híbridos Texel x cuádruple, presentaron proporciones tisulares similares a los otros estudios comentados y las variaciones pueden ser atribuidas a las características particulares de las diferentes razas. Sin embargo, Siqueira *et al.* (2001), recomiendan que el peso de sacrificio en corderos cruza Ile de France x Corriedale, fuese a los 28 kg que es cuando la canal alcanza una proporción de músculo, hueso y grasa del orden de 60, 18 y 16%, respectivamente. Estas recomendaciones también son hechas por Galvani *et al.* (2008), para corderos cruza Texel x Ile de France.

5.1.4.2.1 Razones entre los componentes tisulares.

En el Cuadro 8 se resumen los promedios para las razones músculo/grasa, músculo/hueso, músculo+grasa/hueso, tanto en espaldilla como en pierna. (Los valores absolutos se entregan en el Anexo 10)

Cuadro 8. Efecto del peso de sacrificio sobre las principales razones entre componentes tisulares de los cortes espaldilla y pierna de corderos híbridos Texel x Cuádruple (Promedio \pm Desviación Estándar).

Razón	Peso de sacrificio (kg)			
	25\pm1	29\pm1	33\pm1	37\pm1
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
	Espaldilla			
músculo/grasa	4,76 \pm 1,57 ^c	4,47 \pm 1,13 ^{bc}	3,46 \pm 0,72 ^{ab}	3,15 \pm 0,90 ^a
músculo/hueso	2,54 \pm 0,14	2,46 \pm 0,16	2,54 \pm 0,30	2,59 \pm 0,17
músculo+grasa/hueso	3,10 \pm 0,12 ^a	3,04 \pm 0,19 ^a	3,30 \pm 0,38 ^{ab}	3,46 \pm 0,38 ^b
	Pierna			
músculo/grasa	8,18 \pm 1,46 ^c	7,21 \pm 1,61 ^{bc}	5,81 \pm 0,77 ^{ab}	5,58 \pm 1,44 ^a
músculo/hueso	2,96 \pm 0,19	2,98 \pm 0,19	2,94 \pm 0,24	3,11 \pm 0,13
músculo+grasa/hueso	3,33 \pm 0,18 ^a	3,41 \pm 0,24 ^a	3,46 \pm 0,26 ^{ab}	3,70 \pm 0,20 ^b

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas entre grupos ($p \leq 0,05$)

Al analizar los valores del cuadro 8 se puede ver que sólo las razones músculo/grasa y músculo + grasa/hueso presentan diferencias significativas por efecto del peso de sacrificio tanto para el corte espaldilla como pierna.

La razón músculo/grasa presentó diferencias significativas ($p \leq 0,05$), tanto en el corte espaldilla como en pierna, obteniendo valores más altos en los animales de menor peso de sacrificio, con cifras que fluctúan entre 4,76 y 3,15 para espaldilla, mientras que en pierna sigue la misma tendencia con valores de 8,18 y 5,58 para el grupo 1 y 4,

respectivamente. Similar situación es la observada en corderos Merino Precoz donde a medida que aumenta el peso de sacrificio la razón disminuye, con valores de 5,89 y 3,92 en espaldilla, mientras que en pierna los valores fluctúan entre 9,08 y 6,27 para animales de 25 y 37 kg, respectivamente (Wastavino, 2009). En tanto Valencia, (2008), en corderos de la raza Suffolk Down registra en espaldilla valores que fluctúan entre 5,13 y 2,94, mientras que en pierna van desde 6,99 a 4,50 en los animales de 25 y 37 kg, respectivamente.

Al comparar corderos sacrificados a 10 y 12 kg, en la raza Taleverana, Cantero *et al.* (1997), describen que la relación músculo/grasa disminuyó al aumentar el peso vivo, con diferencias significativas ($p \leq 0,01$) en el caso de espaldilla y pierna; presentando valores que van entre 4,27 y 3,48 para espaldilla y de 4,58 a 3,80 para pierna. Así también, Díaz *et al.* (2005), en corderos lechales de la raza Manchega, evaluados según su PCC, observan diferencias significativas ($p < 0,05$), en la razón músculo/grasa, la cual disminuye hacia el grupo de mayor PCC, siendo el valor más alto 10,57 en el grupo de menor peso y 5,98 en el grupo de mayor PCC. De manera contraria, Bianchi *et al.* (2006), al comparar corderos livianos y pesados de razas puras Corriedale y cruza con Hampshire Down y Southdown, obtuvieron valores de 2,4 y 2,1 en corderos pesados y livianos, respectivamente.

Estos resultados reflejarían que corderos sacrificados a menor peso tendrían una mejor relación músculo/grasa, por lo tanto serían canales mas magras frente a las otras categorías de corderos sacrificados y esto se relacionaría con el tardío desarrollo del tejido graso, el cual aumenta la velocidad de deposición en canales con pesos más elevados (Aparicio *et al.*, 1986). Por lo que, esta relación contribuye al conocimiento del estado de engrasamiento de la carne, la cual permite asegurar la jugosidad y el sabor demandado por el consumidor, para así evitar la disminución de la aceptabilidad por parte de éste cuando los valores de esta relación empiezan a descender.

En cuanto a la razón músculo/hueso, se puede apreciar que si bien no presenta diferencias estadísticamente significativas, se puede establecer cierta tendencia a que este índice es más alto en el grupo de mayor peso. Los valores obtenidos en espaldilla oscilan

entre 2,54 a 2,59 siendo el grupo de 37 kg, el que presenta el valor más alto. A su vez, en pierna los valores encontrados fluctúan entre 2,94 y 3,11 los cuales corresponden a los 33 y 37 kg.

Según los resultados presentados en el Cuadro 7, para la composición tisular de espaldilla y pierna, la cantidad de músculo y de hueso en general disminuyeron al aumentar el peso de sacrificio. En el caso de pierna, en el componente hueso, estas diferencias fueron significativas ($p \leq 0,05$), sólo en el grupo de mayor peso con respecto a los otros grupos, mientras que en músculo, las diferencias ($p \leq 0,05$), fueron prácticamente entre cada grupo de peso, por lo que este aumento en la relación podría atribuirse a la cantidad de músculo en los distintos pesos mas que a la disminución de hueso, es decir, que la cantidad de tejido magro aumenta más rápido que el tejido óseo a medida que aumenta el peso de la canal.

Para Cantero *et al.* (1997), en corderos lechales de la raza Talaverana, no hay diferencias estadísticas en la relación músculo/hueso en las piezas espaldilla y pierna en corderos lechales de 10 y 12 kg. En los mismos animales, Velasco *et al.* (1998), tampoco observaron diferencias significativas de la relación músculo/hueso en la canal, atribuibles al peso. Similares resultados fueron publicados por Pérez *et al.* (2006), quienes también indican que no existen diferencias en la relación músculo/hueso, la cual varió entre 2,1 y 2,6 en el corte espalda, y de 2,4 a 2,9 en el corte pierna.

Paineman (2008), en corderos híbridos Dorset x Suffolk Down, no describe diferencias significativas por efecto del peso de sacrificio, con valores de 2,36 y 2,55 en espaldilla, mientras que en pierna los valores varían entre 2,64 y 2,83, siendo la categoría de mayor peso la que registra el índice más alto.

Estos resultados difieren en los encontrados en corderos de raza Merino Precoz, los cuales presentan diferencias atribuibles al peso ($p \leq 0,05$). Los valores para espaldilla varían entre 2,31 y 2,61, encontrándose el índice mas bajo en el grupo de menor peso. Similar tendencia es observada en pierna con valores que fluctuaron entre 2,62 y 2,91 (Wastavino, 2009).

Los resultados de Santos *et al.* (2007), en corderos lechales “Borrego Terrincho-PDO”, sacrificados a tres grupos de pesos (<8,0; 8,0-11,0; >11,0), señalan que la proporción músculo/hueso aumenta junto con el peso de sacrificio observando diferencias significativas en pierna ($p \leq 0,001$) entre los grupos, con valores de 2,5; 2,8 y 3,0. En espaldilla en tanto, los valores fueron de 2,4; 2,7 y 2,8 presentando el grupo de menor peso diferencias estadísticas ($p \leq 0,001$), en relación a los otros dos. Así también, Bianchi *et al.* (2006), encuentran una relación músculo/hueso de 2,8 y 1,8 para corderos pesados y livianos, respectivamente.

La importancia de esta relación está en la información que otorga en cuanto a la idea de carne comestible que existe en relación al hueso, siendo esperable obtener relaciones músculo/hueso altas que indicarían mayor porcentaje de contenido magro y por lo tanto mejor comercialización y mayor aceptación por parte del consumidor.

Al analizar el cociente músculo + grasa/hueso, se puede apreciar un efecto significativo ($p \leq 0,05$) en ambos cortes, cuyo valor varía entre 3,04 y 3,46 para el corte espaldilla, encontrándose el valor más alto en la categoría de mayor peso. Así también, en pierna se obtuvieron valores que oscilan entre 3,33 y 3,70 los cuales se incrementaron en la medida que aumentaba el peso de sacrificio de los animales.

Aguilar (2007), en corderos híbridos Texel x Suffolk Down, describe que los valores mínimos y máximos son encontrados en las categorías de 25 y 37 kg, respectivamente, con valores que fluctúan entre 2,96 y 3,42 para la espaldilla y entre 3,34 y 3,96 para pierna. Así también, Valencia (2008), en corderos de raza Suffolk Down encuentra en espaldilla valores extremos de 2,8 y 3,27, mientras que en pierna fluctúan entre 3,12 y 3,58.

Del mismo modo, Wastavino (2009), en corderos de la raza Merino Precoz, encuentra diferencias significativas ($p \leq 0,05$), con valores para espaldilla entre 2,72 y 3,33, mientras que en pierna los valores varían entre 2,91 y 3,41 para el grupo de 25 y 37 kg, respectivamente.

Con estos estudios podríamos enfatizar, que a similares pesos presentados en este análisis, la parte comestible de ambos cortes comerciales se encuentra en las categorías de mayor peso, presentándose esta tendencia más claramente en el corte pierna.

5.2 Efecto del peso de sacrificio sobre la calidad de la carne

5.2.1 Valores de pH y temperatura en canales calientes y frías

En el Cuadro 9 se muestra el efecto del peso de sacrificio sobre el pH y la temperatura en canales a tiempo cero (pH_0 y T°_0) y 24 horas *post mortem* (Anexo 11).

Cuadro 9. pH y temperatura ($^{\circ}C$) de las canales en tiempo cero y a las 24 horas *post mortem* de corderos híbridos Texel x Cuádruple (Promedio \pm Desviación Estándar).

<u>Característica</u>	Peso de Sacrificio (kg)			
	25 \pm 1	29 \pm 1	33 \pm 1	37 \pm 1
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
pH_0	6,42 \pm 0,25	6,22 \pm 0,26	6,29 \pm 0,31	6,28 \pm 0,17
pH_{24}	5,45 \pm 0,26	5,45 \pm 0,18	5,54 \pm 0,12	5,52 \pm 0,21
T°_0	20,09 \pm 1,42	19,92 \pm 1,92	19,01 \pm 1,66	19,27 \pm 1,80
T°_{24}	6,16 \pm 0,96	6,20 \pm 0,86	5,93 \pm 0,57	6,48 \pm 0,84

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas entre grupos ($p \leq 0,05$)

En el análisis del cuadro 9 se puede apreciar que tanto las variables pH y temperatura no sufrieron diferencias estadística, en relación al efecto del peso de sacrificio.

El pH, en términos generales, no presenta variaciones importantes entre los grupos, el valor máximo para pH_0 se encuentra en el grupo de 25 kg y el menor en el grupo de 29 kg con 6,42 y 6,22, respectivamente. A su vez, el grupo de 33 y 37 kg presenta valores similares de 6,29 y 6,28. En tanto, los valores registrados para pH_{24} se mantienen en un rango entre 5,54 y 5,45, donde los valores más altos se ubicaron en los grupos de mayor peso. El máximo se obtuvo en la categoría de 33 kg.

En corderos lechales raza Talaverana, Ruiz de Huidobro *et al.* (1998), midieron el pH de corderos de 10 y 12 kg obteniendo en pH₀ valores de 6,4 y 6,5, respectivamente. A su vez, los resultados observados en pH₂₄ fueron de 5,7 para ambos pesos. En estos resultados, no se aprecian diferencias estadísticas por efecto peso de sacrificio. De igual forma, Santos *et al.* (2007), no obtuvieron diferencias significativas en el pH de la canal. En pH_{60min}, los valores obtenidos están en un rango de 6,52 a 6,64, ubicándose el mínimo valor en el grupo de menor peso, mientras que el Ph₂₄ osciló entre 5,54 a 5,61, los cuales pertenecen al grupo de menor peso e intermedio.

Cañeque *et al.* (2001), al estudiar el efecto del destete y peso de sacrificio en corderos de raza Talaverana, observaron que las variaciones en pH no fueron afectadas por el sistema de destete, pero los valores de pH₀ sí fueron influenciadas por el peso de sacrificio ($p < 0,01$), siendo los corderos livianos de 24 kg los que alcanzaron el mayor valor (6,4) versus los de 28 kg (6,2) y la mayor caída de pH post-mortem. Acorde a esto, Díaz *et al.* (2005), manifiestan que las canales más pesadas alcanzaron un menor valor de pH, al igual que Olleta *et al.* (1992) y Santos-Silva *et al.* (2002), quienes señalan que a medida que el peso de sacrificio aumenta tiende a disminuir el pH. Esto se explicaría porque los corderos más pesados serían menos afectados por el estrés de transporte en comparación al estrés que sufrirían corderos de menor peso al ser separados de sus madres (Díaz *et al.*, 2005). Además, demostraría que animales mayores, tendrían mejores reservas de glucógenos, en comparación con los más jóvenes (Bueno *et al.*, 2000).

En corderos de raza Lacha y Aragonesa sacrificados a 12, 24 y 36 kg, Beriain *et al.* (2000), encontraron diferencias significativas por efecto del peso de sacrificio ($p < 0,001$), donde corderos Lacha de 24 kg obtuvieron el mayor valor pH₂₄ (5,77) que corderos de 12 y 36 kg, mientras que corderos de Raza Aragonesa obtuvieron valores más altos que los Lacha alcanzando pH₂₄ de 5,9 en corderos de 24 kg. Así también, Bianchi *et al.* (2006), en corderos Corriedale livianos y pesados, registro valores de pH₂₄ de 5,9 y 5,6, respectivamente, con diferencias estadísticas ($p \leq 0,05$) entre ambas y en el caso de los corderos livianos presentando lecturas superiores a lo esperable. Ambos trabajos consideran que los altos valores obtenidos, son atribuibles a la recuperación emocional del estrés

ocasionado por la separación repentina de los corderos de sus madres y por destete, lo que demanda la movilización de sus reservas energéticas de glucógeno.

