



UNIVERSIDAD DE CHILE

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS**

**“EFECTO DEL PESO DE SACRIFICIO SOBRE ALGUNAS
CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL Y DE CALIDAD DE LA
CARNE DE CORDEROS DE LA RAZA SUFFOLK DOWN”**

ALEJANDRA ANDREA VALENCIA MEDINA

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

PROFESOR GUÍA: PATRICIO PÉREZ MELENDEZ

**SANTIAGO, CHILE
2008**



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

“EFECTO DEL PESO DE SACRIFICIO SOBRE ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL Y DE CALIDAD DE LA CARNE DE CORDEROS DE LA RAZA SUFFOLK DOWN”

ALEJANDRA ANDREA VALENCIA MEDINA

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

CALIFICACIÓN

PROFESOR GUÍA: DR. PATRICIO PÉREZ M.	<u>7</u>
PROFESOR CONSEJERO: DR. JOSÉ POKNIAK R.	<u>7</u>
PROFESOR CONSEJERO: DR. VICTOR TOLEDO G.	<u>7</u>
PROFESOR COLABORADOR: DR. FERNANDO SQUELLA N.	

Santiago-Chile

2008

I. AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer sinceramente, a todos los que contribuyeron directa e indirectamente a la realización de esta memoria, de manera especial a:

- Dr. Patricio Pérez M., por la oportunidad de efectuar este estudio, sus consejos y apoyo brindado durante todo el proceso de realización de esta memoria en su condición de profesor guía y profesional, los cuales fueron vitales para la realización de esta memoria.
- Dr. José Pokniak R., por su ayuda, comprensión, consejos y dedicación en la revisión de esta memoria en su condición de consejero y profesional, que fueron esenciales para la realización de esta memoria.
- Dr. Victor Toledo G., por su disposición y voluntad, como consejero también responsable del documento final obtenido.
- Sr. Fernando Squella N. por proporcionar el material fundamental que hizo posible el desarrollo de esta memoria de título.
- Dra. Valeria Rojas y al Sr. Alberto Mansilla, por disposición, tiempo y apoyo.
- En general a todos los que forman parte del Departamento de Fomento de la Producción Animal, por su ayuda y por hacer mas grata mi estadía durante todo el proceso especialmente a: la Sra. Corina Norambuena, la Sra. Norma San Martín y el Sr. Octavio González.
- A mis padres el Sr. Amador Valencia Y. y la Sra. Rita Medina R. y a mis dos hermanos, Rodrigo y Marisol, por su amor incondicional, apoyo, comprensión, y por estar siempre a mi lado.
- A todos los que de una u otra manera me ayudaron.

II. RESUMEN

El objetivo de este estudio fue caracterizar y evaluar el efecto del peso de sacrificio sobre características de la canal y de la calidad de la carne proveniente de corderos de la raza Suffolk Down. Con este propósito se utilizaron 36 corderos machos, alimentados a pastoreo, considerando cuatro grupos según el peso vivo de sacrificio: 25, 29, 33 y 37 kg (± 1 kg). Las variables cuantificadas al beneficio fueron: peso vivo corral (PVC), peso vivo sacrificio (PVS), peso vivo vacío (PVV), peso canal caliente (PCC), peso canal fría (PCF), rendimiento comercial (RC), rendimiento verdadero (RV), peso de los componentes corporales; sangre, cuero, cabeza, patas, pulmón-traquea, corazón, hígado, bazo, digestivo lleno, digestivo vacío, riñones, pene y testículos, algunas medidas lineales de la canal, área del ojo del lomo (AOL), espesor de grasa dorsal (EGD) y grasa pélvico renal (GPR). Además, se determinó el rendimiento al desposte comercial y la composición tisular de la pierna y espaldilla. En la carne se evaluó: el pH, la temperatura, el color de la carne, el color y consistencia de la grasa y características sensoriales evaluadas por panel de consumidores no entrenados.

Las características de la canal: PVC, PVS, PVV, PCC, PCF, EGD, GPR y medidas lineales de la canal, fueron modificadas significativamente ($p < 0,05$) por el peso de sacrificio, aumentando en conjunto con éste; encontrando mayores valores en los animales de mayor peso. El RC y los componentes corporales expresados como porcentajes del peso vivo fueron afectados ($p < 0,05$) por el peso de sacrificio. Las correlaciones encontradas entre el peso de sacrificio y los diferentes pesos y medidas lineales de la canal, indican que fueron significativas ($p < 0,05$) y están altamente correlacionadas entre sí.

Los mayores rendimientos al desposte comercial correspondieron a los cortes: pierna, espaldilla, costillar y chuleta, que fueron afectados ($p < 0,05$) por el peso de sacrificio, exceptuando el costillar. La composición tisular de la pierna y espaldilla y las razones músculo/grasa y músculo + grasa/ hueso presentaron diferencias ($p < 0,05$) por efecto del peso de sacrificio.

En relación a la calidad de la carne; el color de la carne y de la grasa no fueron afectados por el peso de sacrificio, siendo clasificados en su mayoría como colores *rosas* y

blanco cremoso, respectivamente. La consistencia de la grasa si fue afectada ($p < 0,05$) por el peso de sacrificio, evaluada mayoritariamente como grasa *dura*.

El pH inicial y final resultaron modificados por el peso de sacrificio, encontrando valores de pH dentro de los rangos considerados como normales y propicios para la obtención de un color y terneza adecuados.

La carne de corderos Suffolk Down, en la evaluación sensorial realizada por un panel de consumidores, fue valorada en su conjunto de manera óptima, con diferencias ($p < 0,05$) por efecto del peso de sacrificio en la apreciación global, siendo mejor evaluada la carne proveniente de los corderos de mayor peso de sacrificio (37 ± 1 kg).

Considerando los resultados obtenidos en las distintas evaluaciones de la canal y de la carne, se puede concluir que el peso de sacrificio afectó las características de la canal y de la calidad de la carne, y que los corderos provenientes de la raza Suffolk Down para los pesos evaluados dieron lugar a canales y carne de una alta calidad, confirmando las características favorables de estos corderos, desde el punto de vista comercial y productivo.

III. SUMMARY

The object of this study was to characterize and evaluate the effect of slaughter weight on carcass and meat quality from lambs race Suffolk Down. With this purpose were used 36 males lambs, fed on pasture, considering four groups according to slaughter weight: 25, 29, 33 and 37 kg (\pm 1 kg). The variables evaluated at the benefit were: slaughter weight, empty live weight, hot carcass weight, cold carcass weight, commercial dressing percent, real dressing percent, weight of body components, some linear measures of the carcass, ribeye muscle area, back fat thickness and kidney fat weight. It was determined the dressing to commercial cuts and the tissue composition to leg and shoulder.

The meat was evaluated by: pH, temperature, meat color, fat color and fat consistency. Meat sensory characteristics were evaluated by panel not trained consumers.

The carcass characteristics: pen live weight, slaughter weight, empty live weight, hot carcass weight, cold carcass weight, back fat thickness, kidney fat weight and the linear measures of carcass were significantly modified ($p < 0,05$) by the slaughter weight, along with this increase, the biggest finding values in animals with the greatest weight. The commercial dressing percent and the percentages of body components, were affected ($p < 0,05$) by the slaughter weight. The correlations found between the slaughter weight and the different weights and linear measures of carcass indicated that were statistically significant ($p < 0,05$) and were highly correlated with each other.

The highest commercial yields of carcass cuts were: leg, shoulder, thorax and chops, who were affected ($p < 0,05$) by the slaughter weight, except for thorax. The tissue composition of leg and shoulder, and the ratios of meat plus fat and bone and of meat and fat showed differences ($p < 0,05$) due to the effects slaughter weight.

Regarding meat quality there was no significant effects on the qualitative characteristics: the meat color and fat color were not affected by the slaughter weight, being mostly classified as colored roses and white creamy, respectively. The fat consistency was affected ($p < 0,05$) by the slaughter weight, evaluated mostly as fat hard. The initial and final pH was modified by the slaughter weight, finding pH values within the

range considered normal and adequate to obtaining a proper color and tenderness.

The meat of Suffolk Down lambs, was optimally evaluated by consumers, appreciating differences ($p < 0,05$) related to the slaughter weight, where meat from the lambs slaughtered with more weight (37 ± 1 kg) showed better score.

Considering the results obtained in the various assessments of the carcass and meat, it can be concluded that the slaughter weight affected the characteristics of the carcass and meat, and that the lambs from Suffolk Down breed produced carcasses and meat of high quality, confirming the favorable characteristics of these lambs from a commercial and productive point of view.

IV. ÍNDICE

CONTENIDO	
PÁGINA	
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	41
4. MATERIALES Y MÉTODOS	42
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	49
6. CONCLUSIONES	93
7. BIBLIOGRAFÍA	95
8. ANEXOS	110

1. INTRODUCCIÓN

Chile posee un conjunto de activos de tipo sanitario y comercial que permiten señalar que está en una excelente posición para consolidar el desarrollo de la ganadería ovina, acentuando su condición de potencia exportadora. Lo anterior se sustenta en la política macroeconómica de regionalismo abierto, que gracias a los acuerdos comerciales firmados por nuestro país, otorgan una condición arancelaria ventajosa de acceso a los principales países importadores de carne ovina, accediendo a mercados como el de Estados Unidos y México exentos de recargos, mientras que con la Unión Europea, Chile dispone de una cuota de 5 mil toneladas libres de arancel (ODEPA, 2007a; ODEPA, 2007b).

El orientar la oferta de carne ovina al mercado externo es, sin duda, una mirada estratégica necesaria, entre otros, debido a las barreras estructurales que presenta la economía chilena derivadas del pequeño mercado interno y problemas en la distribución del ingreso, que hacen necesario ir en búsqueda de mercados con mayores ingresos “per cápita”, donde se cotice la carne ovina con mejores precios, pensando en tener un desarrollo sustentable para el sector ovino en el largo plazo.

Sumado a lo anterior, si bien el progreso económico en el país ha originado un incremento en la demanda de carne en general, estimada en 81,4 kg por habitante (ODEPA, 2007a; ODEPA, 2008), el consumo interno específicamente en la carne ovina, durante los últimos 20 años ha exhibido una tendencia decreciente, de 0,8 kg por habitante año, a uno cercano a los 0,3 kg, a partir del 2003 en adelante (ODEPA, 2005), siendo la causa principal de este deterioro en el consumo, la falta de adecuación de la oferta al gusto de los chilenos (Pérez, 2003), y en donde los consumidores, básicamente, consideraban la carne ovina de una calidad muy heterogénea, de mal sabor y olor, al no haber por ejemplo, una diferenciación entre ovejas viejas y corderos (Fundación Chile, 2002).

En este contexto, si bien un mayor desarrollo del consumo interno constituye una oportunidad y desafío para la industria, la apuesta más sustantiva es la captura de una fracción creciente de los mercados internacionales (ODEPA, 2005).

Producto de lo anterior, para Chile no basta con generar economías de escala y de producción masiva, teniendo en cuenta, además, que dentro de la oferta mundial Chile sólo representa el 5 por mil de las transacciones de carne ovina (ODEPA, 2005), sino que debe pensar en abocarse a satisfacer los gustos, incorporando al sector ovino un creciente valor agregado a su producto final, dado que las señales que envía el mercado, derivadas de un cambio en la mentalidad de los consumidores, es hacia una demanda de una carne de calidad y productos específicos (Pérez *et al.*, 2007b). Una oferta de carne de cordero adecuada a tales requerimientos tiene buenas posibilidades ya que asociada a diferentes pesos, razas especializadas y sistemas productivos, entregan una carne de alto nivel proteico, de buen sabor, terneza y jugosidad. Adicionalmente, en Chile, los sistemas extensivos de crianza y de alimentación en base a pradera permiten que la carne ovina sea percibida como un producto más natural y saludable, presentando mayores porcentajes de grasas insaturadas, beneficiosas en la salud humana (Martínez, 2007).

Para poder posicionar la carne ovina, en el mercado, se hace necesario informar a los consumidores sobre la calidad de la carne ofrecida, la cual al ser conocida y controlada en el proceso productivo, permitirá tener una valoración real por parte de los mataderos de la calidad generada durante el proceso de producción primario y de la generada al final, por parte del consumidor, dando así la posibilidad de mejorar entre otras cosas, la mala percepción del consumidor nacional como también la rentabilidad del rubro ovino, aspecto clave si se considera que cerca de un 30% de la masa ovina chilena se encuentra en manos de pequeños productores (ODEPA, 2007b).

Debido a la diversidad geográfica, climática y de sus productores, el sector ovino chileno es muy heterogéneo, lo que deriva a su vez en una oferta muy variada en cuanto a los pesos alcanzados por los animales a la faena y al nivel de engrasamiento y consecuentemente, su calidad. Producto de lo anterior y como una forma de lograr una oferta de canales y de carne ovina de calidad conocida, y que sean constantes en el tiempo, se hace necesario conocer a cabalidad los factores que la influyen, entre los cuales se puede mencionar: raza, sexo, peso de sacrificio, sistema de producción y algunos factores asociados a lo que ocurre con la carne posterior al sacrificio de los animales (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005). Esto permitiría adecuarse de mejor manera a los requerimientos del mercado.

El peso de sacrificio de los corderos es uno de los factores preponderantes en determinar la calidad de la canal y de la carne producida. Adicionalmente, la demanda de un peso varía según las características de la zona geográfica de donde proviene el cordero y según las costumbres culinarias del consumidor (Sañudo *et al.*, 2007).

Esta memoria de título pretendió verificar y dar a conocer en que medida influye el peso de sacrificio sobre las principales características de la canal y de la carne de corderos de la raza Suffolk Down, generando información sobre el valor intrínseco de las canales y de la carne originada a distintos pesos de sacrificio. Dicha información, en un futuro, podría utilizarse desde el punto de vista comercial, como también servir como marco de referencia para ser utilizado por los productores a la hora de tomar decisiones que incrementen su rentabilidad, determinando cuál es el peso más adecuado frente los distintos escenarios que nos presentan los consumidores y adecuándose a su realidad predial.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Mercado internacional de la carne ovina

La masa ovina mundial ha tendido a decrecer en los últimos 15 años, como producto de sequías severas y prolongadas en África, Lejano Oriente y Australia, reduciéndose en alrededor de 200 millones. Sin embargo, esa tendencia ha venido recuperándose parcialmente, estimando la Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la alimentación (FAO) una población de 1.052.998.787 cabezas de ganado en el 2005 (ODEPA, 2005).

La producción mundial de carne ovina según los pronósticos efectuados por la FAO (2007), aumentará casi en un 2,1%, alcanzando una cifra de 13,9 millones de toneladas. Este incremento en la producción se fundamentaría en el aumento de los precios previstos y en el crecimiento de la producción en los países asiáticos, como China que acapara cerca del 28% de la producción mundial, así como de la República Islámica de Irán y el Pakistán y en América del Sur por los incrementos en la producción de Argentina y Uruguay (FAO, 2007).

El consumo estimado a nivel mundial fue de 1,8 kg per cápita al año (ODEPA, 2007b), en contraste al consumo que presentan países como Australia y Nueva Zelanda, con valores cercanos a los 20 y 42 kilos, respectivamente (FAO, 2006).

El comercio de la carne de ovinos se estimó en 900 mil toneladas en 2007, casi sin modificaciones respecto del año 2006. La contribución de las exportaciones a nivel mundial, durante los últimos años ha tenido como principales actores a Australia y Nueva Zelanda que aportan más de 600 mil toneladas anuales, equivalente al 86% de los envíos totales de carne ovina, aunque se prevé que las exportaciones de carne ovina de Australia descenderán casi un 9%, dado un menor número de ovejas y, por ende, menor producción de corderos, contracción que debería verse compensada por un aumento de 13% de las exportaciones de Nueva Zelanda (ODEPA, 2007a; ODEPA, 2007b). Dentro de este contexto, Chile representa el 5 por mil de las transacciones de carne ovina a nivel mundial (ODEPA, 2005).

Como principales importadores de carne ovina encontramos a la Unión Europea, Estados Unidos, México, Arabia Saudita, China y, en menor escala, Japón. México y la Unión Europea aumentarán levemente sus importaciones en los próximos años, lo cual es importante para Chile, pues éstos son los principales destinos de su producción en la actualidad (ODEPA, 2007b).

En Chile, las exportaciones han exhibido un incremento constante en los últimos 10 años, en donde de las 11.130 toneladas producidas de carne ovina, las exportaciones alcanzaron el 51% de la producción total, con una cifra de 5.677 toneladas durante el 2006, superando los US \$ 23 millones, triplicando las ventas al exterior en los últimos 5 años. Los envíos se concentraron principalmente en Europa con cerca del 74% (España con un 43%), donde compite directamente con el cordero de Nueva Zelanda con un producto de gran calidad, seguido por México con el 21%. Debido al mejor precio alcanzado en los países de la UE, este mercado debería permanecer como el principal destino de las exportaciones chilenas (ODEPA, 2007b). En cuanto a las estructuras de las exportaciones, de las 5.677 toneladas se estima que el 77% corresponde a cortes congelados, un 23% a canales enteras o medias canales congeladas y una cantidad menor de carne refrigerada (Ponce, 2006).

En términos monetarios, siguiendo la tendencia de los últimos años, el valor de las exportaciones aumentó un 20% en el 2005 con respecto al 2004, reflejando un mayor precio promedio por tonelada (US\$ 4.341/ton en 2005 y US\$ 3.731/ton en 2004). Sin embargo, durante el 2006 el valor total exportado disminuyó 3,4% con respecto al 2005, debido a una reducción en el precio medio a US\$ 4.080 por tonelada (ODEPA, 2007b).

Dentro del mercado ovino mundial es posible distinguir, según los kg vara, a lo menos cuatro segmentos relevantes: el cordero liviano de 9 a 14 kg en vara en la zona de Europa mediterránea, el de 14 a 20 kg vara para el Reino Unido, Francia, Alemania e Irlanda del Sur, el cordero de más de 25 kg en vara en EEUU y Canadá y finalmente, el corderos de alto contenido graso para el mercado asiático (Ponce, 2006).

2.2 Mercado nacional de la carne

El último Censo Agropecuario señala una disminución del ganado bovino (9,4%) y caprino (3,0%), mientras que las existencias de cerdos y ovinos aumentaron significativamente en el período ínter censal en (66,9% y 5,2%, respectivamente) (INE, 2007a).

En relación a la producción nacional de carnes, el total creció un 12% respecto del 2005, alcanzando 1.339.763 toneladas, siendo el porcentaje mayoritario aportado por la carne de aves (45,8%), seguida por la carne de cerdo (34,9%), luego por la carne bovina (17,7%) y finalmente por la carne ovina (0,83%) (ODEPA, 2007c).