Mcgeehin *et al.* (2001), indica que el pH en corderos medido después de los 45 minutos, fluctúa en un rango de 6,85 a 6,05, siendo variados los factores que pueden influir en la caída de pH y que incluyen estrés, estimulación eléctrica, temperatura de enfriamiento, además de otros factores como son sexo, raza, estación del año, alimentación y posiblemente edad del animal. Así también, se manifiesta que el último valor de pH no debe ser superior a 5,8, lo que es considerado como indeseable (Devine *et al.*, 1993 citado por Teixeira *et al.*, 2005) y se espera que el descenso del mismo llegue a valores entre 5,4 y 5,6 (Onega, 2003), para así no afectar la calidad de la carne ya que éste tiene una importante repercusión sobre la conservación, el sabor y la dureza de este producto.

La temperatura, en tanto, no presentó diferencias estadísticas entre los grupos, en ninguno de los tiempos de medición (0 y 24 hr). Los valores de T°_0 fluctuaron entre 19,01 y 20,09°C, donde la máxima se ubicó en el grupo de 25 kg y la mínima en el grupo de 33 kg, mientras que los valores obtenidos de T°_{24} se mantuvieron entre los 5,93 y 6,20°C ubicándose la máxima en el grupo de 37 kg.

En un estudio similar, Paineman (2008), en corderos híbridos Dorset x Suffolk Down, observa diferencias estadísticas ($p \leq 0,05$) entre los grupos de diferentes peso, registrando en T°_0 un rango que oscila entre 17,82 y 20,79°C, siendo registrada la máxima en el grupo de mayor peso. En cambio, la medición de T°_{24} fluctuó entre 7,44 y 10,13°C, ubicándose la máxima en el grupo de más bajo peso.

Para Wastavino (2009), en corderos Merino Precoz y acorde a los resultados de este trabajo, la medición de la temperatura a tiempo 0 y 24 hrs post sacrificio no fueron afectadas por el peso. Los valores de T°_0 se mantuvieron en un rango de 19,04 y 21,04°C, mientras que los valores para T°_{24} obtuvieron valores que van entre 6,32 y 7,13°C.

Así también, Santos-Silva *et al.* (2002), al analizar el efecto del peso de la canal en corderos Serra da Estrela y Merino Branco, manifiestan que a medida que el peso de la canal se incrementa, el pH y la capacidad de retención de agua decrece, sin embargo, la temperatura aumenta.

Otro trabajo realizado por Bonagurio *et al.* (2003), señalan que corderos más livianos pierden temperatura en el músculo más rápido que animales más pesados, siendo las canales más pesadas las que mostraron mayor cantidad de grasa de cobertura la cual actúa como un aislante contra el frío, manteniendo la temperatura de la canal alta por más tiempo, lo que favorece la caída de la glucosa y el pH.

En este contexto Onega (2003), aclara que la glicólisis y la consiguiente caída del pH, transcurren más lentamente cuanto menor es la temperatura de la carne. Con el enfriamiento rápido de la carne los procesos *post mortem* son retardados y la rigidez cadavérica aparece más tarde que cuando la temperatura de la carne es mayor. Por otra parte, se manifiesta que la congelación antes de producirse el rigor mortis afecta negativamente la carne, ya que estas carnes al ser descongeladas presentan excesivas pérdidas de agua por goteo en los tejidos, mientras que el enfriamiento rápido a temperaturas inferiores a los 14°C provoca en bóvidos y óvidos una contracción irreversible de la musculatura, la cual es denominada “cold shortening” o acortamiento por el frío.

5.2.2 Características cualitativas de la carne

En el Cuadro 10 se resumen los resultados de las mediciones de color de la carne y de la grasa y de la consistencia de la grasa en los distintos grupos de pesos. (Las mediciones individuales se muestran en el Anexo 11)

Cuadro 10. Color de la carne, y color y consistencia de la grasa de corderos híbridos Texel x Cuádruple (Promedio \pm Desviación Estándar).

Característica	Escala	Peso de Sacrificio (kg)			
		25 \pm 1	29 \pm 1	33 \pm 1	37 \pm 1
		Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Color de carne	RP	22,2	16,7	13,9	8,3
	RO	2,8	8,3	11,1	11,1
	RJ	-	-	-	5,6
Color de grasa	BN	-	2,8	8,3	2,8
	BC	25	22,2	11,1	19,4
	AM	-	-	5,6	2,8
Consistencia de grasa	DU	11,1	13,9	8,3	8,3
	BL	8,3	5,6	2,8	2,8
	AC	5,6	5,6	13,9	13,9

RP: rosa pálido, RO: rosa, RJ: rojo

BN: blanco nacarado, BC: blanco cremoso, AM: amarillo

DU: Dura, BL: blanda, AC: aceitosa

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas entre grupos ($p \leq 0,05$).

5.2.2.1 Color de la carne

Según lo observado en el cuadro anterior, podemos apreciar que no existieron diferencias significativas, atribuibles al peso del sacrificio, para la característica color de la carne. Entre los distintos grupos de pesos se puede observar que la mayoría de las muestras analizadas se ubicaron en la categoría rosa pálido con un 61,1%. Un 33,3% se ubicó en la categoría de color rosa, mientras que sólo el 5,6% fue clasificado en la categoría de color rojo. Además, se puede ver una relación entre los colores y el peso, en la cual, a medida que aumenta el peso de sacrificio varía la proporción de los colores de las muestras, es así como el grupo de 25 kg presenta casi en su totalidad muestras de color rosa pálido, mientras que los 29 y 33 kg aunque mantienen esta tendencia va disminuyendo a favor del color rosa y en los 37 kg se observan las únicas muestras de color rojo.

Estos resultados coinciden con Paineman (2008), quien en corderos Dorset x Suffolk Down registra que no existieron diferencias atribuibles al peso de sacrificio. A su

vez presenta un porcentaje del 53% de las muestras con color rosa pálido, 39% con color rosa y 8,3% de color rojo. En ellas un gran porcentaje de la tonalidad rosa, así como, la totalidad del color rojo se presentaron en muestras de animales con pesos mayores a 30 kg. Del mismo modo, Wastavino (2009), en corderos Merino Precoz no encuentra diferencias entre los distintos grupos de pesos de sacrificio. Los colores obtenidos fueron rosa pálido en un 81% y rosa con un 19%, sin porcentaje de color rojo entre sus muestras.

En un estudio realizado por Bonagurio *et al.* (2003), en corderos Santa Inés Puros y cruza con Texel sacrificados a distintos pesos, indican que para los músculos *Longissimus* y *Semimembranosus*, el atributo de luminosidad (L^*) disminuye y la intensidad del color rojo (a^*) se eleva, con el aumento del peso de sacrificio. El tenor de amarillo (b^*) difiere entre los pesos de sacrificio solamente dentro de grupos genéticos, el cual disminuye con el aumento de peso, para ambos músculos. De igual forma, Santos –Silva *et al.* (2002), consideran que el aumento del peso de sacrificio tuvo un significativo efecto ($p < 0,05$), en el color de las coordenadas decreciendo L^* y b^* , mientras que Beriain *et al.* (2000), manifiestan que la concentración de mioglobina en el músculo *Longissimus* se incrementa con el peso de sacrificio, lo que coincidiría con el incremento de la coordenada a^* ($p < 0.001$), indicando que las carnes de animales más pesados tienden a tener una coloración más rojiza en sus carnes. A su vez el índice L^* disminuye significativamente ($p < 0.001$) entre los 12 y 24 kg tal cual la grasa se incrementa, mientras que al aumentar el peso de los 12 a los 36 kg el tenor de amarillo b^* decrece ($p < 0.01$).

Bonagurio *et al.* (2003), aclaran que los valores de L^* , a^* y b^* tienden a cambiar con el aumento del peso de sacrificio, debido a la mayor musculatura del animal. Esto ocurre ya que el desarrollo muscular aumenta la cantidad de mioglobina presente. El depósito de grasa se vuelve más evidente y por lo tanto disminuye la cantidad agua del músculo, resultando una menor intensidad luminosa de la carne.

Esto también es reafirmado por Beriain *et al.* (2000), quienes indican que la carne de corderos lechales tiende a ser más claras y brillantes que las carnes más pesadas por el menor contenido de hierro de la leche, lo que produce menor síntesis de mioglobina, la cual

le da el color a la carne. Además, los animales más pesados tendrían carnes más oscuras, rojas y menos luminosas por la incorporación de hierro desde los concentrados y paja de cereales. Por otra parte, animales a pastoreo también tendrían mayor incorporación de carotenoides y mayor actividad física lo que favorecería la coloración mas rojiza de la carne (Ripoll *et al.*, 2008).

5.2.2.2 Color de la grasa

En el Cuadro 10, se evidencia que no existen diferencias, entre los distintos grupos, los cuales fueron categorizados, en su mayoría, con los colores más claros de la escala, el 13,9% de las muestras presentó coloración *blanco nacarado*, el 77,7% *blanco cremoso* y sólo el 8,4% se clasificó como color *amarillo*, lo que muestra que la mayoría de los ejemplares obtuvieron la coloración intermedia, mientras que las muestras que se clasificaron como amarillo se ubicaron en los grupos de mayor peso. Esto concuerda con Paineman (2008), quien no encuentra diferencias atribuibles al peso y presenta en sus ejemplares un 33,3% con coloración *blanco nacarado*, 61% *blanco cremoso* y 5,5% con coloración *amarillo*. Del mismo modo, Wastavino (2009), obtiene el 80,6% de sus muestras clasificadas como *blanco cremoso* y el 19,4% como *blanco nacarado*, sin presencia de grasa *amarilla*.

En el estudio realizado por Beriain *et al.* (2000), en corderos raza Aragonesa y Lacha de 12, 24 y 36 kg, al ser analizados subjetivamente, se encontró que los corderos raza Aragonesa, presentaron un color mas amarillo en los corderos de 24 kg en comparación con los de 12 y 36 kg ($p < 0,05$), mientras que los de raza Lacha, no presentaron diferencias. En el mismo estudio, al ser analizados objetivamente, se encontraron diferencias en los corderos raza Aragonesa de 24 kg, los cuales presentaron mayor luminosidad (L^*) con respecto a los de 36 kg ($p < 0,05$). Además, el tenor rojizo (a^*) se acentúa en la medida que aumenta el peso de sacrificio siendo significativo en la raza Aragonesa ($p < 0,001$), mientras que el índice amarillo (b^*) fue menor en la grasa de corderos a los 12 kg que en los de 24 y 36 kg para ambas razas ($p < 0,01$). Esto último, se

explica porque los corderos de 12 kg sólo fueron alimentados con leche de sus madres, la cual es deficiente en xantofilas y carotenos.

Por lo tanto, es importante considerar la influencia no sólo el peso de sacrificio en el color de la grasa, sino además la existencia de otros factores como lo son el sistema de alimentación o la locación del depósito de grasa. Varios autores coinciden en que el color es determinante en la apariencia de la grasa y por lo tanto, en la aceptación final del consumidor, donde la mayoría tiende a rehusar el color amarillo de la grasa, el cual es particularmente rechazado por los consumidores españoles (Ripoll *et al.*, 2008).

5.2.2.3 Consistencia de la grasa subcutánea

En la medición de esta característica se aprecia que no hubo diferencias estadísticas, entre los grupos. De los resultados obtenidos, el 41,6% de las canales fue clasificada con grasa *dura*, el 19,5% como grasa *blanda* y el 39% como grasa *aceitosa*. Además, se puede apreciar que gran parte de los clasificados como grasa *dura* pertenecen a los rangos de 25 y 29 kg, mientras que por el contrario, en los pesos más altos fue predominante la consistencia *aceitosa*.

Estos resultados son similares a los obtenidos por Aguilar (2007), en corderos híbridos Texel x Suffolk Down, quien clasifica el 52,7% de sus muestras como grasa *dura*, el 5,55% como grasa *blanda* y el 41,6% de las evaluaciones como grasa *aceitosa*. De igual manera, Paineman (2008), en corderos híbridos Dorset x Suffolk Down sacrificados a similares rangos de peso obtuvo el 50% de sus muestras clasificadas como grasa *dura*, mientras que el 50% restante presentó grasa *aceitosa*.

De manera contraria, Wastavino (2009), en corderos Merino Precoz, presenta en sus resultados un 44,4% de las muestras clasificadas como grasa *dura*, el 13% como grasa *aceitosa*, y un 41,7% como grasa *blanda* a similares pesos de sacrificio.

Beriain *et al.* (2000), señalan diferencias en la composición de ácidos grasos en la medida que aumenta el peso de sacrificio de los corderos. Los ácidos grasos saturados contenidos en la grasa subcutánea descendieron con el aumento del peso de sacrificio al disminuir tanto el ácido mirístico como el palmítico ($p < 0,001$). En cambio los ácidos grasos insaturados aumentaron, básicamente debido al incremento del ácido oleico, el cual disminuye el punto de fusión de las grasas haciéndolas más blanda (Webb y O'Neill, 2008). Esto podría explicar, en parte, la variación en la consistencia de la grasa donde a pesos más bajos se presentaron en mayor proporción las consistencias duras y en los pesos más altos gran cantidad de canales clasificadas como aceitosas.

5.2.3 Estudio de consumidores

En el Cuadro 11, se presentan los resultados de la evaluación sensorial realizada por los consumidores utilizando la escala hedónica preestablecida. (Anexo 3)

Cuadro 11. Efecto de los diferentes grupos de pesos de sacrificio sobre la evaluación sensorial de corderos híbridos Texel x Cuádruple (Promedio \pm Desviación Estándar).

<u>Característica</u>	Pesos de Sacrificio (kg)			
	25 \pm 1	29 \pm 1	33 \pm 1	37 \pm 1
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Olor	3,64 \pm 2,62	3,68 \pm 2,48	4,00 \pm 3,08	3,75 \pm 2,88
Terneza	7,69 \pm 1,62	7,97 \pm 1,85	8,43 \pm 1,57	8,40 \pm 1,85
Jugosidad	7,74 \pm 1,65 ^b	6,35 \pm 2,51 ^a	7,86 \pm 1,59 ^{ab}	7,15 \pm 2,80 ^{ab}
Aroma 1	4,54 \pm 2,34	4,74 \pm 2,44	4,48 \pm 3,08	4,90 \pm 2,83
Aroma 2	7,13 \pm 2,93 ^a	8,52 \pm 1,48 ^b	8,52 \pm 1,21 ^{ab}	8,50 \pm 1,43 ^{ab}
Apreciación Global	8,69 \pm 1,22	8,77 \pm 1,15	8,81 \pm 1,40	8,65 \pm 1,50

Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas entre grupos ($p \leq 0,05$).