El consumo aparente total de carne durante el 2007, registró un total de 81,4 kg por habitante, cifra 0,45% superior a la registrada durante el 2006, que se asemeja cada vez más a lo previsto en los países desarrollados, estimado en 82,4 kilos por habitante (FAO, 2008).

La carne de mayor consumo en Chile corresponde a la de ave, la cual se estimó en 33,2 kg, seguidos de la porcina con 23,5 kg y la carne bovina con 23,5 kg por habitante durante el 2006. En tanto, la carne ovina solo registró un consumo aparente de 0,3 kilos por habitante, monto 50% mayor que el anotado en el 2005, cuando llegó a 0,2 kilos por habitante. Este aumento podría ser reflejo de la mayor disponibilidad de este tipo de carne en el mercado, dado el aumento de la producción durante el 2006 con respecto al año anterior (ODEPA, 2008).

2.2.1 Caracterización sector ovino nacional

El mercado ovino ha visto un deterioro de su actividad durante las décadas de los 80 y los 90, debido a los componentes multifactoriales que lo influyen, como las condiciones climáticas desfavorables y la baja rentabilidad provocada por una caída sostenida de los precios de la lana, influenciados por la aparición de fibras sintéticas, los que han provocado una menor rentabilidad del rubro (ODEPA, 2005).

El sector ovino chileno, se ha caracterizado por ser tradicionalmente de tipo extensivo utilizando preferentemente praderas naturales que son menos aptas para la producción de ganado bovino (Pérez, 2003).

En Chile, según el último Censo Agropecuario 2007 hay 3.888.717 de ovinos, representando un valor cercano al 0,3% de las existencias mundiales y el número de productores totalizó 76.205 ovejeros (INE, 2007b). Esta cifra, y como una característica importante del subsector ovino en Chile, posee una fuerte concentración geográfica, donde Magallanes continúa siendo la zona predominante, con una participación de 56,7% y 2.205.270 de ovinos, la cual cuenta con una amplia experiencia exportadora (ODEPA, 2007b). Otras regiones de importancia son: Los Lagos (8,1%), Aysén (7,8%) y La Araucanía (7,1%) (INE, 2007b). Es en Magallanes y Aysén, donde la industria ovina se ha desarrollado históricamente, generando un 88% del beneficio formal total del país. Este tuvo durante el 2006 un incremento cercano al 17% con respecto al año 2005, alza que no es posible indicar su origen, al no contar con un registro por categoría, elevando la producción en un 20%, producto del mayor beneficio, registrando un total de 11.129,6 toneladas (ODEPA, 2007b), oferta que se encuentra concentrada principalmente de diciembre a mayo (Ponce, 2006).

El secano costero, zona de la realización del proyecto, ha sido dedicado tradicionalmente a la crianza de ovinos, ocupando aproximadamente el 75% de la superficie de los predios del secano. Sin embargo, por diferentes situaciones, de las cuales algunas ya fueron expuestas, la venta de lana en la actualidad constituye solo un 10% del valor de la producción en el Secano (Fundación Chile, 2002). Por esto han surgido diferentes estrategias que buscan solucionar los problemas de rentabilidad, bajos ingresos totales, altos riesgos climáticos, degradación acelerada de los recursos naturales y superar los importantes grupos de pobreza rural de la zona, sugiriendo como una de las mejores alternativas de intervención la ganadería ovina de carne, debido a su mejor adaptación biológica a las exigentes condiciones climáticas del Secano Central (Fundación Chile, 2002).

En esta zona, el beneficio se realiza informalmente y las faenas no pasan por las plantas establecidas, lo cual se debe a la alta participación de pequeños productores que

concentran cerca del 80% de los predios de la producción ovina, que orientan su producto al consumo local, explicando en gran parte la fuerte concentración de las cifras de beneficio (ODEPA, 2007b).

En base a lo anterior, se hace necesario vincular a aquellos sectores más rezagados de la zona centro-sur con la incipiente industria exportadora, y de esta forma, la necesidad de materia prima por parte de la industria llegue, en parte a ser satisfecha por la oferta de sectores de la agricultura familiar. Para esto, se requiere mejorar la calidad del rebaño ovino (ODEPA, 2007b), utilizando razas de carne y distintas cruas que en conjunto con los factores solicitados por la demanda permitirían contribuir a los objetivos planteados, siendo una herramienta real para incrementar la rentabilidad de los sistemas ganaderos de la región (Mujica, 2005).

A pesar del dinamismo mostrado en el consumo total de carnes, el consumo interno de carne ovina durante los últimos 20 años exhibe una tendencia decreciente, disminuyendo desde 1984-1994 de 0,8 kg / habitante a uno cercano a los 0,3 kg registrados a partir del 2003 en adelante (ODEPA, 2005).

Sin embargo, en Chile, si se analiza el consumo por región, quienes más consumen carne ovina son los habitantes de las regiones productoras, con promedios que pueden superar fácilmente los 20 kg per cápita al año. De lo anterior, se puede inferir que la falta del hábito de consumo en las zonas urbanas sería el factor fundamental para el bajo consumo promedio de esta carne en el país (Moya, 2003), considerando además que el porcentaje mayoritario de la carne ovina producida, es destinada a la exportación.

Por otra parte, la progresiva inserción en el mercado de un producto más elaborado con cortes homogéneos y de calidad ha permitido comenzar a instalar la confianza en la recuperación del consumo interno, focalizando en primera instancia, su promoción en el segmento ABC1, con el apoyo de la alta gastronomía local, que ha incorporado cada vez más, el cordero en la elaboración de platos sofisticados y atractivos (Moya, 2003).

2.2.1.1 Oportunidades para el sector

Se vislumbran buenas expectativas para el sector de carne ovina nacional, señales que los productores han captado, reaccionando con una disminución del beneficio durante

el año 2005, relacionado con un proceso de retención de vientres, que se asocia a un sinnúmero de aspectos (ODEPA, 2005).

Uno de estos aspectos deriva de las mejores perspectivas de la actividad exportadora asociado a los Tratados de Libre Comercio y otros acuerdos suscritos con Estados Unidos, México y Europa. La cuota Europea de Chile tiene un total de 5400 toneladas libre de arancel (con un aumento anual de 200 toneladas), mientras que Estados Unidos y México están exentos de recargos. A lo anterior se suma las condiciones sanitarias óptimas para la exportación, comparable a la de los países de Oceanía (Fundación Chile, 2006). En este contexto la oportunidad para Chile de acceder a EE.UU. es a través de productos de calidad, apoyado en la excelente situación sanitaria y las condiciones de producción natural, características por las cuales este tipo de consumidor está dispuesto a pagar un mayor precio (sobre US\$ 4.000/ton), superior a la carne bovina, porcina y de aves (ODEPA, 2007b). En cuanto a los países europeos y México aumentarán levemente sus importaciones que al igual que con EE.UU., se debe apuntar a la exportación de productos de calidad (ODEPA, 2007b).

Lo descrito ha posibilitado un mejor nivel de precios que se ve reflejado en las siguientes cifras: los precios internos de la carne ovina en vara (kg) desde US \$2,0 en 2003 a US \$2,5 en 2004 y US \$ 3,3 en la estadística parcial de enero a octubre del 2005 versus los precios alcanzados por productos chilenos en el mundo desde US \$1,94 en el 2003 hasta US \$4,34 en el 2005 cambio explicado por el mejoramiento de los precios a nivel global y el cambio en la estructura de las exportaciones, desde canales enteras y medias canales hacia cortes, lo que permite un mayor valor agregado (Ponce, 2006).

Otro factor ha sido la aparición de enfermedades animales como la influenza aviar, la encefalopatía espongiforme en bovinos (BSE), que han expandido la demanda por otras carnes como la ovina, consideradas menos riesgosas para el consumidor, por lo que actualmente son valoradas como productos de una mejor calidad (FIA, 2005).

Las favorables expectativas están fundadas también en el programa “Cordero Magallánico” en la zona Austral y “El Cordero de Primavera” del secano costero, que van

marcando los pasos a seguir en términos de calidad y posicionamiento, tanto a nivel de consumo interno, como en la conquista de exigentes mercados externos (Moya, 2003).

Además, el crecimiento económico mundial continuó el 2007 y la confianza de los consumidores en los productos de origen animal mejoró, lo que conllevaría una mayor demanda de carne, principalmente en los países en desarrollo de Asia, factor importante, tanto para las exportaciones chilenas tradicionales (Región de Magallanes) como para el desarrollo en la zona centro-sur, con la perspectiva del mercado externo. Lo anterior se refuerza con el incremento en el consumo per cápita mundial esperado que parece indicar que aumentará un 1 % (ODEPA, 2007b).

En el mercado nacional, se espera que la oferta de carne ovina se vea disminuida, debido a las heladas y escasas lluvias en la zona central en los meses invernales, que afectaron negativamente tanto al número de corderos criados en el período como a su crecimiento. Esta en el corto plazo, podría generar un precio relativamente alto, especialmente hacia el fin del año, período de aumento en la demanda por las fiestas de diciembre (ODEPA, 2007b).

Como último punto es necesario destacar el potencial de la zona del secano costero, el cual podría ser desarrollado por pequeños y medianos productores ovinos, ya que cifras del censo 1964-1965 indican que llegó a existir un total de 1.250.000 ovinos en la zona (Fundación Chile, 2002), lo que por las razones expuestas anteriormente disminuyó hasta una cifra cercana a 510.000 ovinos según INE (2007a).

2.2.1.2 Desafíos para el sector de la carne ovina nacional

Hoy el consumidor exige a los productos agroalimentarios aspectos que van más allá del precio. En ese sentido la satisfacción de la demanda conforma un elemento básico para tener opciones en el mercado. Para esto se requerirá al menos, cumplir con los niveles de calidad demandada y probablemente se deberá usar la calidad como un factor de competencia (Niño de Zepeda, 2005).

El aumentar la calidad del producto de los animales que se faenan en el país puede convertirse en uno de los principales desafíos para la consolidación de los mercados actuales (FIA, 2005).

La calidad se entiende como un conjunto de características y atributos que los consumidores consideran al momento de diferenciar entre productos similares. Esto implica que no existe una definición única para este concepto, ya que a nivel mundial los gustos y preferencias son 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 (FIA, 2005).

En la carne, la calidad implica atributos como: organolépticos (terneza, sabor, olor, jugosidad, etc.), sanitarios, nutritivos (importancia en la dieta), cuantitativos (tamaño de cortes, apropiada proporción carne/hueso), de costo, de uso (facilidad de preparación, aptitud de conservación y almacenamiento) y simbólicos (imagen, distinción, exclusividad) (Moya, 2003).

Además de las consideraciones anteriores pueden influir en la demanda de la carne por parte de los consumidores una serie de factores como: preocupaciones en materia de salud, cambios en las características demográficas, necesidad de comodidad al momento de utilizar el producto, cambios en la distribución de la venta de la carne y el precio (Resurreccion, 2003). En la medida que se comprendan todos estos factores como componentes de la demanda de carne y a medida que las características ofertadas coincidan con los niveles de las características demandadas por los consumidores, el producto cárnico será percibido como un producto de calidad (Moya, 2003).

2.3 Características de la raza Suffolk Down.

2.3.1 Origen de la raza

Esta raza de carne fue desarrollada en el sudeste de Inglaterra (Mujica, 2005), la cual se originó de la cruce de Norfolk x Southdown, resultando una raza con características superiores a las de sus padres, en donde la raza Norfolk le dio las características de longitud de cuello y extremidades, aportando buen desarrollo muscular del tren posterior y

la resistencia para viajar grandes distancias para la alimentación (Breeds of Livestock, 2000).

El origen de esta raza en INIA Hidango proviene de animales importados desde Nueva Zelanda y de un aporte de carneros del Fundo El Atalaya (Santo Domingo, V Región, Chile) y corresponde a la raza dominante en el secano regional (Squella, 2007), representando el 8,8% de la producción ovina chilena (Pérez *et al.*, 2007a).

2.3.2 Características

Es un animal de buen tamaño (carneros bien alimentados pesan entre 100 y 150 kg y las hembras de 60 a 90 kg), sin cuernos, prolíficos, ovejas buenas lecheras, además cuidan bien a sus crías; con cara, orejas y patas libres de lana, el vellón blanco liviano y de mediano grosor (Mujica, 2005), aunque también se encuentran ejemplares con tendencia al gris e incluso al negro (Squella, 2007). Son de carácter impetuoso e incluso nervioso, es un animal de comportamiento menos gregario que el Merino Precoz, con gran capacidad para recorrer los terrenos de pastoreo en busca de alimento y agua, lo que lo hace muy adaptable a las condiciones propias del secano, además esta raza al tener patas negras es más tolerante a la pudrición de la pezuña (Squella, 2007).

2.3.3 Reproducción

Es un animal de ciclo sexual amplio, aunque alcanza la más alta tasa de ovulación en marzo, posee excelentes condiciones de prolificidad, que alcanzan hasta un 162% en INIA Hidango, pero a nivel predial solo un 117% debido a la importante brecha tecnológica existente, puede ser criado como raza pura o ser usado como reproductor macho en cruzamientos con otras razas de carne (Squella, 2007). Es de rápido crecimiento, lo que la hace apropiada para la producción de corderos terminales, entregando una canal de alta calidad a lo que se suma el hecho de que no presenta dificultades en el parto (Mujica, 2005). En comparación con la raza Texel, la oveja Suffolk Down muestra una probabilidad 2,7 veces mayor de presentar partos mellizos (Squella, 2007).

2.3.4 Carne y lana

Presenta una alta ganancia diaria de peso 0,264 kg/animal (base peso vivo vacío), con una canal que muestra rendimientos comerciales y verdaderos que varían entre 52,8-53,0 y 56,7-58,7% con pesos de sacrificio de 25 y 37 kg, respectivamente. De igual forma, el espesor de la grasa subcutánea y área de ojo del lomo fluctúan entre 1,1-1,8 mm y 12,9-15,6 cm², respectivamente. Su rendimiento en lana es bajo, lo mismo que la calidad de la fibra. A nivel predial, el rendimiento individual del vellón, sin distingo de categoría animal, fluctúa entre 1,0 y 1,5 kg (Squella, 2007). Esta raza es recomendada desde Curicó al sur (Mujica, 2005).

2.3.5 Canal ovina

2.3.6 Definición de la canal.

No existe en estos momentos una definición universal de canal, debido a que está influida por las preferencias de los consumidores y por las costumbres que prevalecen en cada área geográfica, región o país (Colomer-Rocher *et al.*, 1988).

La Canal Ovina según lo expresado en la Norma Oficial Chilena 1364 NCh. of: 2002, 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 carpo-metacarpiana y tarso-metatarsiana”(INN, 2002).

2.3.7 Calidad de la canal.

El valor económico de la canal depende fundamentalmente de su calidad cuantitativa, entendida como la cantidad y distribución de la carne que se obtiene de ella (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

Así la canal requerida en cuanto a peso, proporción y distribución de grasa, es aquella que ofrece una proporción óptima de piezas o cortes de primera categoría, con suficiente grasa para recubrir la superficie de la canal de manera uniforme y protegerla de

las pérdidas de peso ocasionadas por el transporte y conservación (Colomer-Rocher *et al.*, 1988), junto con la mayor cantidad de músculo, mínima cantidad de hueso (Luaces *et al.*, 2007a) y un nivel de grasa aceptable para dar a la carne un sabor adecuado, según los gustos del consumidor (Vergara, 2005).

Múltiples factores afectan la calidad de la canal, entre ellos se encuentran el peso de sacrificio, la raza, el sexo del animal, la alimentación y el sistema de explotación (Pérez, 2003; Asenjo *et al.*, 2005a).

La calidad de las canales se determina por el peso, grado de engrasamiento, conformación y composición. Este último indicador es el 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 los cortes (Vergara, 2005).

El consumidor nacional prefiere animales jóvenes y por consiguiente más magros, lo que se corrobora con la tendencia mostrada por el beneficio que ha evolucionado hacia la producción de canales cada vez más livianas (Pérez, 2003).

2.4.3 Estimadores de la calidad de la canal

La canal tiene una gran importancia desde el punto de vista económico, ya que gran parte de las transacciones comerciales se realizan sobre la canal, cobrando relevancia la determinación de la calidad de las mismas, especialmente cuando los mercados son cada vez más abiertos (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005). A modo de ejemplo, en Chile, las canales enteras o medias canales congeladas constituyen alrededor de un 23% de la carne ovina transada en el exterior (Ponce, 2006).

Determinar la calidad de la canal tiene especial importancia en el caso del cordero ya que tras el despiece, las piezas se consumen enteras, además de cobrar importancia porque permite agrupar las canales por categoría (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

Los criterios de clasificación evolucionan reteniendo aquéllos que guardan estrecha relación con los de composición de la canal, el peso y el estado de engrasamiento (Colomer-Rocher *et al.*, 1988).

La calidad de la canal en ovinos se evalúa generalmente en función de su peso en vara, conformación (tamaño) y composición (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

2.4.3.1 Mediciones en la canal

2.4.3.1.1 Peso de la canal

El peso de la canal es una característica de gran interés ya que influye en su conformación, engrasamiento, composición en tejidos (variación entre tejidos y dentro de un tejido), proporción de piezas y el tamaño de las piezas de carnicería, y por lo tanto incide directamente en su calidad y precio (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2000; Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005). Está directamente correlacionado con el peso de sacrificio, y éste debe coincidir con el punto de madurez en el cual la raza alcanza un nivel de calidad deseable u óptima. El peso de la canal, comercialmente, es el que determina el valor de la misma, ya que la industria comercializa sobre la base de precio por kilogramo (Díaz, 2001).

Las ventajas de estas mediciones son su fácil aplicación práctica y bajo costo, ya que no implican una destrucción de la canal (Bardón, 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. La consecución del peso óptimo de sacrificio para cada situación concreta, conduce a la máxima rentabilidad (Díaz, 2001).

2.4.3.1.2 Medidas del estado de engrasamiento

Se entiende por estado de engrasamiento, la proporción de grasa que presentan las canales respecto de su peso.

El estado de engrasamiento es el principal factor que determina el valor comercial de la canal. La cobertura de la grasa evita la deshidratación de la canal, influye en la

terneza y jugosidad de la carne y, al menos en el caso ovino, en el aroma y sabor de la carne (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

El estado de engrasamiento se puede determinar mediante medidas objetivas y por apreciaciones subjetivas. Entre las primeras se encuentran la medida del espesor de la grasa dorsal (mm) (EGD) y la cantidad de grasa pélvico renal (g) y entre las segundas la valoración visual del estado de engrasamiento y de la grasa pélvico renal (Díaz, 2001).

2.4.3.1.2.1 Espesor de la grasa subcutánea dorsal

El desarrollo de la grasa subcutánea, se usa para juzgar el estado de engrasamiento de la canal, pues junto con el color y la consistencia permite clasificar las canales en graduaciones de calidad. Incluso es deseable una cubierta suficiente para prevenir la sequedad del músculo antes y durante el cocinado (Díaz, 2001), siendo el EGD una de las medidas más utilizadas ya que está muy bien correlacionado con la mayoría de las variables de composición tisular de las piezas primordiales de la canal (pierna, espaldilla y costillar) (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

2.4.3.1.2.2 Peso de la grasa pélvico renal

Considerada como la grasa que rodea los riñones. En la media canal derecha se disecciona el cúmulo de grasa y se determina el peso de la grasa pélvico-renal derecha. El de la mitad izquierda se obtiene al disecar la media canal izquierda (en las piezas costillar y pierna) (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005). Es un método ideal para animales que poseen una baja cantidad de grasa de cobertura (Bardón, 2001).

El peso de la grasa pélvico renal, está significativamente correlacionada con el peso y proporción de la grasa total de la canal ($r > 0,96$) (Vergara, 2005).

2.4.3.1.3 Área del ojo del lomo

Esta medida se determina a nivel del 12º espacio intercostal, en el músculo *Longissimus dorsi*, a través del cálculo del área de este músculo (Colomer-Rocher *et al.*,

1988), mediante el uso de un planímetro. Por su facilidad de obtención, bajo costo y precisión, esta medida es muy utilizada como estimadora de la cantidad de músculo (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005; Pérez *et al.*, 2007 b). Sin embargo, por sí sola no es buen indicador del estado magro de la canal ya que está estrechamente relacionada con el peso de ésta, pero, la combinación con el peso de la canal, espesor de la grasa dorsal y grasa pélvico renal, constituyen la mejor predicción de la composición de la canal (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

2.4.3.1.4 Rendimiento de la canal

Otra característica que se estima en la canal es su rendimiento, que indica el porcentaje de esta respecto del peso del animal, expresando de este modo su valor como animal de carnicería. También se afirma que el rendimiento tiene importancia económica, pero que no sirve para valorar las canales (Pérez, 2003).

Según el peso de la canal (PCC, peso canal caliente o PCF, peso de canal fría), o del animal (PVS, peso vivo de sacrificio o PVV, peso vivo vacío) que se utilice, se pueden obtener los distintos rendimientos (Colomer-Rocher *et al.*, 1988):

- **Rendimiento Comercial (RC)** = $\frac{(PCC \text{ o } PCF)}{PVS} \times 100$
- **Rendimiento verdadero o biológico (RV)** = $\frac{(PCC \text{ o } PCF)}{PVV} \times 100$

Existen pesos que se determinan en el animal vivo: el peso vivo corral (PVC) y el peso vivo sacrificio (PVS), entre los que ha tenido lugar un periodo de ayuno y un transporte que dan como resultado unas pérdidas por ayuno que generalmente engloban el transporte (Díaz, 2001).

Existen factores que hacen variable y poco comparable al rendimiento comercial (RC), como son la presentación de la canal y los órganos que esta contiene. Por otra parte, el peso del contenido del digestivo es altamente variable, dependiendo del tiempo de ayuno previo al sacrificio (Sánchez, 2000; Bardón, 2001; Díaz, 2001), por lo cual el rendimiento

verdadero es el que presenta un mayor interés ya que para su obtención se ha descontado al peso vivo de sacrificio el contenido digestivo, el cual corresponde al peso vivo vacío (PVV) (Díaz, 2001).

Entre el peso de la canal caliente (PCC) y el peso de la canal fría (PCF), existen las pérdidas por refrigeración. Estas pérdidas por oreo están relacionadas con el engrasamiento de la canal, disminuyendo al aumentar éste (Díaz, 2001).

2.4.3.1.5 Medidas lineales de la canal (Anexo N° 1)

La forma de la canal siempre ha tenido una gran importancia, como el indicador del grado de desarrollo alcanzado por el animal, y por lo tanto, de la cantidad de músculo y de grasa que contendrá su canal en relación al tamaño del esqueleto (Díaz, 2001; Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

Existen medidas objetivas, que sirven para caracterizar la canal (Colomer-Rocher *et al.*, 1988), a través de medidas de longitud, anchura, perímetro y profundidad, o bien de una manera subjetiva, mediante apreciación visual a través de patrones fotográficos de referencia (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

Una canal considerada como bien conformada, posee predominio de los planos cóncavos sobre los convexos, y de las medidas de anchura por sobre las de longitud, dando la impresión de una canal ancha, corta y compacta (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005). Este tipo de canales están mejor valoradas en el mercado pagándose un precio más alto por ellas (Díaz, 2001).

A su vez, canales mejor conformadas, a igual peso y nivel de engrasamiento, presentan una relación músculo/hueso superior (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

Según Ruiz de Huidobro *et al.* (2005) la medida G o anchura de grupa está bien correlacionada con el peso de la canal ($r= 0,78$) al igual que la medida Wr o anchura del tórax, la cual además, se relaciona con el nivel engrasamiento del animal (Díaz, 2001; Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005) y el perímetro de la grupa (B) y la longitud interna de la canal

(L), son las medidas más correlacionadas con la cantidad de músculo y de hueso de la canal (Díaz, 2001).

2.4.3.2 Composición de la canal

La composición de la canal como medida estimadora de la calidad de la misma es la más importante, existiendo diversas técnicas posibles de utilizar para determinar la composición de la canal después del sacrificio, dentro de las cuales se encuentran: la proporción de cortes valiosos como chuletas, costillar, pierna, paleta y cogote (composición al desposte), así como la cantidad de músculo/ hueso/ grasa (composición tisular), obtenidas mediante la disección o en el animal *in vivo* a través de técnicas de ultrasonido (Delfa, 2000), y el contenido de humedad, grasa, proteína y cenizas (composición química) (Pérez, 2003; Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

2.4.3.2.1 Composición al desposte comercial

Se desposta la canal según un procedimiento comercial o normalizado para posteriormente calcular el rendimiento de cada corte con respecto al peso de la canal, lo cual fundamentalmente obedece a intereses comerciales (Vergara, 2005). Este desposte varía según los países, regiones, provincias e incluso localidades, ya que los inspiran fundamentalmente las tradiciones culinarias. El por esto que en cada país se ha propuesto trabajar con despostes normalizados (Pérez, 2003). El desposte estima la proporción de piezas, respecto de la canal, siendo la canal deseable aquella que presenta el mayor porcentaje de cortes de más valor (Vergara, 2005).

En primera instancia después de separar la cola, la canal será dividida en dos mitades siguiendo un eje longitudinal marcado por la columna vertebral, y serán registrados los pesos de cada una de ellas (derecha e izquierda) cuya suma debe ser el peso total de la canal, empleándose la mitad izquierda para el despiece (Vergara, 2005).

La normativa vigente para el desposte comercial de la canal en Chile, según la Norma Chilena NCh. 1595: of. 2000 (INN, 2000) para cortes de ovino (Anexo 1), da como resultado los siguientes cortes individuales:

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.

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.

Espaldilla: corresponde a la región del brazo, limitada hacia arriba por las chuletas y hacia abajo por la mano.

Cogote: corresponde a la zona del cuello, su límite anterior esta dado por la cabeza y su límite posterior por las costillas y chuleta.

Cola: segmento caudal de los animales.

2.4.3.2.2 Composición tisular

Dentro de la determinación de la composición de la canal, la composición tisular es una de las técnicas directas que refleja de mejor manera la calidad de la canal, junto con el desposte comercial, desde el punto de vista del consumidor (Pérez, 2003).

El interés de conocer la composición tisular de la canal y de sus piezas, se justifica por los requerimientos de los consumidores hacia carnes y piezas con una mayor proporción de carnes magras, por lo tanto, esta composición influye en la calidad comercial de la canal (Díaz, 2001).

Dado el costoso trabajo de la disección completa de la media canal, se podrá determinar la composición a partir de la disección de una o más piezas, siendo utilizada la espaldilla por su facilidad de obtención, así como por los elevados coeficientes de correlación entre su composición y la composición global de la canal (Vergara, 2005). La utilización de la espaldilla y pierna son de elección, por representar en su conjunto más del 50% del peso de la media canal de origen (Pérez *et al.*, 2006).

La disección mediante el uso de pinzas y bisturí, da origen a los siguientes grupos:

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. Es la capa de grasa cubierta por el músculo cutáneo (*Cutaneus trunci*), se considera también grasa subcutánea. Es la 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).

Según lo reportado en diferentes estudios, dentro de los componentes más relevantes el que se encuentra en mayor cantidad es el músculo, seguido de la grasa o el hueso, variando estas proporciones dependiendo del desarrollo y madurez del animal (Bardón, 2001; Pérez *et al.*, 2002; Peña *et al.*, 2005; Bianchi *et al.*, 2006a; Miguélez *et al.*, 2006; Santos *et al.*, 2007).

Relaciones entre los principales componentes tisulares

Músculo/Hueso: cantidad de carne comestible que tiene un animal en relación al hueso, está estrechamente relacionado con el tamaño del animal (Colomer-Rocher *et al.*, 1988; Díaz, 2001).

Músculo/Grasa: relación que indica si una canal es grasa o magra. Disminuye con el crecimiento del animal ya que la grasa se desarrolla más tardíamente que el músculo. Un

descenso de la relación conduce a una menor aceptabilidad de la canal por parte del consumidor (Díaz, 2001).

Músculo + Grasa/ Hueso: representa la parte comestible versus la no comestible (Colomer-Rocher *et al.*, 1988).

2.4.3.2.3 Composición química

La carne es un componente importante en la dieta humana, ya que aporta un amplio rango de nutrientes: proteínas, grasas, agua, minerales, vitaminas, etc. Su composición química permite conocer el contenido de grasa, humedad, proteína y cenizas en la carne mediante el análisis químico proximal (Pérez *et al.*, 2007a). Por otro lado, la composición química tiene importancia porque afecta su calidad tecnológica, higiénica, sanitaria y sensorial (Oliván *et al.*, 2005).

2.4.4 Factores que afectan la calidad de la canal

La calidad de la canal puede verse afectada por múltiples factores, entre los cuales se encuentran la edad, el peso de sacrificio, la raza, el sexo del animal, el sistema de explotación y alimentación (Pérez, 2003; Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005; Pérez *et al.*, 2006).

2.4.4.1 Efecto de la raza sobre la calidad de la canal

La influencia de la raza sobre la calidad de la canal está determinada por la aptitud o el grado de precocidad (Asenjo *et al.*, 2005a). Así en función del formato corporal variará la rapidez con que se depositan los tejidos corporales, por tanto, a una misma edad cronológica, la composición de una raza tardía y de una precoz serán distintas en función del desarrollo diferenciado de sus tejidos (Díaz, 2001). Si se hacen comparaciones a igual peso o a igual edad, las razas más precoces o de formato adulto menor, habrán alcanzado mayor grado de madurez y por lo tanto tendrán mayor cantidad de grasa que aquellas razas más tardías (Díaz, 2001).

Según diversos autores la raza afectaría las características de peso, conformación, estado de engrasamiento y rendimientos (Díaz, 2001; Asenjo *et al.*, 2005a, Pérez *et al.*, 2007a).

Respecto a lo anterior existen experiencias que corroboran estas diferencias, así Bianchi *et al.* (2001) registra diferencias significativas ($p < 0,01$) entre animales Corriedale de cruce Southdown, Suffolk Down y Hampshire Down, respecto de los corderos Corriedale puros, en donde los híbridos mostraron entre 11 a 20 % de mayor peso de canal fría a igual edad de sacrificio. Por otra parte, Bardón (2001) registró una influencia significativa de distintos genotipos en corderos lechales sobre el rendimiento al desposte comercial, la composición tisular de la pierna y espaldilla y sobre la composición química de la carne.

En cuanto al estado de engrasamiento, en un estudio de razas españolas, se encontraron diferencias significativas entre muestras puntuales, donde más que la edad éste se vio influido por la raza, así, mientras en las razas autóctonas españolas el valor de engrasamiento tiende a disminuir con la edad, en la raza Assaf ocurre el fenómeno contrario, siendo esta raza la que mayores valores de engrasamiento presentó. En cuanto a las medidas de conformación, el análisis estadístico de los datos revela más claramente que la raza Assaf presenta unos valores de longitud de pierna y anchura de la grupa significativamente más bajos tanto en machos como en hembras, que otras razas autóctonas (Revilla *et al.*, 2005a).

El desarrollo muscular está muy influenciado por la raza del animal, así los corderos de razas muy especializadas en la producción de carne, van a tener mayor desarrollo de los músculos, mientras que los animales menos seleccionados presentan crecimientos más tardíos (Díaz, 2001). Además, las razas de carne podrían aportar características de mayor rendimiento cárnico, una mejor conformación corporal, ganancia rápida de peso de los corderos y obtención de un buen rendimiento carnicero, en especial de cortes finos (Squella, 2007).

La utilización de cruzamientos entre diferentes razas ofrece la posibilidad de complementar características productivas deseables y aprovechar el vigor híbrido, de modo de satisfacer los distintos requerimientos comerciales (Mujica, 2005).

2.4.4.2 Efecto del peso de sacrificio y edad sobre la calidad de la canal

El peso de sacrificio influye 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 (Manso Alonso *et al.*, 1998; Asenjo *et al.*, 2005a). En cuanto a la edad, es un factor muy ligado al peso y al estado de engrasamiento, se podría esperar que a mayor edad aumente el peso de sacrificio, así como el peso de la canal y a partir de un momento determinado mayores rendimientos de canal, engrasamientos superiores y una mejora en la conformación (Díaz, 2001; Pérez, 2003).

A medida que aumenta el peso vivo, las medidas de conformación y pesos de la canal se incrementan linealmente, en tanto que la proporción de cortes de menor valor comercial disminuyen (Pérez, 2003). Además, se ha comprobado que al aumentar el peso de sacrificio también se incrementa el porcentaje de la grasa, así como la proporción de cortes con mayor nivel de engrasamiento (Asenjo *et al.*, 2005a), en cambio, corderos sacrificados con bajo peso, presentan sus canales con una cubierta externa de grasa que forma sólo una película y no contienen grasas internas (Pérez, 2003). Lo anterior toma relevancia considerando además que el exceso de grasa implica mayores costos productivos y afecta la aceptación del producto por el consumidor, por lo tanto, es relevante encontrar el peso óptimo que entregue una mayor cantidad de carne con una baja proporción de tejido graso (Moya, 2003).

La cantidad total de hueso y músculo de la canal aumenta con el peso de la misma, aunque no ocurre lo mismo con la proporción de estos tejidos con respecto a la canal, puesto que ambos van disminuyendo a medida que aumenta el peso (Díaz, 2001).

De lo comentado, la elección del peso de sacrificio tiene un alto impacto en la composición de la canal y es de gran importancia para la optimización del rendimiento económico (Pérez, 2003).

2.4.4.3 Efecto del género sobre la calidad de la canal

El género ejerce una influencia notable sobre todo en el estado de engrasamiento de la canal, así como en la composición tisular. Es justo precisar que los machos poseen un mayor porcentaje de músculo y de hueso y las hembras más grasa. Además en los machos se aprecia un mayor desarrollo del tren posterior (Asenjo *et al.*, 2005a).

En general, hay una diferencia en el tamaño corporal entre géneros, los machos son más pesados debido a su mayor tasa de crecimiento y a que éste es más prolongado en el tiempo. También se observan diferencias en la conformación y el grado de engrasamiento (Díaz, 2001).

Así un macho entero, macho castrado y una hembra presentan distintas pautas de desarrollo de los tejidos. Las diferencias se producen en el desarrollo del tejido adiposo, siendo las hembras las más precoces y los machos enteros los más tardíos (Asenjo, 1999).

Revilla *et al.* (2005a), describe que no existieron diferencias estadísticamente significativas debido al género para los parámetros subjetivos de conformación, aunque cabe destacar que para dos de las razas estudiadas (Castellana y Assaf), las hembras a igual edad que los machos, presentaron una conformación ligeramente inferior, además, el rendimiento de las hembras también fue más bajo, siendo este descenso estadísticamente significativo estadístico en la raza Assaf, mientras que en las dos razas autóctonas las diferencias no fueron significativas.

Por su parte Cano *et al.* (2003) reportan en las hembras un mayor estado de engrasamiento respecto de lo encontrado en los machos, de la raza Segureña.

Sánchez (2000), en un estudio de la calidad de la canal en corderos lechales Suffolk Down x Corriedale, sólo describe diferencias significativas en el peso de canal caliente, largo de canal con valores a favor de los machos, no observando diferencias en el rendimiento al desposte comercial, coincidiendo en este punto con lo reportado por Bardón (2001), quien sólo describe diferencias significativas en las relaciones entre los distintos componentes corporales de la pierna y espaldilla por efecto del género, presentando las hembras una mayor relación (músculo + grasa) / hueso.

2.4.4.4 La alimentación

Es uno de los principales factores que afectan la calidad de la canal, ya que inciden en características como la conformación y el estado de engrasamiento de la canal ovina, presentando los animales alimentados con concentrado, en general, una mayor cantidad de grasa en comparación con los alimentados a pradera (Moya, 2003), influyendo además, en la composición de los diferentes tejidos y el tamaño de las piezas (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2000).

2.5 Carne ovina

2.5.1 Calidad de la carne

En general, los consumidores juzgan la calidad de la carne en el momento de su adquisición por el color, el contenido de grasa visible y el olor. Sin embargo, al degustarla, determinadas características como la terneza, la jugosidad y el sabor asumen importancia, todas ellas son componentes de la palatabilidad (Montossi *et al.*, 2003).

La calidad de la carne según el mercado debería cumplir con los requisitos más apreciados por la demanda actual: buen aspecto, color, mínima cantidad de grasa, sabor y terneza (Pérez, 2003; Pérez *et al.*, 2006).

Entre los factores determinantes de la calidad de la carne se pueden mencionar: pH, composición química, color, dureza, CRA (capacidad de retención de agua, expresada en porcentaje de jugo expelido), los atributos sensoriales (jugosidad, terneza, olor, sabor, etc.), teniendo presente que hay factores más determinantes que otros (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

2.5.2 Indicadores de la calidad de la carne

2.5.2.1 pH y temperatura

El pH reúne una doble importancia en los atributos de la carne. Por un lado junto con la temperatura es un indicador de las condiciones en que se produjo la transformación

de músculo a carne, incidiendo sobre el color de la carne, la capacidad de retención de agua y la terneza. Por otro lado, el pH importa, desde el punto de vista de la inocuidad alimentaria y la vida útil de la carne en el lugar de venta (Montossi *et al.*, 2003).

La carne es el resultado de una serie de transformaciones y reacciones bioquímicas que tienen lugar en el músculo tras la muerte del animal (Asenjo, 1999). El pH desciende en el animal vivo de 7,08-7,3 hasta 5,4-5,5 en los músculos de mamíferos, por encima de estos valores el glucógeno estaría por debajo de condiciones normales (Garrido *et al.*, 2005).