Aroma 1: Intensidad del sabor + olor en una escala de 1 al 10, siendo 1 muy débil y 10 muy pronunciado

Aroma 2: en este ítem el consumidor indico el grado de aceptación del aroma, siendo 1 muy malo y 10 muy agradable.

Los resultados expuestos en el cuadro 11, los cuales fueron recolectados a través de una escala hedónica, revelan que el peso al sacrificio sólo afectó significativamente ($p \leq 0,05$) las características jugosidad y el aroma 2.

La característica olor, en relación a los demás resultados, presenta los puntajes más bajos dentro de la escala (1 al 10), no superando la puntuación 4, lo que es considerado en la escala más cercano hacia la afirmación *muy débil*. Dentro de los valores obtenidos no se presentan diferencias atribuibles al efecto del peso de sacrificio, sin embargo, se puede ver un ligero aumento en su valor en los grupos de mayor peso.

La terneza, al igual que la característica anterior, tampoco presenta diferencias significativas entre los grupos, el puntaje obtenido se ubica en un rango entre 7,69 y 8,43 para los grupos de 25 y 33 kg, respectivamente, lo que permite apreciar la buena evaluación por parte de los catadores quienes clasifican estas muestras como carnes *muy blandas*. Esto coincide con lo descrito por Dransfield *et al.* (1990, citado por Díaz *et al.*, 2005), quienes no encuentran diferencias en la terneza entre las canales con diferencias significativas en el contenido de grasa.

En la característica jugosidad, se obtuvo diferencias significativas ($p \leq 0,05$), entre los grupos 1 y 2 de peso, sin embargo, la secuencia no obedece un patrón lineal. El grupo que presentó mayor valor fue el 3, con una puntuación de 7,86, mientras que el valor más bajo lo presentó el grupo 2, con un puntaje de 6,35, lo cual es acogido dentro de la escala como nivel intermedio o hacia el extremo de *muy jugosas*.

En cuanto al aroma, en la primera evaluación, el puntaje obtenido se encuentra en un rango entre 4,48 y 4,90 los cuales se ubican en el grupo 3 y 4, respectivamente, obteniendo una clasificación intermedia dentro de la escala hedónica la cual presenta en sus extremos las afirmaciones *muy débil* y *muy pronunciado*. Para el aroma 2, en tanto, las diferencias significativas se encontraron entre los grupos 1 y 2 de peso, lo que coincide con los extremos en el puntaje el cual oscila entre 7,13 y 8,52. En la escala donde los

enunciados van desde *muy malo* a *muy agradable* este puntaje se acerca a la última afirmación.

La apreciación global por parte de los consumidores, coincide con la terneza y jugosidad, en que el grupo de 33 kg fue el que alcanzó el puntaje más alto, con un valor de 8,81, siendo este puntaje cercano en la escala a la afirmación *muy buena*, mientras que el valor más bajo fue 8,65 en el grupo de mayor peso, el cual también se aleja del extremo negativo de la escala.

Relacionado con esto, Caro *et al.* (1999), en corderos Suffolk Down manifiestan que la carne de un animal joven es mayormente aceptada, donde también influye el corte estudiado, siendo el lomo el que recibe la mejor puntuación, en relación a la pierna (100% y 88% aceptabilidad, respectivamente), mientras que en animales mayores esta aceptación cae de 75% y 63% para lomo y pierna. En cambio, para Panea *et al.* (2007), la impresión general está mucho más correlacionada con la calidad del sabor que con la terneza, lo que indica que, en cordero, el elemento crítico sería el sabor, y no la terneza.

En el estudio realizado por Paineman (2008), en corderos híbridos Dorset x Suffolk Down, se registraron diferencias significativas ($p \leq 0,05$), por efecto del peso al sacrificio, en las características olor, terneza y aroma 1. Para el olor, los valores obtenidos estuvieron en un rango entre 5,5 y 3 para los grupos de 33 y 37 kg. En tanto, en la variable terneza, el grupo de 37 kg mostró el resultado más alto, 8,78, mientras que el grupo de 29 kg presentó el menor valor 7,76. En el aroma 1, el puntaje se mantuvo entre 6,46 y 4 para los grupos de 33 y 37 kg, respectivamente.

Wastavino (2009), en corderos Merino Precoz encuentra que el efecto del peso al sacrificio afecta todas las características sensoriales evaluadas ($p \leq 0,05$). El olor obtuvo una puntuación entre 2,60 y 5,73 para los grupos de 33 y 29 kg. Además, tanto la terneza como la jugosidad alcanzaron valores máximos de 8,53 en el grupo de 33 kg, lo que es concordante con los resultados de este trabajo. También se asemejan, en que el puntaje más bajo para la característica aroma 1, se obtiene en el grupo de 33 kg con 3,27 puntos,

mientras que, el aroma 2, tuvo la puntuación más baja en el grupo de 37 kg. En la apreciación general el grupo con mejor valoración fue el de 29 kg.

En corderos lechales Manchego, Díaz *et al.* (2005), no encontraron diferencias significativas en las características sensoriales de la carne en los tres PCC analizados. Esto podría ser influenciado por la pequeña diferencia entre los pesos. Pérez *et al.* (2006), tampoco manifiesta diferencias por efecto del peso de sacrificio en corderos lechales Suffolk Down x Merino Precoz Alemán.

Del mismo modo, al comparar corderos Merino de 24 y 29 kg de peso, Tejeda *et al.* (2008), en términos generales no encuentra diferencias en las cualidades sensoriales. El olor no tuvo diferencias significativas, mientras que dentro de los atributos de textura y sabor, sólo la fibrosidad y sabor desagradable fueron afectadas por el peso. La jugosidad secundaria se acercó a la significación estadística ($p = 0,055$), donde la intensa jugosidad presentada en corderos ligeros no parece estar relacionado con el contenido de grasa intramuscular. En la aceptabilidad general existe la influencia del peso vivo ($p < 0,05$), donde corderos pesados presentaron peores resultados frente a la carne de corderos ligeros.

Siqueira *et al.* (2001), al evaluar las características sensoriales de la carne de cordero sacrificados a diferentes pesos (28, 32, 36 y 40 kg), no obtienen diferencias en las características sensoriales, sin embargo, consideran la relación que tendría el contenido de grasa a diferentes pesos con estos atributos. Esto se relaciona con lo citado por Hawkins *et al.* (1985, citado por Tejeda *et al.* 2008), quienes encuentran un mayor contenido de grasa intramuscular en las muestras más jugosas provenientes de corderos de mayor peso.

Otro estudio realizado por Pinheiro *et al.* (2008), al evaluar corderos enteros de 32 kg, con ovejas y capones de 55 kg de peso, observan que los atributos sabor, color y aceptación global de la carne no fueron influenciados por las diferentes categorías. Por el contrario, la terneza de la carne sí fue afectada ($p < 0,01$), por las categorías evaluadas, obteniendo mayor puntaje los corderos que los animales adultos. Esto se debería a que terneza disminuiría con la edad, como resultado de la acumulación y la maduración del tejido conectivo de fibras musculares y la menor fragmentación de las miofibrillas después del sacrificio en los

animales más viejos. Sin embargo, el ganado ovino no presenta importantes problemas de dureza, como ocurre en otras especies (Sañudo, 2008).

Es importante considerar que son muchos los factores que influyen en la compra de determinado producto, estos se relacionan con la apariencia, terneza, el sabor, jugosidad, facilidad en la preparación entre otros (Pinheiro *et al.* 2008)

Es por esto, que la evaluación sensorial realizada a un grupo de personas, es fundamental para poder direccionar los productos de acuerdo a las preferencias de los consumidores, sin embargo, se debe considerar los aspectos culturales y los hábitos de consumo ya que existen fuertes preferencias regionales lo que influiría en la percepción de calidad del producto, la cual además depende de los usos culinarios y de las clases sociales (Sañudo *et al.*, 2007).

Por último, Indurain *et al.* (2007), señalan que la combinación de una carne con un olor y sabor más suave, menos dura y más jugosa, hace que la carne de cordero sea mejor evaluada por los consumidores. Lo que permite afirmar que la carne de los corderos híbridos Texel x Cuádruple, presentan una adecuada apreciación general, lo que es favorable para la comercialización de este tipo de animal en el mercado nacional, además de tener cualidades para una buena recepción en otros nichos a nivel internacional.

6. CONCLUSIONES

- Las principales características de la canal como lo son los diversos pesos y el rendimiento verdadero, fueron modificadas por el peso de sacrificio de los animales.
- La mayoría de los componentes internos excepto el hígado, digestivo vacío y riñones no fueron afectadas por los diversos pesos al sacrificio, mientras que de los componentes corporales externos sólo cabeza y patas presentaron diferencias.
- En los estimadores de conformación, las medidas lineales externas e internas de la canal, al igual que el área del ojo del lomo (AOL) y las determinantes de engrasamiento (GPR, EGD) fueron afectadas por el peso de sacrificio.
- Los mayores rendimientos al desposte comercial correspondieron a pierna y espaldilla, seguidos por chuleta, costillar, cogote y cola. Sólo los porcentajes de pierna y costillar fueron afectados por el peso de sacrificio.
- La composición tisular de espaldilla y pierna fue afectada por el peso de sacrificio en la mayoría de sus componentes. Para ambos cortes sólo la grasa intermuscular y los residuos no fueron afectados, mientras que en espaldilla, las pérdidas tampoco fueron influenciadas.
- Las principales razones entre los componentes anatómicos de espaldilla y pierna, fueron modificadas por los pesos de sacrificio, a excepción de la razón músculo/hueso en ambos cortes.
- El pH inicial (pH_0) y final (pH_{24}), no presentó variación por efecto del peso de sacrificio, de igual manera la temperatura inicial (T°_0) y final (T°_{24}) tampoco se vieron modificadas por el peso de sacrificio.

- Las características cualitativas de la carne (color de carne, color de grasa y consistencia de grasa), no fueron influenciados por el peso de sacrificio.
- En cuanto a la evaluación sensorial de la carne sólo fue apreciado el efecto del peso de sacrificio en la variable y jugosidad y aroma 2, siendo esta influencia no lineal, afectando más claramente a los grupos de menores pesos (25 y 29 \pm 1 kg).
- La carne de corderos Texel x Cuádruple presentó una positiva evaluación por el grupo de consumidores encuestados, siendo el grupo de animales sacrificados a los 33 \pm 1 kg, el que logró la mayor puntuación.

7. BIBLIOGRAFÍA

- **AGUILAR, P.** 2007. Efecto del peso de sacrificio sobre las características de la canal y de la carne de corderos híbridos Texel x Suffolk Down. Memoria de Título Med. Vet. Santiago, Chile. U. de Chile, Facultad de Cs. Veterinarias y Pecuarias. 83 p.

- **ALARCÓN, H.** 2002. Comparación de la fuerza de cizalla y capacidad de retención de agua en músculos multipineados provenientes de corderos Corriedale x Corriedale, Suffolk x Corriedale y Texel x Corriedale faenados a dos pesos diferentes. *Tesis MV*, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile. 81 p.

- **ALBERTÍ, P.; PANEA, B.; RIPOLL, G.; SAÑUDO, C.; OLLETA, J.L.; HEGUERUELA, I.; CAMPO, M.M.; SERRA, X.** 2005. Medición de color. In: Cañeque, V.; Sañudo, C. Estandarización de metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. INIA. Madrid, España. pp. 216-225

- **ALCALDE, M.J.; HORCADA, A.1; JUÁREZ, M.; SILES, A.; PORRAS, C. Y VALERA, M.** 2005. Calidad de la canal de corderos (ternasco y lechal) de la raza autóctona Andaluza Churra Lebrijana. In: XXX Jornadas Científicas y IX internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Granada, España. pp. 35-37

- **APARICIO, F; TOVAR, J; DOMENECH, V.** 1986. Relación de los tejidos óseo, muscular y graso de canales de cordero raza Merino. *Archivos de Zootecnia* 35:173-181

- **ARBIZA, S.; DE LUCAS, J.** 1996. Producción de carne ovina. Editores mexicanos unidos, Ciudad de México, México. pp. 63-132

- **ARSENOS, G.; BANOS, G.; FORTOMARIS, P.; KATSAOUNIS, N.; STAMATARIS, C.; TSARAS, L.; ZYGOYIANNIS, D.** 2002. Eating quality of lamb meat: effects of breed, sex, degree of maturity and nutritional management. *Meat Science*. 60: 379-387

- **ASENJO, B.; MIGUEL, J.A.; CIRIA, J.; CALVO, J.L.** 2005. Factores que influyen en la calidad de la canal. **In:** CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. Estandarización de metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. INIA. Madrid, España. pp. 24-35

- **BARONE, C.M.A.; COLATRUGLIO, P.; GIROLAMI, A.; MATASSINO, D.; ZULLO, A.** 2007. Genetic type, sex, age at slaughter and feeding system effects on carcass and cut composition in lambs. *Livestock Science*. 112:133-142

- **BERIAIN, M.J.; HORCADA, A.; PURROY, A.; LIZASO, G.; CHASCO, J.; MENDIZABAL, J.A.** 2000. Characteristics of Lacha and Rasa Aragonesa lambs slaughtered at three live weights. *J. Animal Sci*. 78:3070-3077

- **BERIAIN, M.J.; SARRIES, M.V.; INDURAIN, G.; INSAUSTI, K.** 2005. Análisis de la composición en ácidos grasos de la grasa animal. **In:** Cañeque, V.; Sañudo, C. Estandarización de metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. INIA. Madrid, España. pp. 282-289

- **BREEDS OF LIVESTOCK.** 2000. Texel [En línea] <<http://www.ansi.okstate.edu/breeds/sheep>> [Consulta: 22-04-08]

- **BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.; FEED, O; BETANCUR, O; FRANCO, J.** 2006. Efecto del peso al sacrificio sobre la calidad de la canal y de la

carne de corderos Corriedale puros y cruza. [En línea]
<<http://www.scielo.cl/pdf/amv/v38n2/art10.pdf>> [Consulta: 06-03-2010]

– **BOCCARD, R.; DUMONT, B.L.** 1960. Etude de la production de la viande chez les ovins. II. Variation de l'importance relative des differentes régions corporelles de l'agneaus de boucherie. Annales de Zootechnie, v.9, n.4, p.355-365

– **BONAGURIO, S.; OLALQUIAGA, J.; FURUSHO, I., BRESSAN, M.; DA SILVA, A.L.;** 2003. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. . R. Bras. Zootec., vol.32, no.6, suppl.2, pp.1981-1991

– **BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E.; RODA, D.S.; LEINZ, F.F.** 2000. Características de carcaças de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. Rev. bras. zootec., 29(6): 1803-1810

– **BUXADÉ, C.** 1996. Zootecnia. Producción ovina. Bases de Producción Animal. Tomo VIII. Ediciones Mundi-Prensa. 381 p.