Tras la muerte cesa el aporte de oxígeno sanguíneo y nutriente al músculo. Producto de la falta de oxígeno, el músculo se ve obligado a obtener energía por vía anaeróbica, mediante la vía glicolítica, dando paso a la síntesis de ácido láctico y a un descenso en el pH muscular, hasta que se agoten las reservas de glucógeno o se inactiven las enzimas del metabolismo muscular. La depleción de glucógeno muscular dependerá en gran medida de todos aquellos factores que causan estrés físico y fisiológico (Garrido *et al.*, 2005).

Tanto el valor final del pH (aproximadamente a las 24 horas después del sacrificio), como de la velocidad de caída del mismo, dependerá la transformación del músculo en carne, afectando las características organolépticas (color, jugosidad, sabor) y tecnológicas de la misma (capacidad de retención de agua, capacidad de conservación) (Díaz, 2001). Esto debido que la desnaturalización, por la baja disponibilidad de ATP, reduce el agua retenida, afectando así el color, textura y el grado de exudación de la carne (Garrido *et al.*, 2005).

Así un pH final elevado, por utilización de las reservas de glucógeno antes del sacrificio, da lugar a una escasa formación de ácido láctico, generando carnes oscuras, firmes y secas (DFD en su sigla en inglés). Estas carnes poseen mayor capacidad de retención de agua, sin exudar agua lo que refleja menos luz, por consiguiente generando una carne oscura y de peor conservación sobre todo en vacuno y porcino (Díaz, 2001; Garrido *et al.*, 2005). Se debería considerar un pH 5.8 como el límite superior en el músculo *Longissimus dorsi* para la calidad de carne, límite sobre el cual comienzan a existir problemas de dureza en la carne (Young *et al.*, 2004; Sañudo *et al.*, 2005), aunque

se establece un pH superior a 6.0 para la clasificación de una carne DFD (Garrido *et al.*, 2005).

2.5.2.2 Capacidad de retención de agua

Es la propiedad que tiene la carne para retener su agua constitutiva tanto durante la aplicación de fuerzas externas como por otros tratamientos. La CRA contribuye a la calidad de la carne y de sus productos derivados, estando relacionada con la textura, ternura, y color de la carne cruda y con la jugosidad y firmeza de la carne cocinada (Díaz, 2001). Parte del agua se pierde por evaporación durante el enfriamiento de las canales, por goteo durante el corte y durante el cocinado (Torres, 2005).

Según lo informado por Garrido *et al.* (2005) existe una estrecha relación entre el pH y la CRA, observándose que al aumentar el pH final la CRA también se incrementa.

2.5.2.3 Textura

Se describe como la percepción de un conjunto de sensaciones táctiles, resultado de la interacción de los sentidos con las propiedades físicas y químicas, entre las que se incluyen la densidad, la dureza, la plasticidad, la elasticidad, la consistencia, la cantidad de grasa, la humedad y el tamaño de las partículas de la misma (Díaz, 2001).

2.5.2.4 Características cualitativas de la carne y de la grasa.

Desde un punto de vista físico el **color de la carne** es el resultado de la distribución espectral de la luz que incide sobre ella y de la intensidad de la luz reflejada por su superficie (Díaz, 2001).

El color de la carne es uno de los principales factores que determinarán el valor del producto al momento de su comercialización, ya que el consumidor lo asocia con las cualidades sensoriales de la misma (Albertí *et al.*, 2005), y debido a que la apariencia es casi el único parámetro que el consumidor puede utilizar para juzgar su calidad (Carduza *et al.*, 2002).

En el color del músculo existen tres factores de variación: a) el contenido de pigmentos (mioglobina), que es el factor intrínseco más importante, b) el valor del pH final y de las condiciones de oxidación y c) oxigenación de la mioglobina en superficie (mioglobina de color rojo púrpura, oxihemoglobina de color rojo vivo, metahemoglobina de color pardo). Así la estructura del músculo, la cantidad de pigmentos y la proporción de grasa de infiltración influirán en la cantidad de luz reflejada (Díaz, 2001; Albertí *et al.*, 2005).

El consumidor en general prefiere una carne de color rojo brillante mientras que rechaza la de color apagado o pardo. No obstante, en la aceptación del color influyen factores geográficos y socio culturales, por lo que la generalización en este parámetro es complejo (Díaz, 2001).

El **color de la grasa** estará influido por la concentración de pigmentos (xantofilas y carotenos) que se debe fundamentalmente a la alimentación recibida y secundariamente de la composición química de los ácidos grasos que compongan este depósito (Albertí *et al.*, 2005). No obstante, la especie ovina no acumula grandes cantidades de estos pigmentos y por ello su grasa presenta coloración más blanca que la procedente del ganado bovino (Díaz, 2001).

La mayor **consistencia y firmeza de la grasa subcutánea e intermuscular**, está asociada a una grasa con alto grado de saturación, presentando un mayor punto de fusión (Bardón, 2001; Cañeque, *et al.*, 2005). La cantidad de grasa en la carne (intramuscular o de infiltración) es uno de los factores determinantes de la jugosidad, textura y palatabilidad de la misma. Por ello es un criterio importante a tener en cuenta cuando se valora la calidad de la carne (Mendizabal *et al.*, 2005). Tanto la cantidad y la composición de la grasa de la carne, condicionan la aceptabilidad de la misma, pero un exceso de ésta también podría ser perjudicial, ya que se asocia habitualmente a incidencia de enfermedades cardiovasculares (Beriain *et al.*, 2000). Así, la proporción de ácidos grasos saturados resultan perjudiciales para la salud de los consumidores y los insaturados provocan deterioro oxidativo (tanto de la grasa como de los pigmentos), pudiendo generar problemas en el sabor, color y alteración en la firmeza de la grasa, influyendo en la demanda por parte del consumidor (Pérez *et al.*, 2006).

2.5.2.5 Análisis sensorial

La calidad sensorial de un alimento es el conjunto de sensaciones experimentadas por una persona cuando lo ingiere, las cuales se relacionan con características del producto como su color, sabor, aroma y textura. Estos atributos influyen en la decisión del consumidor en el momento de elegir un producto. Así, las demandas de los consumidores plantean a la industria alimenticia el desafío de ofrecer productos diferenciados por su calidad y con características orientadas según las preferencias de la población (Carduza *et al.*, 2002).

Surge de lo anterior la evaluación organoléptica de la calidad de la carne que está en función de su sabor, olor, color, aroma, gusto, apariencia, jugosidad y terneza y se realiza según la apreciación subjetiva que realicen los distintos grupos de consumidores (FIA, 2005). Esta evaluación tiene por objetivo localizar el nivel de agrado o desagrado que provoca una muestra específica. Se utiliza una escala no estructurada, también llamada escala hedónica, sin mayores descriptores que sus extremos, en los cuales se puntualiza la característica de agrado (Pérez, 2003). La combinación de un olor y sabor más suaves, menos dura, más jugosa y con un menor contenido graso, hace que la carne de cordero sea mejor evaluada por los consumidores (Indurain *et al.*, 2007).

Algunas características sensoriales que se evalúan frecuentemente son:

Olor: percepción, a través de la nariz, de sustancias volátiles liberadas por los objetos (Pérez, 2003). Son muchos los factores que determinan 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).

Aroma: percepción de sustancias olorosas o aromáticas de los alimentos después de colocarlos en la boca y es el principal componente del sabor de los alimentos (Pérez, 2003). En el aroma de la carne o un producto cárnico intervienen distintos factores como la dieta empleada (dieta base pastoril, suplementación estratégica, engorde a corral, “feedlot”, suplementación no tradicional, etc.), las condiciones de procesamiento y almacenamiento

del producto (desarrollo de olores extraños debidos a procesos oxidativos, alteración microbiológica, etc.) (Carduza *et al.*, 2002).

Apariencia: esta característica no afecta el sabor ni el aroma de la carne, pero estimula reacciones de aceptación o rechazo, que condicionan inconcientemente la respuesta “objetiva” del consumidor (Pérez, 2003).

Sabor: es un atributo de los alimentos compuesto, ya que combina olor, aroma y gusto. Al ser la suma de estas tres características su medición y apreciación es un poco más compleja que cada propiedad por separada (Pérez, 2003).

Terneza: conjunto de percepciones que permiten evaluar las características físicas de un alimento por medio de la mucosa bucal y lengua (Pérez, 2003). Este atributo es clave a la hora de evaluar la aceptación, es decir, la decisión de seguir comprando un producto por parte de un consumidor. En la terneza participan factores como la densidad de fibra en el músculo, cantidad, tipo y disposición del tejido conectivo, cantidad de grasa, condiciones de faena, estrés del animal y además, la forma de preparación del producto antes de ser consumido (Carduza *et al.*, 2002).

Jugosidad: se define como la cantidad de líquido que se extrae de un trozo de carne al presionarlo (Arbiza y De Lucas, 1996), o en otras palabras, la cantidad del jugo “liberado” durante la masticación (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2000). La jugosidad está muy relacionada con la terneza. Cuanto más tierno sea un trozo de carne, más rápidamente serán liberados los jugos del mismo al masticarse. El agua de la carne está en dos formas, la que se separa fácilmente de la misma, la libre y la que está fuertemente ligada a la proteína muscular, la ligada, que no se libera al masticar y aún aplicando al músculo una fuerte presión. La carne que posee más de la última pierde menos agua al cocinarse y así parece más jugosa; se dice que tiene alta capacidad de retención de agua (Arbiza y De Lucas, 1996). También está altamente correlacionado con la cantidad de grasa que ésta contenga.

2.5.3 Factores que afectan la calidad de la carne.

Entre los factores que influyen sobre los indicadores que determinan la calidad de la carne fresca, como producto final, están la raza, el sexo, el sistema de producción aplicado, 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; Asenjo *et al.*, 2005b).

2.5.3.1 Raza

En general, aunque la raza es un factor que es considerado en los estudios de calidad de carne y en los de producción y *marketing*, es menos importante que otros factores, como el sistema de alimentación existiendo además grandes variaciones intra raza que pueden llegar a ser mayores que el mismo efecto de la raza (Díaz, 2001). De la consideración anterior, se dice que la raza no sería un factor importante en la variación del pH en los ovinos y bovinos (Díaz, 2001; Garrido *et al.*, 2005).

En cuanto al color de la carne puede variar con la raza y con la aptitud productiva del animal. Esta diferenciación podría ser explicada por la mayor precocidad de las razas lecheras respecto de las cárnicas, ya que la deposición más temprana de grasa en las razas de aptitud lechera, lleva consigo que la mioglobina se encuentre más concentrada por la mayor demanda de oxígeno (Díaz, 2001).

Revilla *et al.* (2005b) no encontraron diferencias entre razas en el color y la intensidad del aroma y sabor.

Se ha comprobado que la raza ejerce influencia sobre la textura, sobre todo si se considera en conjunto con el sistema de explotación (Garrido *et al.*, 2005), lo cual se podría explicar por las diferencias raciales en el tejido conjuntivo y en el tejido muscular de las mismas. Así los músculos con mayor contenido en fibras blancas, con menor cantidad de colágeno y más susceptibles a la degradación proteica durante la maduración de la carne, presentan una carne más tierna (Díaz, 2001). Además, se afirma que las razas de aptitud cárnica poseen carne más tierna que las lecheras por el menor contenido de colágeno (Asenjo, 1999). Otro factor al cual se podría atribuir una diferencia en la terneza, es la presencia de una mayor grasa de cobertura en algunas razas, las que prevendrían el acortamiento por frío de la fibra muscular y una mayor grasa intramuscular, que aportaría mayor terneza y jugosidad (Asenjo, 1999). Por contrario, Bianchi *et al.* (2004) en corderos Corriedale puros y de cruce, no encontraron un efecto significativo del genotipo sobre la terneza, señalando que si bien pueden existir pequeñas diferencias, el grado de enfriamiento sería mucho más importante.

En relación a la evaluación sensorial de diferentes genotipos de corderos lechales, Bardón (2001) sólo registró diferencias en el sabor y fibrosidad. Por su parte, Safari *et al.* (2001), no registran diferencias significativas, para terneza, jugosidad, aroma y gusto, atendiendo a que otros factores son más influyentes sobre estos parámetros, al evaluar seis genotipos.

2.5.3.2 Género

En el ganado ovino se ha encontrado una escasa influencia del género sobre los valores del pH de la canal, aunque en general los machos dan lugar a pH más elevados que las hembras debido a su carácter más excitable (Díaz, 2001). Ruiz de Huidobro *et al.*, (2005), en corderos de raza Talavera, señalan no haber encontrado diferencias significativas sobre esta medida ($p > 0,05$), aunque el pH fue algo mayor en los machos. Por otra parte, Cano *et al.* (2003) no apreciaron diferencias entre géneros en el pH, ni en su tasa de descenso.

En la especie ovina no existe unanimidad en los diferentes grupos de investigación sobre la influencia del género sobre el color o la CRA (Asenjo *et al.*, 2005b). Así, en el estudio de Bardón (2001) el género no afectó la capacidad de retención de agua en lechales de diferentes genotipos al igual que Cano *et al.* (2003), quienes atribuyen la ausencia de diferencias al estado de engrasamiento de los corderos. En cambio, Ruiz de Huidobro *et al.* (2005) en lechales de raza Talavera, informan que la retención de agua tuvo un valor más alto en los machos que en las hembras asociado a un mayor estado de engrasamiento de éstas (14,23% vs. 15,97% de jugo expelido, $p \leq 0,05$).

La mayor precocidad en el desarrollo de las hembras, implica que a igual edad cronológica, éstas presentan un mayor contenido de pigmentos hemínicos que los machos (Díaz, 2001). No obstante, Ruiz de Huidobro *et al.* (2005), no encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) en la coloración en lechales de raza Talavera por efecto del género, al igual que lo reportado por Cano *et al.* (2003) en corderos ligeros de raza Segureña.

Según Díaz (2001) las diferencias entre géneros están bien definidas, a la misma edad, las hembras tienen la carne más tierna que los machos y los castrados son más

tiernos que los enteros, especialmente alrededor de la madurez sexual principalmente debido a los mayores niveles de engrasamiento.

Por otra parte, la mayor cobertura de grasa que presentan generalmente las hembras contribuye a evitar la contracción por el frío en el caso de una rápida refrigeración, presentando su carne mayor ternura que la de los machos (Díaz, 2001).

Sin embargo, en la evaluación de las características sensoriales de la carne, Bardón (2001), Ruiz de Huidobro *et al.* (2005) y Pérez *et al.* (2006), señalan que los jueces no apreciaron diferencias sensoriales por efecto del género en corderos lechales de diversos genotipos, lechales talaveranos y Suffolk Down x Merino Precoz Alemán, respectivamente, concluyendo que el género no afectaría la evaluación sensorial de la carne.

2.5.3.3 Peso y edad al sacrificio

Asenjo *et al.* (2005b) describen que el valor de pH final también se incrementa a medida que lo hace el peso de sacrificio de los corderos, sin embargo, aseveran que existe discrepancias con otros autores, por la influencia de otros factores. Así, Díaz (2001) describe que un mayor pH, asociado a un mayor peso, estaría condicionado por una mayor susceptibilidad de los animales más viejos al estrés, aunque por otro lado describe que a mayor edad el glucógeno del músculo tiende a incrementarse, aumentando la velocidad de caída del pH, existiendo una cierta tendencia a tener un pH más bajo a mayores edades. Por su parte, Ciria y Asenjo (2000), señalan que el pH no variaría de manera lineal con el peso y edad, sino que tendrían una tendencia sigmoide.

Ruiz de Huidobro *et al.* (1998), informan que en corderos lechales de raza Talavera de 10 y 12 kg, no se presentaron diferencias significativas en los valores de pH por efecto del peso de sacrificio. A diferencia de lo observado por este autor, Bianchi *et al.* (2006a) encontraron diferencias por el peso, con un pH mayor en corderos livianos versus los pesados, situación que podría atribuirse al mayor estrés en los más livianos por la separación de sus madres.

Asenjo *et al.* (2005b) también indican que el color rojo aumenta con el peso. En los mamíferos domésticos, la intensidad del color aumenta con el peso vivo y con la edad como consecuencia del incremento de la concentración de mioglobina, debido al mayor engrasamiento y la pérdida de permeabilidad capilar que se producen con la edad, que implican mayor dificultad para la transferencia de O₂ hasta la fibra muscular. Por ello, es necesaria mayor cantidad de mioglobina muscular para garantizar el aporte de O₂ adecuado. Este incremento es rápido en las primeras etapas del desarrollo del animal, para estabilizarse posteriormente (Ciria y Asenjo, 2000; Asenjo *et al.*, 2005b). Lo anterior concuerda con lo reportado por Ruiz de Huidobro *et al.* (1998) quienes señalan una mayor intensidad de rojo, en los “corderos pesados”. Por otro lado, Bianchi *et al.* (2006a) no registran diferencias significativas, en el color instrumental de la carne de animales de 22 y 43 kg ($p > 0,05$), al igual que Peña *et al.* (2005).

El peso vivo es uno de los factores principales que determina la dureza de la carne, observándose una alta correlación negativa entre el peso del animal y la blandura, ya que aumenta el colágeno insoluble, pero a la vez esto se vería compensado por el incremento de la grasa intramuscular (Asenjo, 1999; Díaz, 2001).

Por otro lado al evaluar las características sensoriales de la carne, los jueces no apreciaron diferencias sensoriales en la carne de corderos talaveranos, con distinto peso de sacrificio (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005), al igual que lo descrito por Pérez *et al.* (2006) en corderos lechales Suffolk Down x Merino Precoz Alemán. Sin embargo, Bianchi *et al.* (2006a), sí registraron diferencias por efecto del peso a favor de los corderos más pesados, posiblemente por el mayor nivel de engrasamiento. Pérez *et al.*, (2006) y Okeudo y Moss (2007), registran que el peso afectaría el tipo de grasa y que los corderos más pesados presentarían una mayor cantidad de grasas insaturadas.

2.5.3.4 Alimentación

La alimentación incide sobre el valor nutritivo de la carne, jugosidad, terneza, sabor, olor, color y la composición de su grasa (Díaz, 2001; Asenjo *et al.*, 2005b).

Díaz (2001) y Asenjo *et al.* (2005b) discuten sobre lo encontrado en otros estudios, señalando que, por lo general, un alto plano de alimentación lleva consigo un incremento

de los valores de pH final, aunque por otro lado, el bajo plano de alimentación supone una situación crónica de estrés nutricional para el animal, caracterizada por las escasas reservas de glucógeno muscular y como consecuencia de ello, valores de pH finales elevados. También opinan que la naturaleza del alimento no tiene excesiva importancia sobre el valor del pH final.

El color de la carne en los animales lactantes depende del contenido de hierro del alimento ingerido. Dado el escaso contenido de hierro en la leche de oveja, la concentración de mioglobina en el músculo de los corderos durante las primeras semana de vida es baja y la carne presenta coloración clara (Díaz, 2001).

En lo descrito por Asenjo (1999) y Díaz (2001), la carne de los corderos proveniente de una dieta rica en forraje con un alto contenido en hierro, posee una coloración más intensa, además de señalar los efectos beneficiosos de las dietas suplementadas con vitamina E sobre la estabilidad del color post-sacrificio, no obstante, sugieren que la naturaleza de la alimentación en rumiantes no tiene mucha importancia sobre las características cromáticas de la carne posiblemente como consecuencia de los procesos que tienen lugar en el rumen.

En lo que respecta al aumento del plano de alimentación, se señala una mejora en la ternura de la carne como consecuencia del incremento del contenido de grasa de infiltración y del descenso relativo de la cantidad de colágeno presente en el músculo (Díaz, 2001).

Por otra parte, la alimentación que reciben los corderos puede influenciar claramente las preferencias de los consumidores, lo que queda estipulado por Sañudo *et al.* (2007), quienes pusieron en evidencia dos categorías de consumidores, con una alta asociación entre el país y tipo de corderos; así, los del Mediterráneo (España, Grecia e Italia) prefieren los corderos con un sabor de animales alimentados con concentrados y leche; en cambio, los del norte (Francia, Reino Unido y Islandia) que prefieren los animales alimentados a pradera.

2.5.3.5 Manejo pre sacrificio

El transporte, manejos y tiempo de espera pre sacrificio son factores que alteran la calidad de la carne, por ser estresantes, pues pueden incidir sobre metabolitos indicadores de estrés, que movilizan reservas de glucógeno de éste, influyendo sobre el pH final del músculo y por ende en la calidad de la carne (Ciria y Asenjo, 2000).

2.5.3.6 Tiempo de maduración y temperatura.

La información reunida por Asenjo *et al.* (2005b), describen que, en general, la maduración sería un factor positivo en los atributos sensoriales de la carne, mejorando la ternura y modificando la cantidad de jugo expelido. Bianchi *et al.* (2004) confirman lo antes dicho al encontrar un efecto significativo sobre la ternura de diferentes periodos en maduración evaluados, siendo más tierna la carne a los 8 días versus 1, 2 y 4 días de maduración, sin encontrar diferencias en la ternura a un periodo de 16 días de maduración.

La baja temperatura influye en el grado de oxidación de la mioglobina y por lo tanto en el color; así, a bajas temperaturas se reduce la formación de metahemoglobina en un inicio. Además, el enfriamiento lento de las canales resulta positivo para el color siendo más luminoso y claro, al igual que lo que ocurre con la maduración (Asenjo, 1999).

Por otro lado, la evolución de los distintos parámetros del color, no varió entre los diferentes períodos de maduración, en corderos pesados (Dighiero *et al.*, 2004).

Otro factor a tener en cuenta es la temperatura del músculo ya que también modula la velocidad de la glucólisis post-mortem, de modo que temperaturas muy bajas antes de un descenso adecuado del pH originan un pH final más elevado (Garrido *et al.*, 2005).

3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

3.1 Hipótesis

El peso de sacrificio afecta las principales características de la canal y de calidad de la carne de corderos Suffolk Down.

3.2 Objetivo general

Determinar el efecto del peso de sacrificio sobre algunas características de la canal y de calidad de la carne de canales provenientes de corderos Suffolk Down.

3.3 Objetivos específicos

Determinar el efecto de peso de sacrificio sobre:

- Las principales características de la canal.
- Pesos de los componentes corporales.
- La composición tisular de los cortes comerciales de la pierna y espaldilla.
- Color de la carne, color y consistencia de la grasa y el pH.
- Algunas características sensoriales 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 m/s/n/m. El sacrificio y faenamamiento en una planta faenadora de carne de la VI Región, mientras que el desposte comercial y la determinación de la composición tisular de la espaldilla y la pierna se llevó 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 llevar a cabo el estudio se contó con un tamaño muestral de 36 corderos machos de la raza Suffolk Down, criados a pastoreo libre en praderas de secano, siendo distribuidos en cuatro grupos de 9 animales cada uno, según el peso vivo de sacrificio promedio previamente asignado. La distribución fue la siguiente:

Grupo 1: 25 ± 1 kg

Grupo 2: 29 ± 1 kg

Grupo 3: 33 ± 1 kg

Grupo 4: 37 ± 1 kg

El rango de pesos asignados en este estudio, obedece a los rangos de pesos de faena de corderos realizados en el país.

4.3 Obtención de datos.

4.3.1 Determinación de las características de la canal

4.3.1.1 Determinación de pesos

Previo al sacrificio y posterior a éste y a la obtención de las canales se recopilaron los siguientes pesos:

- Peso Vivo en el Corral (PVC), registrado el día previo al sacrificio.
- Peso Vivo Sacrificio (PVS), se registró previo ayuno de 18- 24 horas.
- Peso de Componentes Corporales: sangre, patas, cuero, digestivo lleno, digestivo vacío, pulmón y tráquea, corazón, hígado, bazo, riñones, cabeza, pene y testículos.
- Peso Canal Caliente (PCC), se registró una vez faenados los animales (10 a 15 minutos después de su obtención) (Colomer-Rocher *et al.*, 1988).
- Peso Canal Fría (PCF), se registró 24 horas luego del sacrificio manteniendo temperatura de refrigeración de 4 °C (determina pérdida de peso por oreo y refrigeración) (Colomer-Rocher *et al.*, 1988).

El pesaje de los animales se realizó con una pesa de precisión Hispana digital con una capacidad de 3.000 kg y una precisión de 100g. En cuanto al pesaje realizado a las canales, se utilizó una pesa de características similares, con una capacidad de 20 kg y 5 g de precisión.

4.3.1.2 Rendimiento de la canal ovina (Colomer-Rocher *et al.*, 1988).

Con los datos recolectados en la etapa anterior (4.3.1.1), se calculó:

- **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 (kg).

4.3.1.3 Medición del pH y temperatura.

Se realizó con el pHmetro, marca HANNA INSTRUMENT modelo 98150, inmediatamente después de faenados los animales (pH inicial o pH₀) y a las 24 horas *post mortem* (pH último o pH₂₄), en el músculo *Longissimus dorsi* de la media canal izquierda entre la 4^a y 5^a vértebra lumbar, introduciendo el electrodo en forma perpendicular a unos 4 cm de profundidad.

Complementariamente y por medio de una sonda conectada al pHmetro, se midió la temperatura en forma simultánea, obteniendo la temperatura inicial (T°_0) y la temperatura final (T°_{24}) (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

4.3.1.4 Medidas lineales de la canal (Colomer-Rocher *et al.*, 1988; Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

Medidas externas sobre la canal entera (Anexo N° 1).

- Anchura de Grupa (medida G): Distancia entre trocánteres mayores de ambos fémures. Medida con cinta métrica.
- Anchura de tórax (medida Wr): Anchura máxima de la canal a nivel de las costillas. Medida con cinta métrica.

Medidas internas sobre la media canal izquierda (Anexo N° 1).

- Medida F o longitud de la pierna: distancia entre el periné y el borde interior de la superficie articular tarso- metatarsiana. Medida con cinta métrica.
- Medida L o longitud interna de la canal: distancia máxima desde el borde anterior de la sínfisis isquio-pubiana al borde anterior de la primera costilla en su punto medio. Medida con cinta métrica.
- Medida Th o profundidad del tórax: distancia máxima entre el esternón y el dorso de la canal a nivel de la sexta vértebra torácica, medida con Forcípula.

Área del ojo del lomo

Sobre un corte parcial a nivel del 12° espacio intercostal, se imprimió sobre papel diamante el perfil de la superficie de corte del músculo *Longissimus dorsi*, para luego determinar su área mediante el uso de un planímetro. Esta medida se utilizó como estimadora de la cantidad de músculo (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005; Pérez *et al.*, 2007b).

4.3.1.5 Determinaciones del estado de engrasamiento

Espesor de la grasa subcutánea dorsal

En la media canal izquierda, a través de un corte transversal parcial en el 12° espacio intercostal, utilizando una regla milimétrica se mide el espesor de la grasa que rodea el músculo *Longissimus dorsi*.

Peso de la grasa pélvico renal

Considerada como la grasa que rodea los riñones.

4.3.1.6 Composición de la canal

Composición al desposte comercial (Anexo N° 2).

La canal se dividió en dos mitades siguiendo un eje longitudinal marcado por la columna vertebral, registrando los pesos de la media canal izquierda. Estas medias canales se envasaron en bolsas de polietileno, con la identificación respectiva, manteniéndolas congeladas a $-22^{\circ} \pm 2^{\circ}$ C hasta la fase de disección anatómica. Una vez descongeladas por 24 horas a temperatura ambiente, se procedió a la obtención de los cortes comerciales, según el procedimiento normalizado establecido en la NCh.1595: of. 2000 (INN, 2000), que define los siguientes cortes: pierna, chuleta, costillar, espaldilla, cogote y cola, procediendo posteriormente a la obtención del rendimiento porcentual de cada corte, respecto de la media canal izquierda.

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 resultantes de la disección, mediante pinza y bisturí, según lo descrito por Pérez *et al.* (2006) son: grasa subcutánea, grasa intermuscular, grasa total, músculo, hueso y residuos (linfonodos, grandes vasos sanguíneos y nervios, tendones y cápsulas articulares), agregándoles a estos las pérdidas por deshidratación (Colomer-Rocher *et al.*, 1988).

Posterior a esta fase se procedió a la determinación de las siguientes razones: Músculo/Grasa, Músculo/ Hueso y (Músculo + Grasa)/ Hueso (Bardón, 2001; Díaz, 2001).

El peso de los componentes tisulares se determinó mediante el empleo de una balanza digital marca Precisión Hispana con una capacidad de 8,1 kg y una precisión de 0,5 g.

4.3.2 Evaluación cualitativa de calidad de carne (Colomer-Rocher *et al.*, 1988).

Consistencia de la grasa: se determinó mediante la 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.

Color de la carne: se aprecia en el músculo *Rectus abdominis*.

Calificación 1: color del músculo rosa pálido.

Calificación 2: color del músculo rosa.

Calificación 3: color del músculo rojo.

Color de la grasa: basado en la apreciación subjetiva del color de acuerdo con una escala simple, la cual se visualizó en el cúmulo graso de la base de la cola.

Calificación 1: color de la grasa subcutánea blanca nacarado.

Calificación 2: color de la grasa subcutánea crema.

Calificación 3: color de la grasa subcutánea amarilla.

4.3.3 Análisis sensorial con panel de consumidores (Anexo N° 3)

El estudio se realizó con 86 consumidores, siendo la principal característica de este tipo de estudios, la falta de entrenamiento de los participantes (Campo, 2005), los cuales respondieron un test de aceptabilidad, mediante una escala hedónica, la cual tiene como objetivo evaluar la reacción subjetiva, ante la carne de los corderos Suffolk Down, con una evaluación de 1 a 10, determinándose: apreciación de olor, terneza, jugosidad, aroma (olor + sabor) y la apreciación global.

Se efectuó en el hogar de cada consumidor, empleando para la degustación el corte comercial chuleta, cocinado al horno.

4.4 Análisis estadístico

Los resultados fueron descritos a través de medias aritméticas y desviaciones estándares. 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. Para las variables cualitativas se utilizó la prueba de χ^2 .

Las variables Expresadas en porcentaje fueron transformadas por el método de Bliss para su análisis posterior (Sokal y Rohlf, 1979).

El valor de significancia se estableció en 5% ($p < 0,05$).

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 ($i = \text{peso } 1, \dots, \text{peso } 4$)

E_{ij} = error.

Para procesar la información se utilizó el programa INFOSTAT.

Se establecieron correlaciones de Pearson entre el peso de sacrificio y las variables evaluadas de la canal y de la carne.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 EFECTO DEL PESO DE SACRIFICIO SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL

5.1.1 Efecto del peso de sacrificio sobre las principales características de la canal

El Cuadro 1 sintetiza el efecto de los diferentes pesos vivos de sacrificio sobre las principales características de la canal y las correlaciones de éste, con las diferentes características. Las variables evaluadas fueron: edad, peso vivo corral (PVC), peso vivo sacrificio (PVS), pesos vivo vacío (PVV), peso canal caliente (PCC), peso canal fría (PCF), las pérdidas de peso expresadas en porcentaje, entre el PCC y PCF y el rendimiento comercial (RC) y rendimiento verdadero (RV), en corderos de la raza Suffolk Down.

Cuadro 1. Características de crecimiento y principales características de la canal de corderos de la raza Suffolk Down y coeficientes de correlaciones con el peso de sacrificio (Promedio \pm Desviación Estándar).

Característica	Pesos de Sacrificio (kg)				r
	25 \pm 1	29 \pm 1	33 \pm 1	37 \pm 1	
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	
Edad (Días)	72,44 \pm 4,36 ^A	72,22 \pm 3,87 ^A	88,22 \pm 4,89 ^B	88,44 \pm 3,97 ^B	0,81*
PVC (kg)	25,33 \pm 0,87 ^A	28,56 \pm 0,53 ^B	32,78 \pm 0,67 ^C	36,67 \pm 0,87 ^D	0,99*
PVS (kg)	23,60 \pm 0,71 ^A	26,20 \pm 1,24 ^B	30,40 \pm 0,66 ^C	34,18 \pm 0,56 ^D	
PVV (kg)	21,96 \pm 0,74 ^A	24,45 \pm 1,29 ^B	27,13 \pm 1,00 ^C	30,83 \pm 0,70 ^D	0,99*
PCC (kg)	12,27 \pm 0,55 ^A	14,13 \pm 0,94 ^B	15,16 \pm 0,88 ^C	17,82 \pm 0,76 ^D	0,95*
PCF (kg)	11,49 \pm 0,51 ^A	13,35 \pm 0,95 ^B	14,22 \pm 0,84 ^B	16,81 \pm 0,66 ^C	0,95*
Pérdidas (%) ¹	6,29 \pm 0,39	5,46 \pm 0,56	6,15 \pm 1,14	5,57 \pm 0,63	-0,19
RC (%)	52,01 \pm 1,96 ^{AB}	53,91 \pm 2,26 ^B	49,86 \pm 2,17 ^A	52,11 \pm 1,53 ^{AB}	-0,17
RV (%)	55,91 \pm 2,08	57,78 \pm 2,45	55,88 \pm 1,91	57,77 \pm 1,54	0,19

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

*Indican correlaciones significativas ($p < 0,05$).

¹ = Por oreo.

Del análisis estadístico, se pueden observar diferencias significativas ($p < 0,05$) por efecto del peso de sacrificio en los promedios de las variables concernientes a la edad, PVC, PVS, PVV, PCC, PCF y RC, no encontrándose diferencias ($p \geq 0,05$) en las pérdidas entre PCC y PCF como %, ni en el RV.

La edad de sacrificio demostró diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los dos grupos de mayor y los dos de menor peso de sacrificio, fluctuando entre un mínimo de 72 días en los grupos 1 y 2 y 88 días en los grupos 3 y 4, como valores promedio. El rango, considerando el promedio de las edades extremas, fue de aproximadamente 16 días.

La edad presentó un comportamiento lineal significativo con el peso al sacrificio ($p < 0,05$), encontrándose una correlación positiva alta ($r = 0,81$) entre ambos, en donde los corderos de más edad presentaron mayores pesos. Bajo condiciones de normalidad alimentaria, se podría esperar que a mayor edad aumentara el peso al sacrificio, el peso de la canal y a partir de un momento determinado mayores rendimientos de canal, engrasamientos superiores y una mejora en la conformación (Díaz, 2001; Pérez, 2003). Por este motivo, para aumentar la precisión de las comparaciones entre los 4 pesos en estudio y como medida de corrección de la variable respuesta, se había contemplado la edad como covariable en el modelo, pero dada la escasa diferencia de edad entre los tratamientos y en virtud de que al aplicar el modelo planteado no entregó valores significativos ($p > 0,05$) de la edad sobre las variables pertinentes, se procedió a descartarla como covariable del modelo, debido a que no afectó a las variables antes nombradas.

Coincidente con este estudio, al evaluar la edad en corderos lechales de tres razas españolas sacrificados entre 9,5 y 11,5 kg, con edades menores y mayores a 20 días, Revilla *et al.* (2005a), describen que esta variable no tuvo un efecto significativo sobre la conformación y el estado de engrasamiento.

El PVC marcó diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los grupos de corderos con una estrecha correlación con el PVS ($r = 0,99$).

El PVS fluctuó en un rango entre 23,6 kg y 34,2 kg, existiendo diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre los cuatro grupos de estudio, los que presentaron un promedio de 2,2 kg de destare respecto del promedio del PVC.

Los mayores pesos al sacrificio encontrados en los corderos de este estudio, se podrían atribuir a dos factores que se conjugaron: la mayor cantidad de días que pasaron los animales del grupo 3 y 4 en la pradera y la ganancia diaria de peso (GDP, base PVV) alcanzada por estos animales, que fueron en promedio 72,4 días y 0,236 kg/animal para el

grupo 1; 72,2 días y 0,270 kg/animal en el grupo 2; 88,2 días y 0,250 kg/animal para el grupo 3 y 88,4 días y 0,283 kg/ animal para el grupo 4.

Al observar el grado de relación lineal entre algunas características de la canal y el PVS, éstas siguen la tendencia presupuestada de un incremento lineal de todos los pesos de la canal a medida que aumenta el peso de sacrificio, lo que concuerda con lo descrito por otros autores, en distintos estudios realizados en ovinos (Domenech *et al.*, 1990; Olleta *et al.*, 1992; Sánchez, 2000; Díaz, 2001; Pérez *et al.*, 2002; Pérez, 2003; Kremer *et al.*, 2004; Martínez-Cerezo *et al.*, 2005; Peña *et al.*, 2005; Pérez *et al.*, 2007a; Pérez *et al.*, 2007b; Santos *et al.*, 2007). El comportamiento de aumento de las variables evaluadas en conjunto con el peso de sacrificio, se confirma con las correlaciones positivas altas y significativas ($p < 0,05$), presentadas entre el PVS y PCC y PCF, de lo cual se puede desprender que el peso de sacrificio podría ser un buen estimador de estas características de la canal, para los rangos de peso aquí estudiados. Segovia *et al.* (1998), también registran una correlación positiva alta entre el peso vivo y PCC ($r = 0,88$), coincidente con este estudio ($r = 0,95$).