– **CAMPO, M.** 2005. Consumidores. **In:** Cañeque, V.; Sañudo, C .Estandarización de metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en rumiantes. INIA. Madrid, España. pp. 409-413

– **CANTERO, M.A.; LÓPEZ, D.; PÉREZ, C., VELASCO, S., SANCHA, J. L.; CAÑEQUE, V.; RUIZ DE HUIDOBRO, F.; GAYAN, J.; GÓMEZ,A.; GARCÍA, C.** 1997. Producción de carne en corderos lechales de raza Talaverana. III. Composición tisular de las piezas de la canal. **In:** XXII Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Puerto de la cruz, España. pp. 595-601

- **CAÑEQUE, V.; LAUZURICA, S.; PÉREZ, C.; HUIDOBRO, F., VELASCO, S.; GAYÁN, J.; DÍAZ, M.T.; SANCHA, J.L. y CANTERO M.A.** 1998. Efecto del sistema de destete en la calidad de la canal de corderos de raza Talaverana sacrificados a dos pesos. I. parámetros productivos al sacrificio. **In:** XXIII Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Vitoria-Gastéiz, España. pp. 113-116

- **CAÑEQUE, V.; VELASCO, S.; DÍAZ, M.; PÉREZ, C.; HUIDOBRO F., LAUZURICA, S.; MANZANARES, C., GONZÁLEZ, J.** 2001. Effect of weaning age and slaughter weight on carcass and meat quality of Talaverana breed lambs raised at pasture. *Animal Science* 73:85-95

- **CARO, W.; OLIVARES, A.; ARAYA, E.** 1999. Relación entre peso de sacrificio y composición de la canal en corderos Suffolk. [En línea]. *Agro Sur* 27(2) <http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?pid=S0304-88021999000200010&script=sci_arttext> [Consulta: 19-04- 2010]

- **COLOMER-ROCHER, F.; FEHR, P.; KIRTON, 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 N° 17. pp. 11-32

- **CONGRESO MUNDIAL DE LA CARNE, 2006.** Brisbane, Australia.

- **CUNHA, E. A.; BUENO, M. S.; SANTOS, L.E.** 2001. Característica de la canal de corderos de razas productoras de carne criadas intensivamente. **In:** XXVI Jornadas Científicas y V internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia [En línea] <<http://www.exopol.com/seoc/seoc3.php?ref=9htb1km6.pdf>> [Consulta: 14-09-2009]

- **DÍAZ, M.T.** 2001. Características de la canal y de la carne de corderos lechales manchegos. Correlaciones y ecuaciones de predicción. Memoria Doctor en Med. Veterinaria. Madrid, España. U. Complutense de Madrid. Fac. de Veterinaria. 308 p.

- **DÍAZ, M.T., VELASCO, S., CANEQUE, V., LAUZURICA, S., RUIZ DE HUIDOBRO, F., PÉREZ, C., GONZALES, J., MANZANARES, C.**, 2002. Use of concentrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality. *Small Ruminant Res.* 43:257-268

- **DÍAZ, M.T.; VELASCO, S.; PÉREZ, C.; LAUZURICA, S.; HUIDOBRO F.; CAÑEQUE V.** 2003. Physico-chemical characteristics of carcass and meat Manchego breed suckling lambs slaughtered at different weights. [En línea]. *Meat Sci.* 65:1085-1093. <<http://www.sciencedirect.com/science>> [Consulta: 12-06-2007]

- **DÍAZ, M.T.; DE LA FUENTE, J.; LAUZURICA, S.; PÉREZ, C.; VELASCO, S.; ÁLVAREZ, I.; RUIZ DE HUIDOBRO, F.; ONEGA, E.; BLÁZQUEZ, B.; CAÑEQUE, V.** 2005. Use of carcass weight to classify Manchego sucking lambs and its relation to carcass and meat quality. *Animal Science.* 80: 61-69

- **DOMENECH, Y.; PEÑA, F.; APARICIO, F.; MENDEZ, D.** 1990. Características de la canal en corderos de raza Segureña. II. Rendimientos y despiece de la canal [En línea]. *Arch. Zootec.*, 39: 109-121
<http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/11_18_01-144_1.pdf> [Consulta: 12-02-2010]

- **FAO. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN.** 2008. Perspectivas alimentarias. Análisis de los mercados mundiales. Carne y productos cárnicos. [En línea]

< <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/ai474s/ai474s00.pdf> > [Consulta: 04-02-2009]

– **FAO. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN.** 2009 a. Perspectivas alimentarias. Análisis de los mercados mundiales. Carne y productos cárnicos. [En línea]
< <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/012/ai482s/ai482s00.pdf> > [Consulta: 26-08-2009]

– **FAO. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN.** 2009 b. Perspectivas agrícolas OCDE-FAO 2009-2018. [En línea]
< <http://www.agri-outlook.org/dataoecd/2/31/43040036.pdf> > [Consulta: 19-10-2009]

– **FAO. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN.** 2010. Perspectivas alimentarias. Análisis de los mercados mundiales. Carne y productos cárnicos. [En línea]
< <http://www.fao.org/docrep/012/ak349s/ak349s00.pdf> > [Consulta: 16-10-2010]

– **FIA. FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA.** 2000. Estrategias de innovación para producción de carne ovina. Santiago. Chile. pp. 83-86

– **FIA. FUNDACION PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA.** 2005. Carne de calidad, los requerimientos del mercado. [En línea]
<<http://www.fia.gob.cl/difus/boletin/bovinos/bovoctubre2005.pdf>> [Consulta: 12-05-2008]

– **FONT I FURNOLS, M., SAN JULIAN, R., GUERRERO, L., SAÑUDO, C., CAMPO, M.M., OLLETA, J.L., OLIVER, M.A., CAÑEQUE, V., ALVAREZ, I., DÍAZ, M.T., BRANSCHIED, 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 Sci.* 72, 545–554

– **FUENZALIDA, R.** 2005. Descripción de algunas características de la canal y calidad de carne, en corderos Texel x Milchschaf-Suffolk producidos en el secano de la sexta región. [En línea]

<<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2005/fvf954d/doc/fvf954d.pdf>> [Consulta: 21-09-2009]

– **GALVANI, D.; PIRES, C.; WOMMER, T.; OLIVEIRA, F.; SOARES, A.; FRANÇOIS, P.** 2008. Carcass traits of feedlot crossbred lambs slaughtered at different live weights. *Cienc. Rural*, vol.38, no.6. pp. 1711-1717

– **GARNIER, J.P.** 2010. Análisis del mercado mundial de la carne ovina. [En línea]

<<http://www.eurocarne.com/boletin/imagenes/18409.pdf>> [Consulta: 12-06-2010]

– **GARRIDO, N.D; BAÑÓN, S; ÁLVAEZ, D.** 2005. Medida del pH. **In:** Cañeque, V.; Sañudo, C. Estandarización de metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. INIA. Madrid, España. pp. 206-215

– **GERMANO COSTA, R.; GALÁN, H.; CAMACHO VALLEJO, M.E.; VALLECILLO, A.; BERMEJO DELGADO, J.V.; ARGÜELLO HENRÍQUEZ, A.** 2008. Perfil sensorial de la carne de cabritos de la raza blanca serrana andaluza. *Arch. Zootec.* 57 (217): 67-70

– **INDURAIN, G.; INSAUSTI, K.; BERIAIN, M. J.; SARRIÉS, V.** 2007. Análisis sensorial de tres tipos de carne de ovino por un panel de consumidores. [en línea]. 38º Jornadas sobre producción animal AIDA. <<http://www.aida-itea.org>> [consulta: 14-12-2007]

- **INE. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS.** 2007. Estadísticas Agropecuarias/ Censos Agropecuarios/ Censo Agropecuario 2007. [En línea] <http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos_agropecuarios/censo_agropecuario_07_comunas.php> [Consulta: 20-11-2009]

- **INE. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS.** 2011. Boletines/ Enfoques estadísticos/ Producción y consumo de carne 2010. [En línea] <http://www.ine.cl/filenews/files/2011/abril/pdf/enfoque_carnes_web.pdf>

- **INN. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN.** 2000. Cortes de carne de ovino. Norma oficial chilena NCh 1595. of. 2000. 6 p.

- **INN. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN.** 2002. Canales de ovinos. Norma oficial chilena NCh 1364. of. 2002. 8 p.

- **JOHANSEN, J.; AASTVEIT, A. H.; BJORG, E.; KVAAL, K.; ROE, M.** 2006. Validation of the EUROP system for lamb classification in Norway; repeatability and accuracy of visual assessment and prediction of lamb carcass composition. Meat Sci. 74:497-509.

- **JONES, H.; LEWIS, R.; YOUNG, M.; WOLF, B.; WARKUP, C.** 2002. Changes in muscularity with growth and its relationship with other carcass traits in three terminal sire breeds of sheep. Animal Science, v.74, pp. 265-275.

- **KEMPSTER, A; CUTHBERTSON, A; HARRINGTON, G.** 1982. Carcass evaluation in livestock breeding, production and marketing. London. Granada Publishing. pp. 77-90

- **KUSANOVIC, S.; CANTIN, R.** 2004. Producción ovina de carne: Antecedentes de mercado, visión global del sector y matriz foda. **In:** Seminario la

producción ovina de Aysén en un mundo globalizado. Centro regional de investigación Tamel Aike. INIA. Coyhaique. pp. 2-10

– **LÓPEZ, R.; CASP, A.** 2003. Tecnología de Mataderos. Tecnología de alimentos. Ediciones Mundi-Prensa. 430 p.

– **MADRUGA, M.; ARRUDA, S.; NARAIN N.; SOUZA, J.** 2000. Castration and slaughter age effects on panel assessment and aroma compounds of the "mestiço" goat meat. Meat Sci., 56: 117-125

– **MANSO, T.; RUIZ MANTECÓN, A.; CASTRO MADRIGAL, T.** 1998. Rendimiento a la canal, quinto cuarto y despiece de corderos de raza churra sometidos a distintas estrategias de alimentación. Arch. Zootec., 47: 73-84

– **MARDONES, E.** 2000. Efecto del peso de sacrificio y sexo sobre las características de composición anatómica de la canal y calidad de carne de corderos lechales Suffolk Down. Memoria Med.Vet. Santiago, Chile. U. de Chile, Facultad de Cs. Veterinarias y Pecuarias. 86 p.

– **MARTÍNEZ, A.** 2006. Composición de Canales de corderos Suffolk de la Provincia de Ñuble, sacrificados a 15, 25 y 35 Kg de peso vivo. Tesis de memoria de título Ing. Agrónomo. Facultad de Agronomía. Universidad de Concepción. [En línea] <http://www.bibliodigital.udec.cl/sdx/udec/tesis/2006/martinez_a/html/index-frames.html> [Consulta: 29-03-2010]

– **MARTÍNEZ-CEREZO, S.; OLLETA, J.L; SAÑUDO, C.; DELFA, R.; CUARTIELLES, J.; PARDOS, J.; MEDEL, I.; PANEA, B.; SIERRA, I.** 2002. Calidad de carne en tres razas ovinas españolas. Efecto del peso al sacrificio. **In:** XXVII Jornadas Científicas de la Sociedad española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Valencia, España. pp. 288-295

- **MARTÍNEZ-CEREZO, S.; SAÑUDO, C.; MEDEL, I.; OLLETA, J.L.** 2005. Breed, slaughter weight and ageing time effects on sensory characteristics of lamb. *Meat Sci.*, 69(3): 571-578

- **M^cGEEHIN, B.; SHERIDAN J.; BUTLER, F.** 2001. Factors affecting the pH decline in lamb after slaughter. *Meat Sci.*, 58(1): 79-84

- **MIGUEL, E.; RUIZ DE HUIDOBRO, F.; CAÑEQUE, V.; VELASCO, S.; LAUZURICA, S.; PÉREZ, C.; BLÁZQUEZ, B.** 2003. Poder discriminante de varios métodos de clasificación de canales de cordero lechal en función del peso de canal. **In:** XXVIII Jornadas Científicas de la Sociedad española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Badajoz, España. pp. 348-351

- **MIGUEL, E.; RUIZ DE HUIDOBRO, F.; BLÁZQUEZ, B.; VELASCO, S.; LAUZURICA, S.; PÉREZ, C.; CAÑEQUE, V.** 2007. Live weight effect on the prediction of tissue composition in suckling lamb carcasses using the European Union scale. *Small Rumin. Res.*, 67(2-3): 199-208

- **MOYA, G.** 2003. Análisis de los factores que afectan la calidad de la carne ovina en el secado de la VI región, Informe de residencia: Título de Ing. Agrónomo, Santiago, Chile, P. Universidad Católica de Chile, 61 p.

- **MUJICA, F.** 2005. Razas ovinas y caprinas en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA N° 127. Ministerio de Agricultura. Osorno, Chile. pp. 21- 22

- **NAV (NÓMINA ANATÓMICA VETERINARIA).** 2005. 5th ed. International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (I.C.V.G.A.N.) <http://www.wava-amav.org/Downloads/nav_2005.pdf>

- **ODEPA. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS.** 2008. Agricultura y mercados/ Ganado y carnes. Carne y lana de ovinos. [En línea] <<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/contenidos.ServletDetallesScr;jsessionid=51BFA2F31E898440118E56FEDB73C926?idcla=2&idcat=8&idn=2123>> [Consulta: 06-02-2009]

- **ODEPA. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS.** 2009 a. Publicaciones y estudios/ Coyuntura Silvoagropecuaria. Mayo de 2009. [En línea] <<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servicios-informacion/Coyuntura/may-09.pdf>> [Consulta: 06-07-2009]

- **ODEPA. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS.** 2009 b. Agricultura y mercados/ Ganado y carnes. La zafra ovina 2008 - 2009. [En línea] <<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/publicaciones/doc/2223.pdf>> [Consulta: 24-07-2009]

- **ODEPA. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS.** 2010 a. Estadísticas/ Por macrorubros/ Pecuarias. Boletín carne bovina: Tendencia de producción, precios y comercio exterior. Septiembre 2010. 37 p.

- **ODEPA. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS.** 2010 b. Estadísticas/ Por macrorubros/ Pecuarias. Exportaciones regionales: Avances por producto- país. [En línea] < <http://www.odepa.gob.cl/menu/macrorubros.action> > [Consulta: 14-10-2010]

- **ONEGA, M.E.** 2003. Evaluación de la calidad de carnes frescas: Aplicación de técnicas analíticas, instrumentales y sensoriales. Memoria Doctor en Med. Veterinaria. Madrid, España. U. Complutense de Madrid. Facultad de Veterinaria. 473 p.