Valores inferiores en el PCC y PCF a los conseguidos en el grupo 1 a un PVS semejante, registraron Cano *et al.* (2003) en corderos de raza Segureña con un PCC y PCF de 10,86 kg y 10,53 kg versus 12,27 y 11,49 en los corderos del presente estudio. Los valores obtenidos por el grupo 4 con PCC y PCF de 17,82 y 16,81 kg, son similares a los informados por Bianchi *et al.* (2001) con corderos Corriedale x Hampshire Down, South Down y Suffolk Down, sacrificados a 35, 34 y 37 kg, con un PCC de 17,3, 16,7, y 18,2 kg y PCF de 16,8, 16,4 y 17,8, respectivamente. Por otro lado, Cunha *et al.* (2001) describen en corderos Suffolk Down, faenados a un PVS semejante al del grupo 4 (34,7 kg), valores inferiores en ambos pesos con 16 kg PCC y 14,9 kg PCF.

Las pérdidas por oreo (entre PCC y PCF %), ocurridas durante la refrigeración, presentaron un promedio general de 5,87%, sin diferencias significativas entre los grupos. Valores semejantes registran Busseti *et al.* (2007) en los genotipos Pampinta, Ile de France y Texel, en corderos de 41, 39 y 43 kg, con pérdidas de 5,4, 5,2 y 5,3%, respectivamente. Si bien en los corderos del presente estudio, no se observaron diferencias significativas entre grupos, se podría inferir que las menores pérdidas encontradas en los grupos 2 y 4, son coincidentes con el mayor nivel de engrasamiento mostrado por estos dos grupos (Cuadros 4 y 6), esto debido al efecto protector que ejerce la grasa de cobertura evitando

que la canal tenga una excesiva pérdida de agua, que se produce por la evaporación durante el oreo (Domenech *et al.*, 1990; Asenjo, 1999; Díaz, 2001).

En cuanto al RC, se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) por efecto del peso al sacrificio, las cuales se presentaron entre el grupo 3 con el valor mínimo promedio de 49,9% y el grupo 2 con el máximo de 53,9%, sin encontrar diferencias con los demás grupos. Como se puede advertir todos los valores superan el 50%, exceptuando el grupo 3 cercano a este valor. Esta característica no presenta una asociación lineal significativa ($p > 0,05$) con el peso de sacrificio, por su parte Segovia *et al.* (1998) si bien informan una correlación significativa, esta es mínima.

Al evaluar el RV, las diferencias entre grupos encontradas en el RC se anulan al restarle el peso del contenido gastrointestinal, no existiendo influencia del peso de sacrificio ($p > 0,05$) sobre esta característica. Los valores registraron un rango entre 55,9% en el grupo 3 y 57,8% en el grupo 2. La correlación entre el peso al sacrificio y el RV al igual que para el RC no resultaron significativas ($p > 0,05$).

Al restarle el contenido gastrointestinal al RC queda de manifiesto lo variable que puede ser este como estimador del rendimiento de la canal y del valor como animal de carnicería, debido en este caso a que el peso del contenido gastrointestinal es altamente variable, a pesar de que estos animales tuvieron igual tiempo de destare y manejo previo al sacrificio, dando como resultado la anulación de las diferencias entre grupos.

Los grupos con mayores RC y RV coinciden con la menor importancia relativa que van adquiriendo el peso de los componentes corporales externos e internos y con el mayor estado de engrasamiento, de los grupos 2 y 4 (Cuadro 2, 4, 6 y 7), semejante a lo descrito por Sánchez (2000) y Díaz (2001).

Beriain *et al.* (2000) informan que el RC en corderos de raza Lacha y Aragonesa, con pesos de sacrificio de 12, 24, y 36 kg, tampoco presentó un ordenamiento lineal con respecto al peso de sacrificio, alcanzando porcentajes de 50,5; 41,7 y 45,4 en la raza Lacha y 50,4; 43,5 y 47,3 en la raza Aragonesa, respectivamente, inferiores a los de este estudio Sánchez (2000), en corderos Suffolk Down x Corriedale, sacrificados a 10 y 15 kg no registró diferencias por efecto del peso de sacrificio sobre el RC ni RV, sus valores fueron

semejantes a los reportados en el RC los que variaron de 51 y 53,6% e inferiores en el RV que fueron entre 53 y 55%.

Al comparar los RC y RV de este trabajo con aquellos logrados por corderos de distintos genotipos del Centro Experimental Hidango INIA, criados en las mismas condiciones que los del presente estudio y sacrificados entre 27 y 37 kg de peso vivo, se advierte que muestran rendimientos comerciales y verdaderos levemente superiores los corderos DOSU los que fluctuaron entre 50,8-54,7% y 56,8-60,0%, respectivamente. Valores muy semejantes a este estudio presentaron los corderos Dorset y Texel con rendimientos comerciales y verdaderos que variaron entre 49,5-52,9% y 55,8-58,6% y 48,8-50,4 y 55,1-57,8%, respectivamente. El genotipo TECU mostró inferior RC 48,2-50,0%, pero semejante RV 54,8-57,2%, mientras que los corderos Merino Precoz y FIDOBOME resultaron con valores levemente inferiores tanto en los rendimientos comerciales y verdaderos, los que variaron entre 44,3-48,0 y 49,9-53,3% y 47,0-49,8 y 53,3-56,8%, respectivamente (Squella, 2007). Otros autores también registran valores inferiores tanto en los RC y RV (Manso *et al.*, 1998; Bardón, 2001; Kremer *et al.*, 2004). Por último, corderos TESU presentaron un RC semejante y RV levemente superior con valores entre 51,3-53,6 y 56,9-59,3%, respectivamente (Squella, 2007). Cunha *et al.* (2001), en corderos de la raza Suffolk Down, registra valores inferiores en el RC (46,1%), a igual PVS que el grupo 4 (faenado a los 37 kg).

Los valores obtenidos en los distintos rendimientos de la canal, superiores a razas doble propósito como la Merino Precoz y semejantes a otras razas cárnicas como Dorset y Texel, dan una clara idea de las características cárnicas de la raza evaluada.

Resulta difícil valorar a los corderos y la calidad de la canal en base a indicadores tan generales, puesto que cada país o región, posee sus propios criterios al momento de evaluar cual es el peso o canal más adecuada, lo que se relaciona con la cultura, los hábitos de consumo y los sistemas de producción empleados (Font i Furnols *et al.*, 2006). Es así como en Chile la tendencia ha evolucionado hacia el consumo de canales más livianas (Pérez, 2003), al igual que consumidores españoles, mientras que en Alemania y Reino Unido, tienden a preferir canales más pesadas (Font i Furnols *et al.*, 2006). Sin embargo, se podría afirmar al comparar los resultados obtenidos con los de otras investigaciones, en base a los altos pesos de la canal y rendimientos porcentuales obtenidos, que los corderos

Suffolk Down faenados entre los 25 y 37 kg, muestran excelentes cualidades para la producción de carne, lo que confirma a la Suffolk Down como una raza óptima para la producción comercial de corderos terminales (Mujica, 2005).

5.1.2 Efecto del peso de sacrificio sobre el peso de los componentes corporales

En el Cuadro 2 se indica el efecto del peso vivo de sacrificio sobre los pesos de los componentes corporales, expresados como proporciones del PVV: cuero, cabeza, patas, sangre, pulmón-tráquea, corazón, hígado, bazo, digestivo lleno, digestivo vacío, riñones, pene y testículos, y correlaciones de éste con los diferentes componentes.

Al tomar los componentes cuero, cabeza, patas y sangre expresados como valores absolutos (Anexo N° 5), se pone de manifiesto la tendencia esperable de aumento de estos componentes, en conjunto con el aumento del peso de sacrificio, en todas las variables, lo que coincide con lo presentado por Caro *et al.* (1999), Mardones (2000), Sánchez (2000), Aguilar (2007) y Pérez *et al.* (2007b), aunque en este último trabajo, no se registró diferencias significativas en el peso de la cabeza, en animales faenados a 10 y 15 kg de peso vivo. La misma tendencia fue reportada por Segovia *et al.* (1998), quien encontró una correlación positiva alta ($r=0,85$) entre el peso vivo y de cueros y patas y una correlación positiva mas bien media ($r= 0,46$) entre el peso vivo y peso de la sangre.

Cuadro 2. Efecto del peso de sacrificio sobre los componentes corporales (como proporción del peso vivo vacío) de corderos de raza Suffolk Down (Promedio \pm Desviación Estándar) y correlaciones entre el peso de sacrificio y cada componente.

Componente (%)	Pesos de Sacrificio (kg)				r
	25 \pm 1	29 \pm 1	33 \pm 1	37 \pm 1	
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	
Cuero	10,82 \pm 0,57	11,15 \pm 0,68	10,86 \pm 0,93	10,84 \pm 0,95	-0,09
Cabeza	4,89 \pm 0,25 ^B	4,32 \pm 0,36 ^A	4,45 \pm 0,14 ^A	4,20 \pm 0,32 ^A	-0,61*
Patatas	2,89 \pm 0,24 ^B	2,76 \pm 0,18 ^{AB}	2,73 \pm 0,16 ^{AB}	2,63 \pm 0,15 ^A	-0,52*
Sangre	6,32 \pm 0,96 ^C	5,32 \pm 0,45 ^{AB}	6,05 \pm 0,81 ^{BC}	5,18 \pm 0,68 ^A	-0,31
Pulmón-Traquea	2,47 \pm 0,16 ^B	2,33 \pm 0,27 ^{AB}	2,41 \pm 0,22 ^B	2,13 \pm 0,16 ^A	-0,48*
Corazón	0,57 \pm 0,10	0,59 \pm 0,07	0,63 \pm 0,06	0,65 \pm 0,09	0,35*
Hígado	2,16 \pm 0,26	2,11 \pm 0,24	2,13 \pm 0,11	1,97 \pm 0,18	-0,35*
Bazo	0,25 \pm 0,03 ^B	0,22 \pm 0,03 ^{AB}	0,22 \pm 0,03 ^A	0,21 \pm 0,02 ^A	-0,39*

Digestivo Lleno	17,95 ± 2,15 ^{AB}	17,17 ± 1,90 ^A	22,76 ± 3,55 ^C	20,39 ± 1,69 ^{BC}	0,44*
Digestivo Vacío	10,42 ± 0,86	9,99 ± 0,73	10,63 ± 1,13	9,87 ± 0,54	-0,16
Riñones	0,42 ± 0,04	0,41 ± 0,03	0,41 ± 0,04	0,39 ± 0,04	-0,26
Pene	0,13 ± 0,03 ^{AB}	0,12 ± 0,02 ^A	0,16 ± 0,05 ^B	0,12 ± 0,01 ^A	0,04
Testículos	0,27 ± 0,03 ^A	0,32 ± 0,06 ^A	0,42 ± 0,08 ^B	0,45 ± 0,06 ^B	0,75*

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

* Indican correlaciones significativas ($p < 0,05$).

En el Cuadro 2, al evaluar el efecto del peso de sacrificio sobre el peso de estos componentes corporales y la sangre como porcentajes del PVV, se puede observar que el cuero no exhibió diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) entre grupos, el cual aunque si bien muestra cierta tendencia a disminuir con el peso al sacrificio, no hubo una correlación significativa entre ambos ($p > 0,05$), con un porcentaje que varió entre 10,8 y 11,2%. Esto a diferencia de lo encontrado en los valores absolutos, donde se observa una clara propensión al aumento en conjunto con el peso al sacrificio.

En lo que respecta a la cabeza, patas y sangre como porcentajes del PVV se apreciaron diferencias significativas ($p < 0,05$), en donde la cabeza exhibe diferencias entre el grupo 1 con un 4,9% y los demás grupos, con el valor mínimo alcanzado por el grupo 4 con 4,2%. Las patas mostraron diferencias entre los grupos extremos 1 con 2,9% y 4 con 2,6%. Ambos componentes figuran con un menor porcentaje en los animales de mayor peso, existiendo una correlación negativa media entre éstos y el peso de sacrificio. Por su parte, la sangre no evidenció una asociación lineal significativa con el peso de sacrificio, la mayor diferencia apareció entre los grupos 1 con el máximo porcentaje 6,3% y el grupo 4 que resultó con el mínimo de 5,2%, siendo diferentes entre sí ($p < 0,05$). Proporciones muy similares a las de este ensayo registró Aguilar (2007) en cuero con 10,7 y 11,4%, de 4,1 a 4,9% en la cabeza, las patas con 2,5-2,8% y la sangre con 5,3-5,7% en corderos Texel x Suffolk a pesos de sacrificios similares (25, 29, 33 y 37 kg), de los cuales sólo la cabeza y patas fueron afectados por el peso.

En corderos Suffolk Down faenados a 17 kg y 29 kg, se observó que el peso vivo de sacrificio afectó al cuero y cabeza como porcentaje del PVV, observándose la misma tendencia de disminución en la proporción de ambos componentes conforme aumentó el peso de sacrificio (Caro *et al.*, 1999), al igual que lo descrito en corderos de raza Churra, donde el peso de piel, patas y cabeza, representaron un mayor porcentaje en los corderos

sacrificados al nacimiento que aquellos sacrificados al destete y tuvieron un crecimiento relativo al PVV menor que la canal y que otros componentes corporales de desarrollo más tardío. Por otro lado, la sangre al igual que en este estudio no mostró una tendencia ni diferencias significativas al aumentar el peso de los animales (Manso *et al.*, 1998).

Los componentes corporales: pulmón-tráquea, corazón, hígado, bazo, digestivo lleno, digestivo vacío, riñón, pene, testículo, como valores absolutos (Anexo N° 5) en su totalidad evolucionan al igual que los componentes descritos anteriormente, incrementándose a medida que aumenta el peso de sacrificio, tal como lo describen Mardones (2000), Sánchez (2000), Aguilar (2007) y Pérez *et al.* (2007b), registrando en este último estudio diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los animales sacrificados a los 10 y 15 kg.

Al evaluar estos órganos como porcentajes del PVV, vemos que se registra una tendencia significativa ($p < 0,05$) de disminución conforme aumenta el peso de sacrificio en los porcentajes del pulmón-traquea, hígado y bazo, presentándose una correlación negativa más bien baja entre estos componentes y el peso de sacrificio, con diferencias significativas ($p < 0,05$) en pulmón-traquea y bazo, no así en el hígado.

Al igual que en este estudio, Manso *et al.* (1998) observó una disminución ($p < 0,05$) en los porcentajes de pulmones y tráquea al aumentar el peso de los corderos. Este descenso estaría en relación con su madurez temprana ya que la proporción del PVV que representan, decrece al crecer el animal.

En el caso del corazón, digestivo lleno y testículos hay una tendencia significativa ($p < 0,05$) al aumento porcentual de estos valores conforme aumenta el peso de sacrificio, encontrando una correlación positiva más bien baja para el corazón y digestivo lleno y alta en el caso de los testículos. De estos componentes, el digestivo lleno y testículos presentan diferencias significativas ($p < 0,05$) por efecto del peso de sacrificio. Con respecto al digestivo lleno el mayor valor se encuentra en el grupo 3, siendo superior significativamente ($p < 0,05$) a los grupos 1 y 2. En los testículos, los dos grupos de menor peso tuvieron un menor porcentaje ($p < 0,05$) que los dos grupos de mayor peso. Caro *et al.* (1999) en la raza Suffolk, también registran un aumento porcentual en el digestivo, a favor de los animales sacrificados a mayor peso vivo.

El digestivo vacío, riñones y pene, no presentan un comportamiento lineal significativo con el peso de sacrificio. Se observaron diferencias significativas ($p < 0,05$) por efecto del peso, sólo en el caso del pene. Los mayores porcentajes de digestivo vacío se registraron en el grupo 3, en cuanto a los riñones en el grupo 1 y en el pene, en el grupo 3. Manso *et al.* (1998), para el peso de los riñones y aparato reproductor, encontró mayores valores en los animales de menor peso, pero sin presentar diferencias significativas entre pesos.

Los resultados obtenidos de disminución relativa en algunos componentes corporales son el reflejo de como ocurre el desarrollo de algunos órganos, debido a que a medida que el animal va aumentando su peso vivo, el peso de la canal va tomando cada vez más una mayor proporción e importancia, ya que el crecimiento relativo de vísceras, piel, vellón, cabeza y extremidades, de desarrollo más temprano, va siendo más lento que el desarrollo de los tejidos de la canal (Asenjo, 1999).

5.1.3 Efecto del peso de sacrificio sobre las medidas lineales de la canal

El Cuadro 3 resume los valores obtenidos de las medidas lineales de la canal, a diferentes pesos de sacrificio, en conjunto con los valores de correlación entre éste y las medidas respectivas, los valores individuales se informan en el Anexo N° 6.

Cuadro 3. Efecto del peso de sacrificio sobre las medidas lineales internas y externas de las canales de corderos Suffolk Down (Promedio \pm Desviación Estándar) y correlaciones entre el peso de sacrificio y las medidas lineales.

Medida (cm)	Pesos de Sacrificio (kg)				r
	25 \pm 1	29 \pm 1	33 \pm 1	37 \pm 1	
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	
L	55,78 \pm 1,50 ^A	56,22 \pm 0,62 ^A	58,61 \pm 1,52 ^B	60,89 \pm 1,56 ^C	0,85*
F	25,61 \pm 0,86 ^A	26,28 \pm 1,00 ^A	28,39 \pm 0,74 ^B	29,44 \pm 0,73 ^C	0,85*
G	22,68 \pm 1,14 ^A	25,56 \pm 1,04 ^B	26,09 \pm 2,19 ^B	26,03 \pm 0,80 ^B	0,61*
Wr	17,61 \pm 0,93 ^A	19,17 \pm 1,22 ^B	19,64 \pm 1,36 ^{BC}	20,48 \pm 0,78 ^C	0,70*
Th	23,50 \pm 1,12 ^{AB}	23,22 \pm 0,67 ^A	24,50 \pm 1,25 ^{BC}	25,06 \pm 1,01 ^C	0,57*

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 ($p < 0,05$).

* Indican correlaciones significativas ($p < 0,05$).

Al analizar la tendencia de las medidas lineales observadas en el Cuadro 3, se visualiza que todas fueron afectadas por el peso de sacrificio, y como era esperable estas aumentaron linealmente ($p < 0,05$) conforme lo hizo el peso de sacrificio, encontrando animales de mayor tamaño a mayor peso de sacrificio. Las correlaciones encontradas ($p < 0,05$) indicaron una alta asociación con el peso para las medidas L y F, y mas bien media en las medidas G, Wr y Th.

Miguélez *et al.* (2006) igualmente registran correlaciones significativas entre el peso de la canal ($p \leq 0,05$) y las variables L, F y Th, con correlaciones positivas un poco menores que las de este estudio, ($r=0,31$), ($r=0,40$) y ($r=0,41$), respectivamente. La misma tendencia es señalada y descrita en diversos estudios en corderos de diferentes razas y pesos donde la conformación está notoriamente afectadas por el peso de sacrificio incrementándose en conjunto con las dimensiones del animal (Díaz, 2001; Dawson *et al.*, 2003; Asenjo *et al.*, 2005a; Peña *et al.*, 2005; Bianchi *et al.*, 2006a; Santos *et al.*, 2007).

Los valores de las medidas de este estudio son muy similares a los que se señalan en corderos híbridos Texel x Suffolk Down, sacrificados entre 25 kg y 37 kg, los cuales también registraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los diferentes pesos (Aguilar, 2007); por otra parte, son superiores a los reportados por Cano *et al.* (2003) y Peña *et al.* (2005) en corderos de raza Segureña sacrificados entre 19 y 25 kg y a 20 y 22 kg, para las medidas L, F, G y Th, este último con diferencias significativas entre grupos ($p < 0,05$); también son superiores cuando se comparan con corderos sacrificados a los 9,5 y 11,5 kg de razas Churra, Castellana y Aragonesa e inferiores a las medidas reportadas por Bianchi *et al.* (2006a) en corderos Corriedale puros y cruce faenados a los 43 kg.

En este estudio todas las medidas registraron diferencias significativas ($p < 0,05$) por efecto del peso al sacrificio, coincidente con otros estudios (Díaz, 2001; Asenjo *et al.*, 2005a; Peña *et al.*, 2005; Bianchi *et al.*, 2006a; Santos *et al.*, 2007). Las medidas de longitud L y F registradas en los animales de los grupos 1 y 2 fueron las de menor longitud diferenciándose significativamente ($p < 0,05$) del grupo 3 y 4; siendo este último significativamente ($p < 0,05$) mayor que el grupo 3. En la medida G o anchura de grupa las diferencias ($p < 0,05$) sólo aparecen entre el grupo 1 y los otros, no encontrando diferencias significativas entre estos últimos.

En cuanto a la medida Wr se observan diferencias, entre el grupo 1 y los grupos 2, 3 y 4 y éstos con diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los grupos 2 y 4.

El incremento de la medida G coincide con el aumento de peso en las canales (Cuadro 1), estando bien correlacionadas ($r = 0,785$) según Ruiz de Huidobro *et al.* (2005) al igual que la medida Wr o anchura del tórax (Díaz, 2001; Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

Por último, en la medida Th o profundidad de tórax, el grupo 2 con la menor profundidad registra diferencias significativas ($p < 0,05$) con el grupo 3 y 4 siendo este último el con el mayor valor, no encontrando diferencias significativas entre ambos.

El aumento porcentual que resulta de las diferencias entre grupos extremos respecto de cada medida, pone en evidencia que hubo un aumento relativo mayor de los diámetros transversales (G y Wr) que de los longitudinales (L y F), lo que concuerda con lo descrito por Díaz (2001), quien sostiene que el crecimiento relativo del animal, en períodos cortos, se va a manifestar más por el aumento de los diámetros transversales que por los diámetros longitudinales, esto implica un ensanchamiento generalizado de la canal, por lo tanto más relacionado a un aumento en base a músculo y grasa, que por el alargamiento del soporte óseo.

De las variaciones encontradas en los valores de las medidas lineales de la canal en el presente estudio, se puede concluir que los corderos Suffolk Down aumentaron su tamaño conforme aumentó el peso de sacrificio desde los 25 a los 37 kg, tanto en grosor en base a músculo y grasa como por aumento de la longitud por alargamiento óseo.

5.1.4 Efecto del peso de sacrificio sobre el AOL y determinaciones del estado de engrasamiento

El Cuadro 4 presenta el resumen del efecto del peso de sacrificio sobre los valores del área del ojo del lomo (AOL) y las medidas objetivas del estado de engrasamiento de las canales a través del espesor de grasa dorsal (EGD) en mm y la grasa pélvico renal (GPR) (como porcentaje del PVV), en conjunto con las correlaciones entre el peso y estas medidas en los corderos de raza Suffolk Down.

Cuadro 4. Efecto del peso de sacrificio sobre AOL, EGD y GPR en corderos de la raza Suffolk Down (Promedio \pm Desviación Estándar) y correlaciones entre el peso de sacrificio y estas medidas.

Pesos de Sacrificio (kg)					
	25 \pm 1	29 \pm 1	33 \pm 1	37 \pm 1	
Medición	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	r
AOL (cm ²)	12,93 \pm 2,87 ^A	16,01 \pm 3,51 ^B	14,33 \pm 1,37 ^{AB}	15,56 \pm 1,49 ^{AB}	0,30
EGD (mm)	1,06 \pm 0,17 ^A	1,17 \pm 0,35 ^A	1,87 \pm 0,85 ^B	1,78 \pm 0,44 ^B	0,55*
GPR (%)	0,28 \pm 0,08 ^A	0,52 \pm 0,18 ^{BC}	0,34 \pm 0,18 ^{AB}	0,64 \pm 0,21 ^C	0,48*

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

* Indican correlaciones significativas ($p < 0,05$).

Área del Ojo del Lomo

En relación al AOL se puede observar en el Cuadro 4, que el peso de sacrificio afectó a los valores del AOL registrando diferencias significativas por efecto del peso de sacrificio entre grupos ($p < 0,05$), aunque sin una asociación lineal ($p > 0,05$) con el peso de sacrificio. Los valores encontrados oscilaron entre 12,93 cm² en el grupo 1 y 16,01 cm² en el grupo 2, los cuales resultaron ser diferentes ($p < 0,05$) entre sí, no existiendo diferencias ($p > 0,05$) de ambos con los demás grupos.

En concordancia con este estudio, se informan valores de el AOL muy semejantes, en diferentes razas ovinas pertenecientes a un núcleo de mejoramiento genético del Centro Experimental Hidango (INIA), en animales sacrificados a igual rango de peso (25 y 37 kg), para Merino Precoz con valores que fluctuaron entre 12,7-16,8 cm²; en Poll Dorset con rango entre 13,0-15,1 cm²; en Dorset x Suffolk 12,2-16,2 cm²; Texel con 13,9-17,4 cm²; Texel x Suffolk con 13,4-18,0 cm²; TECU 14,3-17,2 cm² y FIDOBOME con valores entre 11,7-16,8 cm² (Squella, 2007). Por otra parte, Cunha *et al.* (2001) registran valores levemente inferiores en corderos de las razas Ile de France, Santa Inés y Suffolk, sacrificados a 32,3 kg, 32,7 y 34,7 kg, con 13,8 cm², 11,1 cm² y 12,8 cm², respectivamente.

El comportamiento del AOL con respecto al peso de sacrificio, encontrada por otros autores, marcó una asociación positiva entre ellas, así en un estudio con corderos Suffolk Down el AOL aumentó de 12,5 a 25 cm² en los animales de 17,4 versus 29,6 kg (Caro *et al.*, 1999), una tendencia semejante describe Pérez *et al.* (2002), en corderos de Suffolk Down, registrando diferencias significativas ($p < 0,05$) por efecto del peso de

sacrificio, con valores de 9,15 cm² 12,5 cm² en animales de 10 kg y 15 kg de peso vivo, coincidiendo con las tendencias descritas en estudios con corderos lechales Suffolk Down x Merino Precoz Alemán de Pérez *et al.* (2007b) y en lo informado para distintos genotipos de corderos lechales sacrificados a 10 y 15 kg de PVS (Pérez *et al.* 2007a).

Bardón, (2001) y Díaz, (2001) al determinar la correlación entre el AOL y el peso del músculo total en g (músculo pierna + músculo espaldilla), señalan que el área del ojo del lomo, no es muy buen estimador, por si solo, de la cantidad de músculo de la canal, pero sí tiene valor como predictor si se le acompaña de otras mediciones (peso de la canal, grasa pélvico renal, espesor de grasa dorsal).

Espesor de grasa subcutánea dorsal

Al observar los valores del espesor de grasa subcutánea dorsal (EGD), se aprecia que los más altos pertenecen a los dos grupos de mayor peso. El valor máximo lo registró el grupo 3 con un promedio de 1,9 mm que no se diferenció del grupo 4, ambos grupos fueron significativamente diferentes ($p < 0,05$) a los grupos de menor peso al sacrificio, con un valor mínimo promedio de 1,1 mm en el grupo 1. La asociación entre el peso de sacrificio y el EGD fue positiva con una intensidad media ($r = 0,55$).

En concordancia con este estudio Pérez *et al.* (2002) en corderos Suffolk Down, reportan un aumento del EGD, con diferencias significativas ($p < 0,05$), por efecto del peso, con valores de 1,2 y 2,1 mm en corderos de 10 y 15 kg de peso vivo, respectivamente; encontrando la misma tendencia en corderos Suffolk x Merino Precoz Alemán con valores mayores ($p < 0,05$) en los corderos de 15 kg (Pérez *et al.*, 2007b). Igual tendencia encontró Díaz (2001) en corderos manchegos en donde el EGD aumentó ($p < 0,01$) con el peso al sacrificio (10, 12 y 14 kg). Por otro lado, Sánchez (2000), en corderos Suffolk x Corriedale no registró diferencias ($p > 0,05$) por efecto del peso al sacrificio, con promedios de 2,1 y 2,4 mm a los 10 y 15 kg, respectivamente.

El EGD de este estudio resultó comparable, en corderos del mismo rango de peso (25 kg a 37 kg), con los informados por Squella (2007) para la razas Poll Dorset (1,2 a 1,5 mm) Dorset x Suffolk (1,3 a 1,7 mm) Texel x Suffolk (1,3 a 1,9 mm) Texel x Cuádruple

(1,0 a 1,5 mm) y levemente superior a los encontrados en Merino Precoz (1,0 a 1,3 mm) y Texel (1,1 a 1,4 mm).

El mayor valor en el EGD encontrado en los corderos Suffolk Down de este trabajo, respecto de las dos últimas razas, y la similitud de los valores con los de los corderos Dorset y cruza de ambas razas, se explica porque la raza Texel y la Merino Precoz tienen una menor tasa de engrasamiento que la raza Suffolk y Dorset (Squella, 2007).

Grasa Pélvico Renal

En cuanto a la proporción de la GPR, se observa el mismo comportamiento que el EGD, vale decir aumentando conforme el peso de sacrificio se eleva, encontrando una asociación ($p < 0,05$) lineal positiva mas bien baja ($r = 0,48$) entre el peso al sacrificio y esta medida. Al análisis estadístico se observó que el peso de sacrificio afectó a esta medida, estimadora de la cantidad de la grasa total de la canal, con diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los grupos extremos. El grupo 1 con el mínimo de 0,28%, que no difirió del 3 y como máximo el grupo 4 con un valor de 0,64%, el que fue semejante al grupo 2. Los valores absolutos de la cantidad de grasa pélvico renal en el presente estudio como era esperable, también mostraron la misma tendencia de aumento, con mayores valores en el grupo 4 (Anexo N° 7).

Los valores de este estudio resultaron superiores a los alcanzados por corderos Texel x Suffolk, sacrificados en rangos de pesos similares, con valores extremos de 0,23 a 0,51% (Aguilar, 2007), lo que pone de manifiesto el engrasamiento característico de la raza Suffolk Down.

Concordando con los resultados de este estudio, en corderos de 9, 11 y 13 kg de peso vivo de la raza Manchega, también se mencionan diferencias significativas ($p < 0,001$) en el peso de grasa pélvica medida por separado como porcentaje de la pierna, siendo mayor en los corderos de mayor peso (Díaz *et al.*, 2005), al igual que lo notificado en animales de raza Gallega sacrificados a los 15 y 21 kg de peso vivo, en donde se mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$) por efecto del peso de sacrificio en la grasa pélvica y

renal (g), medidas por separado, mostrando una mayor cantidad de engrasamiento en los corderos de mayor peso (Luaces *et al.*, 2007a).

Contrario a la tendencia encontrada en este trabajo, es lo reportado por Díaz (2001), en que el peso de sacrificio no influyó en la proporción de la grasa pélvico renal en lechales de 10, 12 y 14 kg de la raza Manchega, lo que podría deberse al bajo peso de sacrificio con que fueron sacrificados los animales y a que la grasa pélvico renal es considerada como un depósito graso de desarrollo tardío.

La mayor cantidad de grasa pélvica y renal encontrada en los grupos 2 y 4, al compararla con la cantidad de grasa total de la pierna y la espaldilla, expresadas en valores absolutos y relativos (Cuadro 6 y Anexo 10), coinciden plenamente al identificar a estos dos grupos como los de mayor engrasamiento. Además corrobora lo expuesto por Díaz (2001), quien expone que esta medida presenta una correlación muy alta con el peso de la grasa total de la canal, y por ende la confirmaría como un indicador válido del estado de engrasamiento de ésta.

Las tendencias mostradas en el EGD y la grasa pélvico renal concuerdan con lo descrito por Ruiz de Huidobro *et al.* (2005), quienes señalan que estas medidas dependen del peso, además de confirmar lo descrito por Asenjo *et al.* (2005a), que a medida que aumenta el peso de sacrificio, se incrementa el estado de engrasamiento y consecuentemente, el porcentaje de grasa.

Los resultados de AOL, EGD y GPR de las canales de los corderos Suffolk Down que se utilizan como medidas predictoras de la cantidad de músculo y grasa de la canal (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005), la caracterizan como una canal con una cantidad de músculo acorde a una raza cárnica y con niveles de engrasamiento superiores al encontrado en corderos Texel y Merino Precoz, confirmando al Suffolk Down para cruzamientos terminales con estas dos razas. Así se disminuiría la acumulación de grasa en corderos provenientes de ovejas Suffolk y aportando con ésta las características deseadas de músculo de una raza de carne, originando una canal de alta calidad, con un apropiado nivel de engrasamiento que evita la desecación de la canal, regula el enfriamiento del músculo, evitando por otra parte, el oscurecimiento de la carne como consecuencia de la oxidación de la mioglobina (Díaz, 2001), influyendo además en la terneza, jugosidad y sabor de la carne ovina (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

5.1.5 Composición de la canal

5.1.5.1. Composición al desposte comercial

El Cuadro 5 muestra los resultados de las diferencias entre pesos de sacrificio, del desposte comercial, expresado como valor porcentual del peso de cada pieza con respecto a la media canal izquierda y el coeficiente de correlación entre el peso de sacrificio y cada corte.

Al observar el porcentaje de los cortes comerciales, se aprecia que los que representan la mayor proporción respecto de la hemicanal izquierda en orden decreciente son la pierna seguida de la espaldilla, con un promedio de la sumatoria de ambas piezas, valores que van desde un 53,25% alcanzado por el grupo de mayor peso hasta un 57,13% en el grupo de menor peso. Le siguen en orden porcentual el corte costillar (19,3% a 21,1%), la chuleta (17,3% a 19,6%), el cogote (5,5% a 7,1%), y la cola (de 0,6 a 0,8%), orden que cambia para el grupo 3, en donde el valor de la chuleta se antepone levemente al del costillar. Un orden relativamente similar en los cortes se observaron en corderos lechales Suffolk x Corriedale Suffolk Down x Merino Precoz Alemán por Sánchez (2000) y Pérez *et al.* (2007b), a pesar de que el orden para el costillar y la chuleta se invierten, presentando mayor importancia relativa esta última, al igual que en el promedio presentado por Bardón (2001) y Pérez *et al.* (2002), en corderos de diferentes genotipos y en corderos Suffolk Down, respectivamente, sacrificados a los 10 kg, mientras que los animales sacrificados a los 15 kg, en ambos estudios, coinciden plenamente con el orden porcentual encontrado en este trabajo.

Cuadro 5. Efecto del peso de sacrificio sobre el rendimiento (%) de los cortes comerciales de la canal de corderos Suffolk Down (Promedio \pm Desviación Estándar), y correlaciones entre el peso de sacrificio y cada comerciales.

Pesos de Sacrificio (kg)					
	25 \pm 1	29 \pm 1	33 \pm 1	37 \pm 1	
Cortes (%)	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	r
Pierna	35,75 \pm 1,00 ^B	35,02 \pm 1,58 ^{AB}	33,77 \pm 1,96 ^A	33,72 \pm 1,03 ^A	-0,47*
Espaldilla	21,38 \pm 1,02 ^B	20,44 \pm 1,21 ^{AB}	19,67 \pm 1,35 ^A	19,53 \pm 1,18 ^A	-0,53*
Costillar	19,39 \pm 2,10	19,43 \pm 1,52	19,27 \pm 2,10	21,05 \pm 0,91	0,32

Chuleta	17,27 ± 1,94 ^A	17,48 ± 1,97 ^{AB}	19,58 ± 1,53 ^C	19,32 ± 1,45 ^{BC}	0,48*
Cogote	5,53 ± 2,41	6,85 ± 0,80	7,07 ± 1,35	5,66 ± 1,63	-0,01
Cola	0,68 ± 0,12	0,78 ± 0,10	0,63 ± 0,16	0,71 ± 0,14	-0,05

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

* Indican correlaciones significativas ($p < 0,05$).

Al observar el porcentaje de los cortes comerciales, se aprecia que los que representan la mayor proporción respecto de la hemicanal izquierda en orden decreciente son la pierna seguida de la espaldilla, con un promedio de la sumatoria de ambas piezas, valores que van desde un 53,25% alcanzado por el grupo de mayor peso hasta un 57,13% en el grupo de menor peso. Le siguen en orden porcentual el corte costillar (19,3% a 21,1%), la chuleta (17,3% a 19,6%), el cogote (5,5% a 7,1%), y la cola (de 0,6 a 0,8%), orden que cambia para el grupo 3, en donde el valor de la chuleta se antepone levemente al del costillar. Un orden relativamente similar en los cortes se observaron en corderos lechales Suffolk x Corriedale Suffolk Down x Merino Precoz Alemán por Sánchez (2000) y Pérez *et al.* (2007b), a pesar de que el orden para el costillar y la chuleta se invierten, presentando mayor importancia relativa esta última, al igual que en el promedio presentado por Bardón (2001) y Pérez *et al.* (2002), en corderos de diferentes genotipos y en corderos Suffolk Down, respectivamente, sacrificados a los 10 kg, mientras que los animales sacrificados a los 15 kg, en ambos estudios, coinciden plenamente con el orden porcentual encontrado en este trabajo.