- **OSÓRIO, J. C.; OLIVEIRA, N.; OSÓRIO, M. T.; PIMENTEL, M.; POUHEY, J. L.** 2000. Efecto de la edad al sacrificio sobre la producción de carne en corderos no castrados de cuatro razas. *Revista Brasileira de Agrociencia*. 6(2): 161-166

- **OSÓRIO, J.C.; OSÓRIO, M.T.** 2006. Calidad y sus determinantes en la cadena productiva y comercial de la carne ovina. *Revista Brasileira de Agrociencia*. 12(3): 251-256

- **PAINEMAN OLIVARES, CARLOS RENÉ.** 2008. Efecto del peso de sacrificio sobre las características de la canal y de la carne de corderos híbridos Dorset x Suffolk Down. Memoria de Título Med. Vet. Santiago, Chile. U. de Chile, Facultad de Cs. Veterinarias y Pecuarias. 71 p.

- **PANEA, B.; RIPOLL, G.; DELFA, R.; CARRASCO, S.; LATORRE, M.A.; JOY, M.** 2007. Efecto del sistema de producción sobre la calidad sensorial de la carne de cordero medida mediante una prueba de consumidores. In. XXXII Jornadas Científicas y XI internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Mallorca, España. pp. 65-68

- **PARTIDA DE LA PEÑA, J.A.** 2007. Algunos factores ambientales que afectan el rendimiento y la calidad de la canal. *Ciencias de la carne. Tecnologías para Ovinocultores*. [En línea] <<http://spo.uno.org.mx/tecnologias-para-ovinocultores/>> [Consulta: 10-03-2010]

- **PEÑA, F.; CANO, T.; DOMENECH, V.; ALCALDE, M.; MARTOS, J.; GARCIA-MARTINEZ, A.; -HERRERA, M.; RODERO, E.** 2005. Influence of sex, slaughter weight and carcass weight on “non-carcass” and carcass quality in Segureña lambs. *Small Rumin. Res.*, 60(3): 247-254

- **PÉREZ, P.** 2000. Características de la canal ovina y caprina. Santiago, Chile. U. de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Departamento Fomento Producción Animal. 20 p. (Serie Apuntes Docentes N° 046/2000)

- **PÉREZ, P.; MAINO, M.; TOMIC, G.; MARDONES, E.; POKNIAK, J.** 2002. Carcass characteristics and meat quality of Suffolk Down suckling lambs. *Small Rumin. Res.* 44: 233-240

- **PÉREZ, P.** 2003. Producción de cordero lechal. Características de los ovinos producidos en Chile. Fundación para la Innovación Agraria. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 52 p.

- **PÉREZ, P.; MAINO, M.; TOMIC, G.; KÓBRICH, C.; MORALES, M.S.; POKNIAK, P.** 2006. Calidad de carne de corderos lechales del cruce Suffolk Down x Merino Precoz Alemán: Efecto del peso de sacrificio y sexo. *Arch. Zootec.* 210: 171-182

- **PÉREZ, P.; MAINO, M.; MORALES, M.S.; KÖBRICK, C.; BARDON, C.; POKNIAJ, J.** 2007. Gender and slaughter weight effects on carcass quality traits of suckling lambs from four different genotypes. *Small Ruminant Research.* 70: 124-130

- **PÉREZ, P.; MORALES, M.S.; SQUELLA, F.; POKNIAK, J.; GALLEGUILLOS, F.; VALENCIA A.** 2008. Efecto de la raza y peso de sacrificio sobre el rendimiento al desposte comercial y composición anatómica de la espaldilla y pierna. XXXIII Congreso de la Sociedad Chilena de Producción Animal. Valdivia.

- **PÉREZ, P.; SQUELLA, F.; RAMOS, G.; AGUILAR, C.; MAINO, M.; MORALES M.S.** 2010. Efecto de la incorporación de alpelujo de oliva a la dieta

de corderos sobre la calidad de la carne. XXXV Congreso de la Sociedad Chilena de Producción Animal. Libro de Resúmenes. Coyhaique, 27 al 30 de Octubre 2010.

– **PINHEIRO, R.; SILVA, A.; SOUZA, H.; YAMAMOTO, S.** 2008. Características sensoriais da carne de cordeiros não castrados, ovelhas e capões. Rev. Bras. Saúde Prod. An., v.9, n.4, pp. 787-794

– **PIRES, C.; SILVA, L.; FARINATTI, L.; PEIXOTO, L.; FÜLBER, M.; CUNHA, M.** 2000. Crescimento de cordeiros abatidos com diferentes pesos. 2. Constituintes corporais. Ciência Rural, Santa Maria, v.30, n.5, pp. 869-873

– **PRIOLO, A.; MICOL, D.; AGABRIEL, J.; PRACHE, S.; DRANSFIELD, E.** 2002. Effect of grass or concentrate feeding systems on lamb carcass and meat quality. Meat Sci. 62 (2): 179-185

– **RIPOLL, G.; JOY, M.; MUÑOZ, F.; ALBERTÍ, P.** 2008. Meat and fat colour as tool to trace grass-feeding systems in light lamb production. Meat Sci., 80(2): 239-248

– **ROJAS, L.** 2006. Caracterización de canales de cordero Suffolk provenientes de la precordillera de Ñuble a tres distintos pesos de faenamiento. Memoria de Título Med. Vet. Universidad de Concepción. [En línea] <http://www.bibliodigital.udec.cl/sdx/UDEC3/tesis/2006/rojas_1/doc/rojas_1.pdf> [Consulta: 17-05-2009]

– **RUIZ DE HUIDOBRO, F.; VILLAPADIEMA, A.** 1993. Estudios sobre crecimiento y desarrollo en corderos de raza manchega. Memoria Doctor en Med. Veterinaria Madrid, España. U. Complutense de Madrid. Fac. de Veterinaria. 207 p.

– **RUIZ DE HUIDOBRO, F.; SANCHA, J.L.; LÓPEZ, D.; CANTERO, M.A.; CAÑEQUE, V.; VELASCO, S.; MANZANARES, C.; GAYAN, J.;**

LAUZURICA, S. Y PÉREZ, C. 1998. Características instrumentales y sensoriales de la carne de corderos lechales de la raza Talaverana. Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim. Vol. 13 (1,2 y 3) pp. 21-29

– **RUIZ DE HUIDOBRO, F.; LAUZURICA, S.; VELASCO, S.; PÉREZ, C. ONEGA, E.** 2000. La canal ovina. In Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes. Monografías INIA N.1 Madrid España. pp. 182-185

– **RUIZ DE HUIDOBRO, F.; MIGUEL, E.; CAÑEQUE, V.; VELASCO, S.** 2005. Conformación, engrasamiento y sistemas de clasificación de la canal ovina. In: Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. INIA. Madrid, España. pp. 143-169

– **SANCHA, J.L.; PÉREZ, C.; CANTERO, M.A.; VELASCO, S.; CAÑEQUE, V.; RUIZ DE HUIDOBRO, F., LÓPEZ, D.; LAUZURICA, S.; GAYÁN, J.** 1996. Producción de carne en corderos lechales de raza talaverana. II. Características de la canal y proporción de piezas. In: XXI Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Logroño, España. pp. 655-662

– **SANTOS-SILVA, J.; MENDES, I.; BESSA, R.** 2002. The effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs I. Growth, carcass composition and meat quality. [En línea]. Livestock Production Science. 76 (1-2): 17-25. <<http://www.sciencedirect.com/science>> [Consulta: 28-08-2009]

– **SANTOS, V.; SILVA, S.; MENA, E.; AZEVEDO, J.** 2007. Live weight and sex effects on carcass and meat quality of ‘‘Borrego Terrincho–PDO’’ suckling lamb. Meat Sci., 77 (4): 654-661

- **SANTOS-CRUZ, C.; PÉREZ J.; MUNIZ, J; CRUZ, C.; ALMEIDA, T.** 2009. Desenvolvimento dos componentes do peso vivo de cordeiros Santa Inês e Bergamácia abatidos em diferentes pesos. *R. Bras. Zootec.*, v.38, n.5, p.923-932.

- **SANZ, A.; ÁLVAREZ-RODRÍGUEZ, J.; CASCAROSA, L.; RIPOLL, G.; CARRASCO, S.; REVILLA, R.; JOY, M.** 2008. Características de la canal de los tipos comerciales de cordero lechal, ternasco y pastenco en la raza Churra Tensina. *ITEA*, 104: 42-57

- **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(4): 357-365

- **SAÑUDO, C; ALFONSO, M.** 1999. Factores que afectan a la calidad del producto en el ganado ovino de aptitud cárnica. **In:** XXIV Jornadas científicas y III Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Soria, España. pp. 33-48

- **SAÑUDO, C.; ALFONSO, M; SAN JULIÁN, R.; THORKELSSON, G.; VALDIMARSDOTTIR, T.; ZYGOYIANNIS, D.; STAMATARIS, C.; PIASANTIER, 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. *R. Bras. Zootec.*, v.37, *suplemento especial* pp.143-160

- **SELAIVE, A.; SAÑUDO, C.; OLLETA, J.L.; MUELA, E.** 2007. Características de la canal de ovinos cruzados criados a pasto en el noroeste del Brasil según genotipo y peso de sacrificio. **In:** XXXII Jornadas científicas y XI

internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Mallorca, España. pp. 97-99

– **SILVA, L.; PIRES, C.** 2000. Avaliações Quantitativas e Predição das Proporções de Osso, Músculo e gordura da carcaça em ovinos. *Rev Bras Zootec.* 29(4): 1253-1260

– **SIQUEIRA, E.R.; SIMÕES, C.D.; FERNANDES, S.** 2001. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. I. Velocidade de crescimento, caracteres quantitativos da carcaça, pH da carne e resultado econômico. *Rev. bras. zootec.*, 30(3):844-848

– **SOKAL, R.; ROHLF, F.J.** 1979. *Biométrica: principios y métodos estadísticos en la investigación biológica.* H. Blume Ediciones. Madrid, España. 832 p.

– **SQUELLA, F.** 2007. Catálogo de genética ovina. Núcleo de mejoramiento genético ovino. Centro Experimental Hidango. INIA Rayentúe. 12 p.

– **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., ANDRES A.I.** 2008. Effect of live weight and sex on physico-chemical and sensorial characteristics of Merino lamb meat. *Meat Science* 80: 1061–1067

– **TOR, M.; ESTAVILLO, S.; GOSÁLVEZ, L.F.; CAVERO, J.M.; DELFA, R.** 2000. Efecto del sexo sobre la calidad de la canal en corderos de la raza Chisqueta. In: XXV Jornadas científicas y IV Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Teruel, España. pp. 123-126

– **TORT, S.; DELFA, R.; BLERIOT, G.; BERGUA, A.; LAHOZ, F.; JOY, M.** 2004. Efecto del sistema de producción sobre el crecimiento y calidad de las canales de corderos Churro-Tensinos. **In:** XXIX Jornadas científicas y VIII Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Lleida, España. pp. 116-118

– **VALENCIA, A.** 2008. Efecto del peso de sacrificio sobre las características de la canal y de la carne de corderos de raza Suffolk Down. Memoria de Título Med. Vet. Santiago, Chile. U. de Chile, Facultad de Cs. Veterinarias y Pecuarias [en prensa]

– **VELASCO, S.; PÉREZ, C.; CAÑEQUE, V.; HUIDOBRO F.; LAUZURICA, S.; GAYAN, J.; DÍAZ, M.T.; MANZANARES, C.; SANCHA, J.L.** 1998. Efecto del sistema de destete en la calidad de la canal de corderos de raza Talaverana sacrificados a dos pesos. II. Características de la canal. **In:** XXIII Jornadas científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Vitoria-Gasteiz, España. pp. 117-121

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

– **VERGARA, H.; FERNANDEZ, C.; GALLEGO, L.** 1999. Efecto del genotipo (manchego, merino, Ile de france x merino) sobre la calidad de la canal de corderos. [En línea]. *Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim.* 14(1-3): 5-14

<http://www.inia.es/gcontrec/pub/01.H.VERGARA_1048154620421.pdf>

[Consulta: 27-10-2008]

– **VERGARA, H.** 2005. Composición regional y tisular de la canal ovina. **In:** Cañeque, V.; Sañudo, C. Estandarización de las metodologías para evaluar la

calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Serie ganadera N°3. Monografía INIA. Madrid, España. pp. 170-178

– **WASTAVINO, G.** 2009. Características de la canal y la carne en corderos Merino Precoz. Memoria de Título Med. Vet. Santiago, Chile. U. de Chile, Facultad de Cs. Veterinarias y Pecuarias. 82 p.

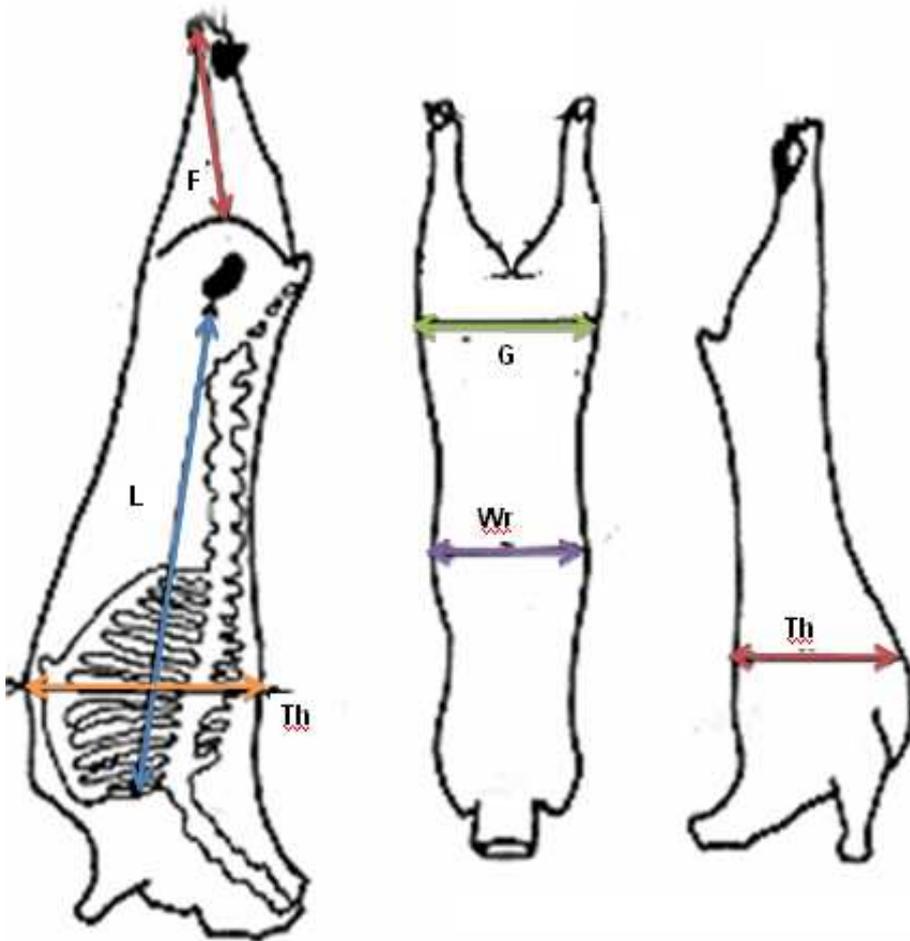
– **WEBB, E.C.; O'NEILL, H.A.** 2008. The animal fat paradox and meat quality. Meat Science. 80: 238-36

– **YAMAMOTO, M., FONSECA, F., APARECIDA, S., LUENCO, F.** 2007. Composición tisular de lomo de corderos recibiendo dietas contenido de aceites vegetales. [En línea].

<http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_carne/118yamamoto_carne.pdf> [Consulta: 30-06- 2009].

ANEXO N° 1

Medidas Lineales de la Canal Ovina



Medidas Externas sobre la Canal Entera

Medida G o Anchura de Grupa

Medida Wr o Anchura de Tórax

Medidas Internas sobre la Media Canal Izquierda

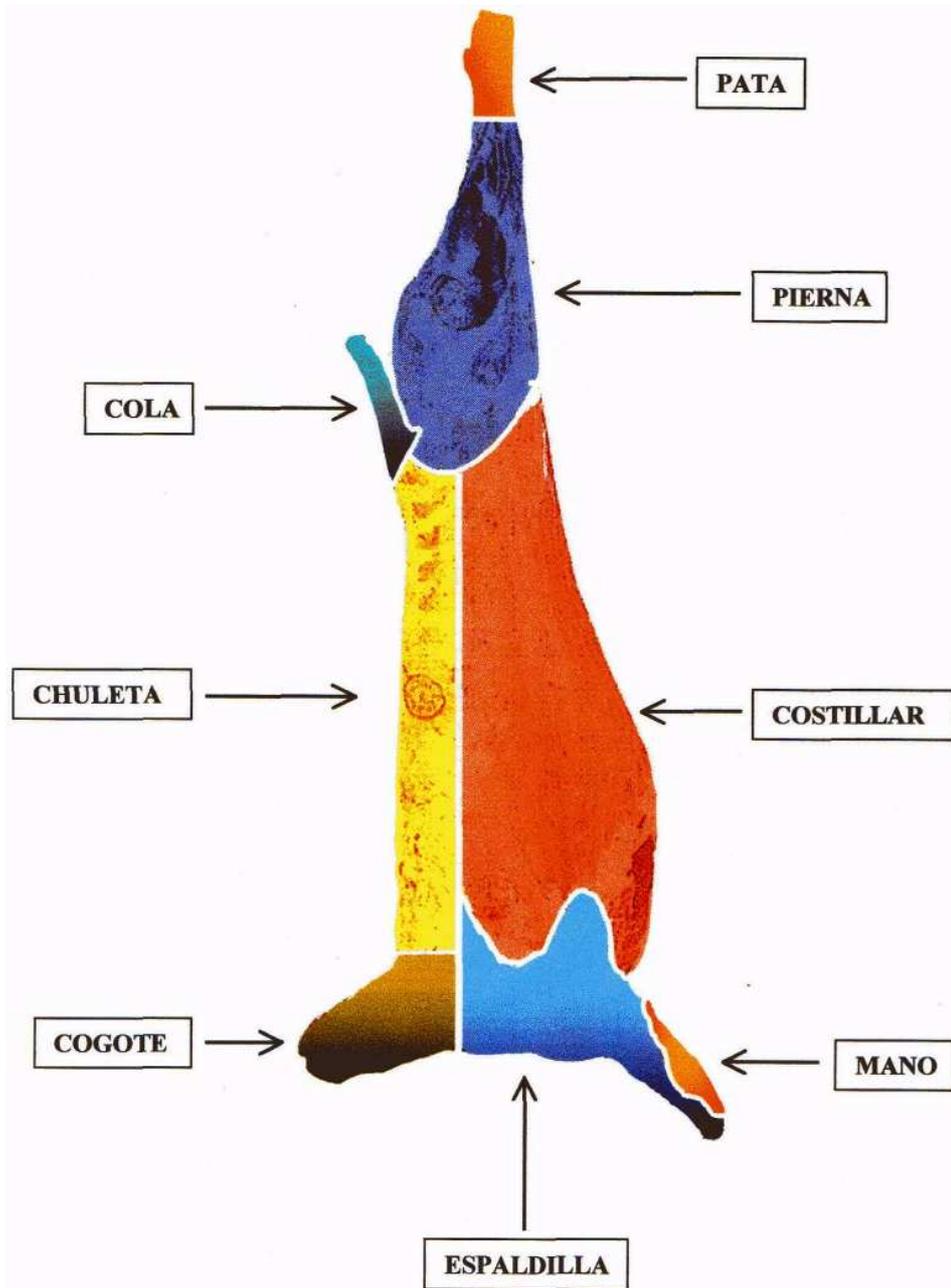
Medida F o Longitud de la Pierna

Medida L o Longitud Interna de la Canal

Medida Th o Profundidad del Tórax

ANEXO N° 2

Cortes de Carne de Ovino, NCh 1595





ANEXO N° 3

Ficha de Evaluación Sensorial de Panel de Consumidores

Degustación de Carne

Nombre:

Fecha:

Sesión:

Olor

Muy Débil Muy Pronunciado

Terneza

Muy Duro Muy Blando

Jugosidad

Muy Seco Muy Jugoso

Aroma (olor + sabor)

Muy Débil Muy Pronunciado

Aroma (olor + sabor)

Muy Malo Muy Agradable

Apreciación Global

Muy Mala Muy Buena

OBSERVACIONES:

Anexo 4. Datos generales de los corderos Texel x Cuádruple.

N cordero	Grupo	PVN kg.	PVC kg.	PVS kg.	edad días	PCC kg.	PCF kg.	Pérdida kg.	Pérdida %	PVV kg.	RC %	RV %
65680	1	4,3	26,000	23,200	95	11,47	10,800	0,890	7,61	20,850	49,44%	55,01%
64774	1	3,7	25,000	24,000	109	11,76	11,325	0,700	5,82	21,555	49,00%	54,56%
65375	1	3,8	26,000	24,200	106	11,01	10,470	0,735	6,56	21,715	45,50%	50,70%
65691	1	3,6	26,000	24,000	103	11,49	10,975	0,775	6,60	21,435	47,88%	53,60%
65676	1	3,6	26,000	24,800	103	11,78	11,210	0,825	6,86	21,715	47,50%	54,25%
64891	1	4,0	26,000	23,200	112	10,77	10,350	0,640	5,82	20,070	46,42%	53,66%
65690	1	3,8	25,000	23,400	104	10,64	10,015	0,840	7,74	20,390	45,45%	52,16%
65626	1	4,3	24,000	22,200	112	10,54	9,930	0,765	7,15	19,075	47,48%	55,26%
65673	1	3,8	25,000	22,600	111	10,57	10,025	0,720	6,70	19,325	46,77%	54,70%
65123	2	4,7	30,000	27,600	102	13,22	12,555	0,925	6,86	23,850	47,88%	55,41%
66289	2	5,0	29,000	28,400	94	13,68	13,075	0,865	6,21	25,245	48,15%	54,17%
64633	2	2,9	29,000	28,300	111	13,41	12,870	0,805	5,89	24,780	47,37%	54,10%
64773	2	4,0	28,000	26,200	109	12,66	12,260	0,645	5,00	23,580	48,32%	53,69%
65920	2	4,2	29,000	26,800	101	12,98	12,260	1,025	7,72	23,155	48,41%	56,04%
64748	2	3,0	28,000	27,000	114	12,59	11,940	0,870	6,79	23,035	46,63%	54,66%
66379	2	8,0	30,000	28,400	98	13,90	13,150	1,105	7,75	23,860	48,93%	58,24%
66030	2	4,6	30,000	26,400	108	12,71	12,040	0,925	7,13	23,440	48,13%	54,20%
65759	2	4,6	29,000	25,800	111	12,17	11,690	0,740	5,95	23,180	47,17%	52,50%
64696	3	3,6	33,000	31,000	100	15,64	14,995	0,920	5,78	27,315	50,45%	57,26%
65002	3	3,4	33,000	30,400	102	14,89	14,275	0,845	5,59	26,525	48,96%	56,12%
64903	3	4,2	32,000	30,000	100	14,64	14,035	0,895	5,99	26,480	48,80%	55,29%

66277	3	5,4	34,000	33,000	94	17,21	16,565	0,940	5,37	29,550	52,14%	58,22%
64780	3	4,6	33,000	29,600	109	14,32	13,765	0,855	5,85	25,510	48,36%	56,12%
65907	3	6,9	32,000	29,000	97	14,49	13,855	0,905	6,13	25,530	49,97%	56,76%
65185	3	6,5	34,000	32,400	108	16,43	15,790	1,030	6,12	29,230	50,71%	56,21%
64608	3	3,9	32,000	29,200	111	13,11	12,485	0,940	7,00	24,895	44,90%	52,66%
65755	3	4,3	32,000	30,400	104	14,07	13,440	0,925	6,44	25,250	46,28%	55,72%
64649	4	4,4	36,000	34,500	97	17,22	16,420	1,080	6,17	30,770	49,92%	55,97%
64601	4	5,3	38,000	35,800	98	17,93	17,108	1,092	6,00	31,290	50,09%	57,31%
64639	4	4,0	36,000	34,800	103	17,43	16,590	1,170	6,59	30,885	50,09%	56,44%
65856	4	7,1	37,000	33,000	93	15,87	14,920	1,225	7,59	28,815	48,09%	55,08%
65180	4	4,3	38,000	33,800	100	17,00	16,160	1,190	6,86	29,735	50,28%	57,15%
64935	4	5,9	38,000	32,800	104	17,28	16,495	1,055	6,01	29,295	52,68%	58,99%
64746	4	4,4	37,000	34,600	109	15,07	14,330	1,020	6,64	29,360	43,54%	51,31%
66391	4	7,0	36,000	35,200	98	17,04	16,205	1,215	6,97	30,915	48,39%	55,10%
66429	4	7,1	37,000	34,400	104	16,94	16,100	1,130	6,56	30,380	49,24%	55,76%

PVN: peso vivo al nacimiento.

PVC: peso vivo corral.

PVS: peso vivo al sacrificio.

PCC: peso de canal caliente.

PCF: peso de canal fría.

PVV: peso vivo vacío.

RC: rendimiento comercial.

RV: rendimiento verdadero.

Anexo 5. Componentes corporales internos y externos de los corderos Texel x Cuádruple.

N° cordero	Grupo N°	Cuero kg.	Cabeza kg.	Patas kg.	Sangre kg.	P+T g.	Corazón g.	Hígado g.	Bazo g.	Riñones g.	Pene g.	Test. g.	Dg lleno kg.	Dg vacío kg.
65680	1	1,870	1,015	0,580	1,260	535	120	530	45	105	30	85	4,595	2,245
64774	1	2,240	1,050	0,620	1,155	665	125	520	40	105	30	130	4,795	2,350
65375	1	2,860	1,050	0,565	1,150	540	135	535	45	105	25	65	5,195	2,710
65691	1	2,315	1,065	0,565	1,365	585	140	465	50	105	35	120	4,890	2,325
65676	1	2,090	0,970	0,535	1,220	435	140	525	40	85	25	145	5,640	2,555
64891	1	2,245	1,015	0,540	1,015	435	165	480	35	90	35	95	5,505	2,375
65690	1	2,280	1,330	0,545	1,230	465	150	460	45	90	35	95	5,610	2,600
65626	1	2,075	0,925	0,600	0,940	425	135	410	25	65	30	60	5,050	1,925
65673	1	1,945	1,015	0,520	0,760	450	145	490	35	90	30	55	5,510	2,235
65123	2	2,545	1,070	0,610	1,110	580	150	595	30	105	30	130	6,720	2,970
66289	2	2,770	1,090	0,655	1,340	660	175	570	40	95	30	140	6,025	2,870
64633	2	2,595	1,160	0,685	1,490	615	125	540	65	105	30	135	6,300	2,780
64773	2	2,345	1,135	0,665	1,225	575	125	485	35	100	30	115	4,950	2,330
65920	2	2,520	1,045	0,600	1,215	580	130	485	40	95	30	185	6,195	2,550
64748	2	2,360	1,155	0,645	1,270	555	130	595	65	100	30	90	6,410	2,445
66379	2	3,295	1,245	0,730	1,305	525	205	590	50	130	35	195	7,350	2,810
66030	2	2,700	1,105	0,625	1,190	555	115	510	30	95	35	130	5,220	2,260
65759	2	2,345	1,070	0,600	1,740	530	145	465	40	100	35	125	5,000	2,380
64696	3	2,865	1,175	0,655	1,440	590	155	590	60	100	55	120	6,505	2,820
65002	3	3,085	1,140	0,585	1,405	480	140	540	45	110	35	90	6,920	3,045
64903	3	3,065	1,230	0,640	1,445	550	175	590	55	110	40	140	6,535	3,015

66277	3	3,095	1,285	0,855	1,635	785	160	550	70	120	30	150	6,505	3,055
64780	3	2,650	1,210	0,685	1,335	620	160	525	45	100	30	175	6,710	2,620
65907	3	2,880	1,150	0,705	1,250	700	135	480	50	105	30	135	5,890	2,420
65185	3	3,830	1,345	0,835	1,645	670	175	505	65	100	40	250	5,595	2,425
64608	3	2,710	1,185	0,610	1,445	645	170	585	50	115	35	165	7,210	2,905
65755	3	2,485	1,170	0,660	1,315	560	225	595	50	100	30	165	8,155	3,005
64649	4	3,115	1,330	0,810	1,760	645	208	615	71,5	111	35	131,5	7,095	3,365
64601	4	3,615	1,340	0,740	1,545	665	175,5	610	64,5	109,5	50	108,5	7,585	3,075
64639	4	3,665	1,300	0,660	1,500	700	160	670	45	125	45	160	7,345	3,430
65856	4	3,500	1,225	0,690	1,500	665	170	555	60	115	30	130	7,350	3,165
65180	4	2,825	1,320	0,795	1,610	640	155	680	60	130	45	180	7,285	3,220
64935	4	3,275	1,195	0,720	1,420	705	165	505	55	110	30	130	5,940	2,435
64746	4	3,895	1,195	0,685	1,750	690	160	595	55	115	35	135	8,375	3,135
66391	4	3,760	1,345	0,765	1,490	740	185	705	60	120	40	225	7,380	3,095
66429	4	3,212	1,430	0,765	1,530	650	175	610	65	120	40	130	6,730	2,710

P + T: Pulmón y Tráquea.

Dg: Digestivo.

Test: Testículos.

Anexo 6. Mediciones de conformación de los corderos Texel x Cuádruple.

N cordero	Grupo	L mm.	F cm.	G cm.	Wr cm.	Th cm.	EGD cm.	AOL cm2	GPR g.	GPR %
65680	1	54,5	27,5	25,0	17,5	23,0	1,0	15,0	55	0,26%
64774	1	52,0	26,5	20,0	18,2	22,5	1,5	18,0	55	0,26%
65375	1	53,0	26,5	21,0	16,5	21,5	1,0	16,5	35	0,16%
65691	1	55,0	27,5	22,0	18,5	21,5	1,0	13,0	50	0,23%
65676	1	54,0	28,0	24,5	18,3	23,5	0,8	12,0	115	0,53%
64891	1	51,5	29,0	24,5	17,3	24,0	0,8	13,0	35	0,17%
65690	1	54,5	26,0	23,0	19,0	21,0	1,0	11,5	55	0,27%
65626	1	52,5	27,0	25,0	19,8	21,5	1,0	17,1	55	0,29%
65673	1	54,0	27,0	25,0	19,5	22,0	1,2	12,9	50	0,26%
65123	2	57,5	29,0	23,0	18,0	23,5	1,0	16,0	170	0,71%
66289	2	55,0	26,5	23,2	18,0	24,5	1,2	14,0	90	0,36%
64633	2	56,0	27,5	25,0	18,0	22,5	1,5	18,0	55	0,22%
64773	2	56,0	28,5	25,3	16,8	24,5	1,0	13,9	40	0,17%
65920	2	56,0	29,0	24,5	17,8	23,0	1,0	15,0	110	0,48%
64748	2	56,0	26,5	25,5	18,5	22,0	1,2	13,0	60	0,26%
66379	2	56,5	28,5	24,0	19,9	23,0	1,0	18,0	75	0,31%
66030	2	53,0	28,0	25,0	22,0	24,0	1,2	15,1	50	0,21%
65759	2	55,0	29,5	25,8	19,0	23,5	1,0	16,0	50	0,22%
64696	3	58,0	28,0	26,0	20,5	25,0	1,3	16,0	80	0,29%
65002	3	58,0	26,5	26,0	21,0	26,0	1,2	17,0	175	0,66%
64903	3	57,0	29,0	25,0	18,5	26,5	1,0	17,0	125	0,47%
66277	3	59,0	28,0	26,0	20,0	23,5	2,0	19,0	75	0,25%
64780	3	57,0	29,0	27,3	21,0	25,0	1,0	16,5	70	0,27%

65907	3	57,0	28,0	24,5	19,0	22,5	1,5	15,0	240	0,94%
65185	3	57,0	29,0	26,5	22,5	21,0	1,0	16,0	80	0,27%
64608	3	58,5	28,0	25,0	19,9	24,0	1,0	15,0	85	0,34%
65755	3	59,0	29,0	23,9	19,2	23,0	1,5	14,0	85	0,34%
64649	4	61,5	29,5	25,0	21,0	24,0	1,5	17,5	117,5	0,38%
64601	4	60,0	30,0	26,0	19,0	24,5	2,0	18,5	143,5	0,46%
64639	4	60,0	29,0	27,0	19,5	26,5	2,5	16,5	185	0,60%
65856	4	58,0	29,5	26,8	20,5	23,5	1,0	13,5	200	0,69%
65180	4	62,0	28,5	26,5	20,5	23,0	1,0	19,0	75	0,25%
64935	4	60,0	28,5	26,5	21,5	24,5	2,0	23,0	285	0,97%
64746	4	59,0	28,5	26,0	23,0	24,0	1,0	11,5	155	0,53%
66391	4	61,0	28,0	26,0	19,5	25,0	1,0	17,0	145	0,47%
66429	4	59,0	28,5	26,0	23,5	25,0	1,5	18,5	90	0,30%

L: Longitud de la canal.

F: Longitud de pierna.

G: Anchura de grupa.

Th: Profundidad de tórax.

Wr: Anchura de tórax.

EGD: Espesor de grasa dorsal.

AOL: Área de ojo de lomo.

GPR: Grasa pélvico renal.

Anexo 7. Pesos y proporciones de los cortes comerciales de la media canal izquierda de los corderos Texel x Cuáduple.

N° cordero	Grupo N°	Esp. g.	Pierna g.	Chul. g.	Costilla g.	Cog. g.	Cola g.	MCI g.	Esp. %	Pierna %	Chul. %	Costilla %	Cog. %	Cola %
65680	1	1080	1873	962,00	827,50	310,50	29,50	5.082,50	21,25%	36,85%	18,93%	16,28%	6,11%	0,58%
64774	1	1148,5	2055,5	1028,50	803,50	318,50	32,00	5.386,50	21,32%	38,16%	19,09%	14,92%	5,91%	0,59%
65375	1	1016,5	1787,5	899,00	891,50	316,00	21,50	4.932,00	20,61%	36,24%	18,23%	18,08%	6,41%	0,44%
65691	1	1061,5	1923	985,50	907,50	279,00	27,50	5.184,00	20,48%	37,09%	19,01%	17,51%	5,38%	0,53%
65676	1	1117,5	1972,5	1058,50	1019,50	280,00	30,50	5.478,50	20,40%	36,00%	19,32%	18,61%	5,11%	0,56%
64891	1	1040	1800,5	625,00	741,50	341,00	27,00	4.575,50	22,74%	39,35%	13,66%	16,21%	7,45%	0,59%
65690	1	1028,5	1697,5	849,00	696,50	402,00	28,00	4.701,50	21,88%	36,11%	18,06%	14,81%	8,55%	0,60%
65626	1	1037,5	1756,5	904,50	714,00	336,00	24,00	4.772,50	21,74%	36,80%	18,95%	14,96%	7,04%	0,50%
65673	1	1017,5	1712,5	873,50	815,00	310,50	21,50	4.750,50	21,42%	36,05%	18,39%	17,16%	6,54%	0,45%
65123	2	1288,5	2044,5	924,00	1131,00	361,50	33,50	5.783,00	22,28%	35,35%	15,98%	19,56%	6,25%	0,58%
66289	2	1230	2227,5	1212,00	1083,00	427,50	55,50	6.235,50	19,73%	35,72%	19,44%	17,37%	6,86%	0,89%
64633	2	1291	2269,5	1118,00	1007,00	387,00	50,00	6.122,50	21,09%	37,07%	18,26%	16,45%	6,32%	0,82%
64773	2	1282,5	2209	1124,00	921,50	224,00	36,00	5.797,00	22,12%	38,11%	19,39%	15,90%	3,86%	0,62%
65920	2	1244	2119,5	1114,50	952,00	492,00	33,50	5.955,50	20,89%	35,59%	18,71%	15,99%	8,26%	0,56%
64748	2	1167	2122,5	1189,00	779,00	463,50	26,00	5.747,00	20,31%	36,93%	20,69%	13,55%	8,07%	0,45%
66379	2	1362,5	2223	1141,50	1059,50	487,50	41,00	6.315,00	21,58%	35,20%	18,08%	16,78%	7,72%	0,65%
66030	2	1170	2427,5	843,50	859,50	368,00	26,50	5.695,00	20,54%	42,63%	14,81%	15,09%	6,46%	0,47%
65759	2	1055	2147	1078,00	981,00	364,50	36,00	5.661,50	18,63%	37,92%	19,04%	17,33%	6,44%	0,64%
64696	3	1422	2682	1484,50	1342,00	618,50	33,00	7.582,00	18,75%	35,37%	19,58%	17,70%	8,16%	0,44%
65002	3	1238	2102	976,00	947,50	416,00	26,50	5.706,00	21,70%	36,84%	17,10%	16,61%	7,29%	0,46%
64903	3	1185	2306,5	1560,00	1164,00	587,00	41,00	6.843,50	17,32%	33,70%	22,80%	17,01%	8,58%	0,60%
66277	3	1625,5	2994,5	1327,00	1420,50	460,50	42,50	7.870,50	20,65%	38,05%	16,86%	18,05%	5,85%	0,54%

64780	3	1343,5	2428,5	1161,00	1043,50	330,00	37,50	6.344,00	21,18%	38,28%	18,30%	16,45%	5,20%	0,59%
65907	3	1438	2276,5	1178,50	1232,00	255,00	52,50	6.432,50	22,36%	35,39%	18,32%	19,15%	3,96%	0,82%
65185	3	1695	2753	1369,00	1335,50	432,00	56,00	7.640,50	22,18%	36,03%	17,92%	17,48%	5,65%	0,73%
64608	3	1326,5	2462	1689,50	1530,50	457,50	45,00	7.511,00	17,66%	32,78%	22,49%	20,38%	6,09%	0,60%
65755	3	1435,5	2343	1059,50	1120,50	440,50	33,50	6.432,50	22,32%	36,42%	16,47%	17,42%	6,85%	0,52%
64649	4	1568,5	2775,5	1454,00	1593,00	626,00	56,00	8.073,00	19,43%	34,38%	18,01%	19,73%	7,75%	0,69%
64601	4	1735,5	3037,5	1547,00	1479,50	542,50	45,00	8.387,00	20,69%	36,22%	18,45%	17,64%	6,47%	0,54%
64639	4	1600	2878,5	1823,50	1420,50	534,00	50,50	8.307,00	19,26%	34,65%	21,95%	17,10%	6,43%	0,61%
65856	4	1576,5	2508	1314,00	1208,50	517,50	39,50	7.164,00	22,01%	35,01%	18,34%	16,87%	7,22%	0,55%
65180	4	1508	2786,5	1452,00	1590,50	341,50	31,50	7.710,00	19,56%	36,14%	18,83%	20,63%	4,43%	0,41%
64935	4	1660,5	2680,5	1289,00	1630,00	424,00	70,50	7.754,50	21,41%	34,57%	16,62%	21,02%	5,47%	0,91%
64746	4	1479,5	2652	1261,50	1303,50	418,50	53,50	7.168,50	20,64%	37,00%	17,60%	18,18%	5,84%	0,75%
66391	4	1531,5	2680	1514,50	1508,50	662,00	39,00	7.935,50	19,30%	33,77%	19,09%	19,01%	8,34%	0,49%
66429	4	1712	2701,5	1486,00	1374,50	509,50	53,50	7.837,00	21,85%	34,47%	18,96%	17,54%	6,50%	0,68%

Esp.: Espaldilla.

Chul.: Chuleta.

Cog.: Cogote.

MCI: Media canal izquierda.

Anexo 8. Composición tisular de espaldilla y pierna, valores absolutos de los corderos Texel x Cuádruple.

N° cordero	Grupo N°	PIERNA							ESPALDILLA						
		MC g.	GC g.	GIM g.	GT g.	HS g.	RS g.	DH g.	MC g.	GC g.	GIM g.	GT g.	HS g.	RS g.	DH g.
65680	1	1148,5	106	46,5	152,5	378,5	93,0	100,5	595	110,0	36,5	146,5	238,0	69,0	31,5
64774	1	1250	131,5	65,5	197,0	429,5	92,0	87	624,5	126,0	37,5	163,5	269,5	70,5	20,5
65375	1	1103,5	101,5	36,5	138,0	374,5	106,0	65,5	580	85,5	33,5	119,0	220,5	66,0	31,0
65691	1	1142,5	90,5	72	162,5	440,5	92,0	85,5	564,5	122,5	35,5	158,0	231,0	73,0	35,0
65676	1	1195,5	125,5	48,5	174,0	404,5	107,0	91,5	621	122,0	32,0	154,0	253,5	72,5	16,5
64891	1	1127,5	78	48,5	126,5	364,5	90,5	91,5	590	90,5	32,5	123,0	216,0	72,0	39,0
65690	1	1044	69,5	57	126,5	376,5	104,0	46,5	549,5	122,5	39,0	161,5	226,0	69,0	22,5
65626	1	1144,5	58	49	107,0	350,5	82,5	72	612	66,0	38,0	104,0	227,0	68,0	26,5
65673	1	1097	60	50	110,0	360,0	81,5	64	542,5	33,0	31,5	64,5	206,5	143,5	60,5
65123	2	1220,5	155,5	74	229,5	390,5	99,5	104,5	623,5	139,5	69,5	209,0	265,5	81,0	109,5
66289	2	1334,5	170,5	76,5	247,0	420,5	113,0	112,5	667,5	156,0	22,0	178,0	278,0	75,0	31,5
64633	2	1400,5	145,5	53	198,5	469,5	106,0	95	692	144,5	42,0	186,5	305,0	77,0	30,5
64773	2	1367,5	116	72	188,0	476,5	87,5	89,5	721	100,0	58,5	158,5	266,0	81,5	55,5
65920	2	1266,5	160	38	198,0	457,5	116,5	81	715	95,0	27,0	122,0	286,5	99,5	21,0
64748	2	1328	90	48,5	138,5	406,5	120,0	129,5	657,5	76,0	36,0	112,0	251,5	83,0	63,0
66379	2	1321,5	157	27,5	184,5	456,0	150,0	111	722	150,5	38,5	189,0	272,5	93,0	86,0
66030	2	1440	119,5	94	213,5	537,5	141,0	95,5	625	117,5	48,5	166,0	271,0	84,0	24,0
65759	2	1375,5	82	56,5	138,5	450,5	103,5	79	598,5	75,0	26,5	101,5	251,5	70,0	33,5
64696	3	1606	175,5	59,5	235,0	496,5	176,5	168	768,5	134,0	31,5	165,5	289,0	110,0	89,0
65002	3	1283,5	112	86,5	198,5	436,0	90,5	93,5	663,5	136,0	61,0	197,0	268,0	82,0	27,5
64903	3	1378,5	172	62,5	234,5	465,0	123,0	105,5	603	167,5	32,0	199,5	268,5	63,0	51,0

66277	3	1715	210	106	316,0	668,0	182,5	113	831,5	203,5	67,5	271,0	366,5	114,5	42,0
64780	3	1447	115,5	98	213,5	489,0	185,5	93,5	735,5	121,5	54,5	176,0	309,5	91,0	31,5
65907	3	1337	203	75	278,0	476,0	103,5	82	728,5	229,5	66,5	296,0	294,5	85,0	34,0
65185	3	1556,5	196	116,5	312,5	581,0	126,5	176,5	893	201,0	97,0	298,0	373,5	93,5	37,0
64608	3	1516,5	236	60,5	296,5	460,0	101,0	88	771,5	181,0	64,0	245,0	243,5	40,5	26,0
65755	3	1398,5	176	57,5	233,5	461,5	136,5	113	772,5	162,0	20,0	182,0	274,5	96,0	113,5
64649	4	1605,5	183,5	38	221,5	540,5	222,0	186	811	188,0	11,5	199,5	348,0	131,0	79,0
64601	4	1789,5	274,5	66,5	341,0	531,5	198,5	177	846,5	280,5	20,5	301,0	325,5	149,0	113,5
64639	4	1690	303	73	376,0	533,0	129,5	150	833	273,5	38,5	312,0	295,0	109,5	50,5
65856	4	1484,5	191,5	63,5	255,0	463,0	113,5	192	798	264,5	38,5	303,0	293,0	100,5	82,0
65180	4	1686	155	48	203,0	546,0	169,0	182,5	845	140,5	24,0	164,5	336,0	115,5	47,0
64935	4	1513,5	284	144	428,0	512,0	121,0	106	850,5	277,0	87,5	364,5	303,5	88,0	54,0
64746	4	1583	217	74,5	291,5	516,0	142,0	119,5	767,5	202,5	65,0	267,5	313,5	96,0	35,0
66391	4	1556,5	196	91	287,0	511,0	104,0	221,5	797,5	192,5	57,5	250,0	323,0	99,5	61,5
66429	4	1643	232	115,5	347,5	520,5	102,0	88,5	858,5	164,5	161,5	326,0	335,0	154,0	38,5

MC: Músculo.
GC: Grasa de cobertura.
GIM: Grasa intermuscular.
GT: Grasa total.
HS: Hueso.
RS: Residuo.
DH: Deshidratación.

Anexo 9. Proporciones tisulares de espaldilla y pierna de los corderos Texel x Cuádruple.

N° cordero	Grupo N°	PIERNA							ESPALDILLA						
		MC %	GC %	GIM %	GT %	HS %	RS %	DH %	MC %	GC %	GIM %	GT %	HS %	RS %	DH %
65680	1	61,32%	5,66%	2,48%	8,14%	20,21%	4,97%	5,37%	55,09%	10,19%	3,38%	13,56%	22,04%	6,39%	2,92%
64774	1	60,81%	6,40%	3,19%	9,58%	20,90%	4,48%	4,23%	54,38%	10,97%	3,27%	14,24%	23,47%	6,14%	1,78%
65375	1	61,73%	5,68%	2,04%	7,72%	20,95%	5,93%	3,66%	57,06%	8,41%	3,30%	11,71%	21,69%	6,49%	3,05%
65691	1	59,41%	4,71%	3,74%	8,45%	22,91%	4,78%	4,45%	53,18%	11,54%	3,34%	14,88%	21,76%	6,88%	3,30%
65676	1	60,61%	6,36%	2,46%	8,82%	20,51%	5,42%	4,64%	55,57%	10,92%	2,86%	13,78%	22,68%	6,49%	1,48%
64891	1	62,62%	4,33%	2,69%	7,03%	20,24%	5,03%	5,08%	56,73%	8,70%	3,13%	11,83%	20,77%	6,92%	3,75%
65690	1	61,50%	4,09%	3,36%	7,45%	22,18%	6,13%	2,74%	53,43%	11,91%	3,79%	15,70%	21,97%	6,71%	2,19%
65626	1	65,16%	3,30%	2,79%	6,09%	19,95%	4,70%	4,10%	58,99%	6,36%	3,66%	10,02%	21,88%	6,55%	2,55%
65673	1	64,06%	3,50%	2,92%	6,42%	21,02%	4,76%	3,74%	53,32%	3,24%	3,10%	6,34%	20,29%	14,10%	5,95%
65123	2	59,70%	7,61%	3,62%	11,23%	19,10%	4,87%	5,11%	48,39%	10,83%	5,39%	16,22%	20,61%	6,29%	8,50%
66289	2	59,91%	7,65%	3,43%	11,09%	18,88%	5,07%	5,05%	54,27%	12,68%	1,79%	14,47%	22,60%	6,10%	2,56%
64633	2	61,71%	6,41%	2,34%	8,75%	20,69%	4,67%	4,19%	53,60%	11,19%	3,25%	14,45%	23,63%	5,96%	2,36%
64773	2	61,91%	5,25%	3,26%	8,51%	21,57%	3,96%	4,05%	56,22%	7,80%	4,56%	12,36%	20,74%	6,35%	4,33%
65920	2	59,75%	7,55%	1,79%	9,34%	21,59%	5,50%	3,82%	57,48%	7,64%	2,17%	9,81%	23,03%	8,00%	1,69%
64748	2	62,57%	4,24%	2,29%	6,53%	19,15%	5,65%	6,10%	56,34%	6,51%	3,08%	9,60%	21,55%	7,11%	5,40%
66379	2	59,45%	7,06%	1,24%	8,30%	20,51%	6,75%	4,99%	52,99%	11,05%	2,83%	13,87%	20,00%	6,83%	6,31%
66030	2	59,32%	4,92%	3,87%	8,80%	22,14%	5,81%	3,93%	53,42%	10,04%	4,15%	14,19%	23,16%	7,18%	2,05%
65759	2	64,07%	3,82%	2,63%	6,45%	20,98%	4,82%	3,68%	56,73%	7,11%	2,51%	9,62%	23,84%	6,64%	3,18%
64696	3	59,88%	6,54%	2,22%	8,76%	18,51%	6,58%	6,26%	54,04%	9,42%	2,22%	11,64%	20,32%	7,74%	6,26%
65002	3	61,06%	5,33%	4,12%	9,44%	20,74%	4,31%	4,45%	53,59%	10,99%	4,93%	15,91%	21,65%	6,62%	2,22%
64903	3	59,77%	7,46%	2,71%	10,17%	20,16%	5,33%	4,57%	50,89%	14,14%	2,70%	16,84%	22,66%	5,32%	4,30%

66277	3	57,27%	7,01%	3,54%	10,55%	22,31%	6,09%	3,77%	51,15%	12,52%	4,15%	16,67%	22,55%	7,04%	2,58%
64780	3	59,58%	4,76%	4,04%	8,79%	20,14%	7,64%	3,85%	54,75%	9,04%	4,06%	13,10%	23,04%	6,77%	2,34%
65907	3	58,73%	8,92%	3,29%	12,21%	20,91%	4,55%	3,60%	50,66%	15,96%	4,62%	20,58%	20,48%	5,91%	2,36%
65185	3	56,54%	7,12%	4,23%	11,35%	21,10%	4,59%	6,41%	52,68%	11,86%	5,72%	17,58%	22,04%	5,52%	2,18%
64608	3	61,60%	9,59%	2,46%	12,04%	18,68%	4,10%	3,57%	58,16%	13,64%	4,82%	18,47%	18,36%	3,05%	1,96%
65755	3	59,69%	7,51%	2,45%	9,97%	19,70%	5,83%	4,82%	53,81%	11,29%	1,39%	12,68%	19,12%	6,69%	7,91%
64649	4	57,85%	6,61%	1,37%	7,98%	19,47%	8,00%	6,70%	51,71%	11,99%	0,73%	12,72%	22,19%	8,35%	5,04%
64601	4	58,91%	9,04%	2,19%	11,23%	17,50%	6,53%	5,83%	48,78%	16,16%	1,18%	17,34%	18,76%	8,59%	6,54%
64639	4	58,71%	10,53%	2,54%	13,06%	18,52%	4,50%	5,21%	52,06%	17,09%	2,41%	19,50%	18,44%	6,84%	3,16%
65856	4	59,19%	7,64%	2,53%	10,17%	18,46%	4,53%	7,66%	50,62%	16,78%	2,44%	19,22%	18,59%	6,37%	5,20%
65180	4	60,51%	5,56%	1,72%	7,29%	19,59%	6,06%	6,55%	56,03%	9,32%	1,59%	10,91%	22,28%	7,66%	3,12%
64935	4	56,46%	10,60%	5,37%	15,97%	19,10%	4,51%	3,95%	51,22%	16,68%	5,27%	21,95%	18,28%	5,30%	3,25%
64746	4	59,69%	8,18%	2,81%	10,99%	19,46%	5,35%	4,51%	51,88%	13,69%	4,39%	18,08%	21,19%	6,49%	2,37%
66391	4	58,08%	7,31%	3,40%	10,71%	19,07%	3,88%	8,26%	52,07%	12,57%	3,75%	16,32%	21,09%	6,50%	4,02%
66429	4	60,82%	8,59%	4,28%	12,86%	19,27%	3,78%	3,28%	50,15%	9,61%	9,43%	19,04%	19,57%	9,00%	2,25%

MC: Músculo.

GC: Grasa de cobertura.

GIM: Grasa intermuscular.

GT: Grasa total.

HS: Hueso.

RS: Residuo.

DH: Deshidratación.

Anexo 11. Valores de pH y temperatura de corderos Texel x Cuádruple.

Nº cordero	Grupo Nº	pH ₀	T° ₀	pH ₂₄	T° ₂₄	Color grasa	Color carne	Consistencia grasa subcutánea
65680	1	6,19	20,8	5,87	6,7	BC	RO	Dura
64774	1	6,37	19,8	5,60	5,3	BC	RP	Aceitosa
65375	1	6,33	18,9	5,37	5,5	BC	RP	Blanda
65691	1	6,61	20,2	5,35	5,8	BC	RP	Blanda
65676	1	6,88	19,9	5,55	5,8	BC	RP	Aceitosa
64891	1	6,45	19,7	5,44	5,8	BC	RP	Blanda
65690	1	6,61	17,5	5,68	6	BC	RP	Dura
65626	1	6,05	22	5,05	6	BC	RP	Dura
65673	1	6,28	22	5,11	8,5	BC	RP	Dura
65123	2	6,20	19,5	5,43	6,3	BC	RO	Aceitosa
66289	2	5,87	18,1	5,50	5,7	BN	RO	Dura
64633	2	5,93	17,9	5,50	5,9	BC	RP	Dura
64773	2	6,56	21,3	5,70	5,5	BC	RP	Blanda
65920	2	6,62	18,6	5,57	5,9	BC	RP	Aceitosa
64748	2	6,33	18,5	5,48	6,1	BC	RP	Dura
66379	2	6,21	20	5,56	5,4	BC	RP	Dura
66030	2	6,00	22,1	5,20	6,8	BC	RP	Dura
65759	2	6,28	23,3	5,15	8,2	BC	RO	Blanda
64696	3	6,17	17,4	5,45	6,3	BN	RP	Aceitosa
65002	3	6,51	17,9	5,39	6	BC	RO	Aceitosa
64903	3	6,06	17,9	5,64	6,9	AM	RO	Aceitosa
66277	3	5,77	18,5	5,50	5,5	BN	RO	Dura
64780	3	6,23	17,6	5,40	5,4	BC	RP	Aceitosa
65907	3	6,45	18,6	5,70	5,3	BC	RP	Aceitosa
65185	3	6,10	22	5,51	6,1	BN	RP	Blanda
64608	3	6,53	21,1	5,66	5,4	BC	RP	Dura
65755	3	6,81	20,1	5,65	6,5	AM	RO	Dura
64649	4	6,59	17,4	5,54	6,6	BN	RO	Aceitosa
64601	4	6,38	17	5,59	8,4	BC	RO	Aceitosa
64639	4	6,11	18,3	5,20	6,3	BC	RJ	Dura
65856	4	6,10	20,4	5,60	5,8	BC	RJ	Dura
65180	4	6,38	20	5,47	6,1	BC	RP	Dura
64935	4	6,34	21,3	5,60	6,7	BC	RO	Aceitosa
64746	4	6,32	18	5,78	5,5	BC	RP	Aceitosa
66391	4	6,19	18,8	5,74	6,1	BC	RO	Aceitosa
66429	4	6,11	22,2	5,17	6,8	AM	RP	Blanda

Color grasa: **BN**: blanco nacarado, **BC**: blanco cremoso, **AM**: amarillo

Color carne: **RP**: rosa pálido, **RO**: rosa, **RJ**: rojo

Consistencia grasa: **DU**: Dura, **BL**: blanda, **AC**: aceitosa

Anexo 10. Razones entre los componentes titulares de espaldilla y pierna de los corderos Texel x Cuádruple.

N° cordero	Grupo N°	PIERNA			ESPALDILLA		
		M/G	M/H	(M + G)/H	M/G	M/H	(M+ G)/H
65680	1	7,53	3,03	3,44	4,06	2,50	3,12
64774	1	6,35	2,91	3,37	3,82	2,32	2,92
65375	1	8,00	2,95	3,32	4,87	2,63	3,17
65691	1	7,03	2,59	2,96	3,57	2,44	3,13
65676	1	6,87	2,96	3,39	4,03	2,45	3,06
64891	1	8,91	3,09	3,44	4,80	2,73	3,30
65690	1	8,25	2,77	3,11	3,40	2,43	3,15
65626	1	10,70	3,27	3,57	5,88	2,70	3,15
65673	1	9,97	3,05	3,35	8,41	2,63	2,94
65123	2	5,32	3,13	3,71	2,98	2,35	3,14
66289	2	5,40	3,17	3,76	3,75	2,40	3,04
64633	2	7,06	2,98	3,41	3,71	2,27	2,88
64773	2	7,27	2,87	3,26	4,55	2,71	3,31
65920	2	6,40	2,77	3,20	5,86	2,50	2,92
64748	2	9,59	3,27	3,61	5,87	2,61	3,06
66379	2	7,16	2,90	3,30	3,82	2,65	3,34
66030	2	6,74	2,68	3,08	3,77	2,31	2,92
65759	2	9,93	3,05	3,36	5,90	2,38	2,78
64696	3	6,83	3,23	3,71	4,64	2,66	3,23
65002	3	6,47	2,94	3,40	3,37	2,48	3,21
64903	3	5,88	2,96	3,47	3,02	2,25	2,99
66277	3	5,43	2,57	3,04	3,07	2,27	3,01
64780	3	6,78	2,96	3,40	4,18	2,38	2,95
65907	3	4,81	2,81	3,39	2,46	2,47	3,48
65185	3	4,98	2,68	3,22	3,00	2,39	3,19
64608	3	5,11	3,30	3,94	3,15	3,17	4,17
65755	3	5,99	3,03	3,54	4,24	2,81	3,48
64649	4	7,25	2,97	3,38	4,07	2,33	2,90
64601	4	5,25	3,37	4,01	2,81	2,60	3,53
64639	4	4,49	3,17	3,88	2,67	2,82	3,88
65856	4	5,82	3,21	3,76	2,63	2,72	3,76
65180	4	8,31	3,09	3,46	5,14	2,51	3,00
64935	4	3,54	2,96	3,79	2,33	2,80	4,00
64746	4	5,43	3,07	3,63	2,87	2,45	3,30
66391	4	5,42	3,05	3,61	3,19	2,47	3,24
66429	4	4,73	3,16	3,82	2,63	2,56	3,54

M/G: músculo/grasa

M/H: músculo/hueso

M+G/H: músculo+grasa/hueso