En cuanto a los porcentajes de los cortes comerciales obtenidos en estudios chilenos en corderos de razas carniceras y cruza, Bardón (2001) para la sumatoria de la espaldilla y pierna, como porcentajes de la hemicanal izquierda, registra valores levemente superiores a los encontrados en este estudio, con rendimientos entre 59,7% y 58,7% para animales de 10 kg y 15 kg, respectivamente; y valores semejantes en la chuleta y cogote e inferiores en el costillar y la cola. Por otra parte, los valores de este trabajo coinciden con los descritos por Aguilera (2000), Mardones (2000), Sánchez (2000) y Pérez *et al.* (2007b), en donde la espaldilla y pierna representaron valores cercanos al 60%. Respecto a lo informado en estudios extranjeros, Peña *et al.* (2005) en corderos Segureña registran valores muy semejantes, a los de este estudio en la sumatoria de la pierna y espaldilla con un valor cercano al 54% y el cogote con un 7,6% en corderos de 20 kg y 22 kg de PVS. Cano *et al.* (2003), también en corderos Segureña, informan porcentajes semejantes en la pierna 33,4%, espalda 19,3%, cola 0,8% y cogote 7,3%, en corderos de 22 kg a los de este

trabajo. Establecer comparaciones se hace difícil, ya que la normativa que rige el trozado comercial en Chile, establecido por la Norma Chilena para Cortes Ovinos (INN, 2000), es diferente al utilizado por otros países, generando en virtud de esto, cortes comerciales distintos, pero pese a ello se observan coincidencias en las proporciones de los cortes mencionados.

Del análisis estadístico se desprende que fueron significativamente ($p < 0,05$) afectados por el peso de sacrificio los cortes de la pierna, espaldilla y chuleta, no encontrándose diferencias significativas ($p > 0,05$) en el costillar, el cogote, ni en la cola.

En el caso de la pierna y la espaldilla las diferencias en ambos cortes, se encontraron entre el grupo 1 y el 3 y 4, no existiendo diferencias entre el grupo 2 y los demás grupos. Al evaluar el comportamiento relativo de estos dos cortes en relación con el peso de sacrificio, se puede observar que ambos cortes tienden a disminuir significativamente ($p < 0,05$) en los animales de mayor peso, exhibiendo una asociación lineal negativa más bien baja y media en la pierna y espaldilla ($r = -0,47$) y ($r = -0,53$), entre el peso al sacrificio y los respectivos cortes. Esta misma tendencia registra Miguélez *et al.* (2006) entre el peso de la canal y las extremidades pélvica ($r = -0,28$) y torácica ($r = -0,38$), con una correlación negativa significativas ($p \leq 0,05$) aunque bajas en ambos cortes. Otros estudios realizados a diferentes pesos de sacrificio y en corderos de diferentes genotipos los resultados pusieron en evidencia una disminución porcentual significativa en ambas piezas como lo señalan Pérez *et al.* (2002), Kremer *et al.* (2004), Díaz *et al.* (2005), Bianchi *et al.* (2006a), Rodrigues *et al.* (2006), Luaces *et al.* (2007b), Santos *et al.* (2007), y Bardón (2001) solo registró esta disminución en el caso de la espaldilla. El fenómeno de disminución en la contribución relativa de la pierna y espaldilla en los corderos de mayor peso de sacrificio, y a medida que el animal se aproxima a la madurez, se debe a que las regiones corporales se van modificando de tal manera que la proporción de piezas de desarrollo más precoz como son la pierna y espaldilla, constituidas en su mayor parte por hueso, tejido de desarrollo temprano, tienden a disminuir, en contraposición a las piezas de desarrollo más tardío que presentan mayor cantidad de tejido adiposo (Manso *et al.*, 1998; Díaz, 2001).

Las diferencias que exhibe la chuleta entre los distintos pesos ($p < 0,05$), se establecen entre el grupo 1 con el menor porcentaje 17,3 % respecto de los grupos 3 y 4, en

donde el grupo 3 resultó con el mayor porcentaje con 19,4%, sin diferencias significativas ($p>0,05$) entre estos últimos. La tendencia presentada por este corte es opuesta a la observada por la pierna y espaldilla, pues este corte tiende al aumento significativo ($p<0,05$) en los animales más pesados, con una correlación lineal positiva ($r= 0,48$) aunque mas bien baja, entre el peso de sacrificio y la chuleta una tendencia similar de aumento en este corte reporta Aguilar (2007) en corderos Texel x Suffolk Down sacrificados entre 25 kg y 37 kg. Se contraponen al aumento mostrado en este corte, los estudios realizados en corderos lechales de 10 kg y 15 kg al sacrificio, efectuados por Pérez *et al.* (2002) en la raza Suffolk Down, Bardón (2001) al comparar distintos genotipos y Sánchez (2000) en cruce Suffolk Down x Corriedale.

El peso de sacrificio no modificó significativamente ($p>0.05$) las proporciones de los cortes costillar, cogote y cola, no encontrándose una asociación lineal significativa ($p>0.05$) entre los cortes y el peso de sacrificio. El rendimiento porcentual promedio de cada corte respecto de la media canal izquierda, fueron de un 19,8%, 6,3% y un 0,7%, respectivamente. Lo mismo informan Mardones (2000), Sánchez (2000) y Pérez *et al.* (2007b), en corderos lechales Suffolk Down x Merino Precoz Alemán, Suffolk Down y Suffolk Down x Corriedale, de 10 y 15 kg de peso al sacrificio.

Por otro lado, Bianchi *et al.* (2006a) indican diferencias significativas ($p\leq 0.05$) por efecto del peso de sacrificio (22 kg y 43 kg), en corderos Corriedale puros y de cruza carníceras, en los porcentajes de pierna, costillar, bajos y cuello, y de manera semejante una mayor contribución relativa de la pierna en animales de menor peso, al igual que lo descrito en el estudio de Díaz *et al.* (2005), que solo encontró diferencias significativas en corderos manchegos sacrificados a 9, 11 y 13 kg en los cortes de la pierna ($p\leq 0,001$) y espaldilla ($p\leq 0.05$), también con una tendencia de disminución en la proporción de estos cortes.

Como último punto, es necesario señalar que todos los corderos Suffolk Down del presente estudio presentaron una composición al desposte comercial favorable, particularmente en las piezas que ostentan mayor valor comercial, como son la pierna, espaldilla, chuleta y costillar, en desmedro de los cortes de menor valor como el cogote y la cola. Es importante destacar que al comparar las proporciones de cada una de las piezas como componentes de la hemicanal izquierda, si bien existe una disminución en la

participación de la pierna y espaldilla en los corderos más pesados, sus proporciones como piezas de mayor relevancia comercial se mantienen en el mismo orden de importancia en todos los grupos en estudio.

5.1.5.2. Composición Tisular

El Cuadro 6 presenta el efecto del peso de sacrificio sobre la composición tisular de los cortes comerciales de la pierna y espaldilla (músculo, grasa, hueso, residuos y pérdidas), expresados como porcentaje del peso del corte disectado y los coeficientes de correlación entre el peso de sacrificio y cada componente. Los resultados individuales como proporciones y como valores absolutos de cada corte, se informan en el Anexo N° 9 y 10, respectivamente.

El análisis estadístico de los distintos componentes tisulares de la pierna y espaldilla evidencia el efecto del peso del sacrificio ($p < 0,05$) sobre todos los componentes tisulares, exceptuando la grasa intermuscular de la pierna, pérdidas por deshidratación de la espaldilla y residuos de ambos cortes.

Cuadro 6. Efecto del peso de sacrificio sobre la proporción de los distintos componentes anatómicos de los cortes espaldilla y pierna de corderos de la raza Suffolk Down (Promedio \pm Desviación Estándar) y correlaciones entre el peso de sacrificio y cada componente.

Componentes (%)	Peso de sacrificio (kg)				r
	25 \pm 1	29 \pm 1	33 \pm 1	37 \pm 1	
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	
PIERNA					
Músculo	58,48 \pm 1,71 ^{AB}	57,45 \pm 1,81 ^A	59,81 \pm 2,11 ^B	56,82 \pm 2,14 ^A	-0,08
Hueso	21,62 \pm 1,37 ^B	20,36 \pm 2,19 ^{AB}	20,25 \pm 1,01 ^{AB}	19,52 \pm 1,14 ^A	-0,51*
Grasa SC ¹	4,77 \pm 1,27 ^A	7,96 \pm 1,39 ^B	5,37 \pm 1,81 ^A	8,19 \pm 2,23 ^B	0,34*
Grasa IM ²	3,90 \pm 0,68	4,69 \pm 0,75	4,04 \pm 1,13	4,62 \pm 0,57	0,15
Grasa total	8,67 \pm 1,62 ^A	12,65 \pm 1,46 ^B	9,41 \pm 2,78 ^A	12,81 \pm 2,57 ^B	0,31
Residuos	5,31 \pm 0,47	5,16 \pm 1,06	6,33 \pm 1,49	5,23 \pm 1,73	0,12
Pérdidas	5,91 \pm 1,89 ^B	4,38 \pm 0,47 ^{AB}	4,20 \pm 1,58 ^A	5,62 \pm 1,34 ^{AB}	-0,02
ESPALDILLA					
Músculo	53,70 \pm 2,57 ^B	51,38 \pm 2,07 ^{AB}	53,79 \pm 2,87 ^B	50,35 \pm 3,14 ^A	-0,32

Hueso	23,19 ± 1,71 ^B	21,84 ± 1,89 ^A	22,12 ± 1,31 ^{AB}	20,91 ± 0,77 ^A	-0,47*
Grasa SC ¹	5,75 ± 1,81 ^A	8,16 ± 2,46 ^{AB}	5,58 ± 2,48 ^A	10,54 ± 3,42 ^B	0,4*
Grasa IM ²	5,18 ± 0,78 ^A	7,17 ± 2,12 ^B	6,78 ± 1,21 ^{AB}	6,83 ± 1,42 ^{AB}	0,35*
Grasa total	10,93 ± 2,33 ^A	15,33 ± 2,64 ^{BC}	12,36 ± 3,06 ^{AB}	17,37 ± 3,49 ^C	0,52*
Residuos	6,07 ± 0,84	6,23 ± 1,37	6,47 ± 1,01	5,21 ± 1,46	-0,2
Pérdidas	6,10 ± 2,01	5,22 ± 1,12	5,26 ± 2,22	6,16 ± 2,76	0,06

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

¹SC: subcutánea ²IM: intermuscular

* Indican correlaciones significativas ($p < 0,05$).

Al evaluar las proporciones de músculo tanto de la pierna como de la espaldilla, se observan diferencias significativas ($p < 0,05$), las que fluctuaron en el caso de la pierna entre un 59,8% en el grupo 3 y 56,8% en el grupo 4, siendo superiores a los porcentajes de la espaldilla con un rango entre un 53,8% en el grupo 3 y 50,4% en el grupo 4. El músculo no mostró una asociación lineal significativa con el peso de sacrificio para ninguno de los dos cortes.

En discrepancia a lo expuesto, Peña *et al.* (2005) en la media canal, Pérez *et al.* (2006) y Santos *et al.* (2007) en pierna y espaldilla no registran diferencias en la cantidad de músculo resultante de la disección de estos cortes, trabajando con corderos de peso de sacrificio entre 20,4 y 22,4 kg; 10 y 15 kg; menores a 8, 8 a 11 kg y mayores de 11 kg, respectivamente.

Los valores correspondientes a la pierna, se asemejan a los descritos por Pérez *et al.* (2006), con porcentajes entre 58,9% y 57,3% en animales de 10 y 15 kg, respectivamente, y son inferiores a los valores de 63,1% y 61,9% de corderos Texel x Suffolk Down, de un rango de peso similar al de este estudio, en donde no se encontró diferencias por efecto del peso sobre este componente (Aguilar, 2007).

En concordancia a lo aquí expuesto, también encontraron diferencias ($p < 0,05$) en el porcentaje de músculo de la espaldilla, Pérez *et al.* (2002) en corderos Suffolk Down con porcentajes entre 55,1% y 54,4% entre los diferentes pesos; Bardón (2001) en corderos lechales de cuatro genotipos sacrificados a 10 y 15 kg, con porcentajes que variaron entre 56,8 y 55,2; Aguilar (2007), presenta valores de 57,1% y 54,4% en animales de 25 y 37

kg.; Bianchi *et al.* (2006a) con animales sacrificados a los 22,3 y 43,1 kg y porcentajes de músculo entre un 49,4% y 56,5%.

Como era de esperar la proporción de hueso en la pierna y la espaldilla, tiende a disminuir conforme aumenta el peso vivo de sacrificio, corroborado por la asociación lineal negativa media ($r=-0,51$) a baja ($r=-0,47$), respectivamente, entre este componente y el peso al sacrificio. En ambos cortes se presentan diferencias significativas ($p<0,05$) entre los grupos extremos, donde la menor proporción de hueso en la pierna correspondió al grupo 4 con 19,5% y la mayor al grupo 1 con 21,6%, rango que se asemeja al encontrado por Peña *et al.* (2005) de 20,3 y 19,7% en corderos de raza Segureña de 20,4 y 22,4 kg de peso vivo. En la espaldilla los valores que se reportan en este estudio variaron entre un 20,9% en el grupo 4 y 23,2% en el grupo 1. Concordando con el presente trabajo Bardón (2001), Pérez *et al.* (2002), Peña *et al.* (2005), Bianchi *et al.* (2006a), Miguélez *et al.* (2006), Santos *et al.* (2007) y Asenjo *et al.* (2005a), también informan que a mayores pesos el porcentaje de hueso disminuye. Una correlación con igual tendencia a las determinadas en este estudio, pero más baja ($r=-0,39$) entre el peso de sacrificio y el de hueso en la pierna y espaldilla, informan Miguélez *et al.* (2006). Cañeque *et al.* (2004) entregan una tendencia negativa más alta ($r=-0,70$) en corderos lechales entre las mismas variables.

La grasa total de la pierna (grasa subcutánea + grasa intermuscular) no evidenció un ordenamiento lineal significativo ($p>0,05$) asociado al peso de sacrificio, si bien el mayor valor lo presentó el grupo de mayor peso. Los valores encontrados resultaron con diferencias significativas ($p<0,05$) las que fluctuaron entre un 8,7% en el grupo 1 y un 12,8% en el grupo 4.

El comportamiento y las diferencias observadas en la grasa total derivan de la tendencia mostrada en la grasa subcutánea, la cual fluctuó entre un 4,8% en el grupo 1 y 8,2% en el grupo 4, presentando una asociación lineal positiva ($p<0,05$) con el peso al sacrificio, encontrando la mayor proporción de grasa subcutánea ($p<0,05$) en los animales de mayor peso. En la grasa intermuscular no se presentaron diferencias significativas, donde el valor mínimo fue de 3,9% en el grupo 1 y el máximo de 4,7% en el grupo 2.

La grasa total de la espaldilla presentó una tendencia a aumentar con el peso de sacrificio desde 10,9% en el grupo 1 a 17,4% en el grupo 4 siendo la diferencia entre

ambos significativa ($p < 0,05$). Ésta, a diferencia de lo observado en la pierna, sí mostró una correlación positiva media ($r = 0,52$) ($p < 0,05$), con el peso al sacrificio. Lo anterior deriva de las diferencias encontradas tanto en la grasa subcutánea con rangos entre 5,6% en el grupo 3 y 10,5% en el grupo 4 y de la grasa intermuscular la cual varió desde 5,18% en el grupo 1 a 7,17% en el grupo 2, ambas con una correlación positiva mas bien baja ($r = 0,40$) y ($r = 0,35$), respectivamente, con el peso de sacrificio.

En ambos cortes la grasa subcutánea fue el componente graso que más aumentó con el peso de sacrificio y presentó un mayor rango de variación.

En el trabajo realizado por Santos *et al.* (2007) fue encontrada la misma tendencia de aumento en la grasa subcutánea, asociada al peso de sacrificio (< de 8 kg, de 8-11 kg y >11 kg), dando lugar a una mayor proporción de este componente conforme aumentaba el peso de los animales en todos los cortes de la canal disectada ($p < 0,001$), a excepción del cuello y pecho, en tanto que la proporción de grasa intermuscular aumentó en conjunto con el peso al sacrificio, en el cuello ($p < 0,001$) y en la canal ($p < 0,05$), con diferencias solo en los grupos de menos peso (8 kg y más de 11 kg). Peña *et al.* (2005) también reportan la misma tendencia.

Del mismo modo, Pérez *et al.* (2002) observaron mayores valores en el porcentaje de la grasa total en los grupos de corderos Suffolk Down de mayor peso al sacrificio 15 versus 10 kg ($p < 0,05$), al igual que Pérez *et al.* (2006) ($p < 0,05$), en la grasa de la espaldilla, como Bardón (2001) ($p < 0,05$), tanto en la espaldilla como en la pierna. Miguélez *et al.* (2006) en la grasa total muestran un valor de correlación inferior ($p < 0,05$) al de otros tejidos principales ($r = 0,28$) y los presentados en este estudio con relación al peso de sacrificio ($r = 0,51$) en la espaldilla, pero de igual forma se correlacionó positivamente con el peso de la canal. A diferencia de lo aquí expuesto, Bianchi *et al.* (2006a) no presentó diferencias significativas por efecto del peso de sacrificio. Los valores porcentuales de grasa total fueron superiores a los encontrados en corderos Texel x Suffolk, con 9,1% y 15,3% en la espaldilla y al 7,5% y 11,3% de la pierna, en animales de 25 y 37 kg (Aguilar, 2007).

El porcentaje de residuos en ambos cortes no se vio influenciado por los distintos pesos de sacrificio ($p > 0,05$), los valores promedio fluctuaron en un rango entre 5,2% y

6,3% en la pierna y 5,2% y 6,5% en la espaldilla. De forma similar, Peña *et al.* (2005) y Miguélez *et al.* (2006) no observan contrastes significativos ($p \geq 0.05$) entre los distintos pesos. Miguélez *et al.* (2006), al igual que este estudio, tampoco notifica una correlación significativa entre el peso y la proporción de desechos.

Los valores de pérdidas por deshidratación en la pierna informan que existen diferencias significativas entre los distintos pesos, con valores que fluctuaron entre un 4,2% y 5,91%, no existiendo un ordenamiento lineal significativo ($p < 0.05$). A diferencia de la pierna, las pérdidas en la espaldilla no presentaron diferencias entre grupos. Bardón (2001), Peña *et al.* (2005), Pérez *et al.* (2006), no registran diferencias por efecto del peso de sacrificio en las pérdidas por deshidratación.

Del análisis de la composición proporcional de la pierna y espaldilla, se podría desprender que la pierna posee una composición tisular más favorable por presentar una menor proporción de hueso y grasa y un mayor porcentaje de músculo.

5.1.5.2.1. Razones entre los componentes tisulares

El Cuadro 7 muestra el efecto del peso de sacrificio (Promedio \pm Desviación Estándar) sobre las principales razones entre los componentes tisulares de los cortes de la pierna y espaldilla; músculo/hueso, músculo/grasa, y (músculo + grasa)/hueso y correlaciones del peso de sacrificio con estas razones.

Al estudiar la proporción de carne comestible empleando la razón músculo/hueso, como era presumible, se observa una tendencia a favor de los animales de mayor peso al sacrificio (grupos 3 y 4), con aumentos en el valor de esta razón en ambos cortes conforme aumenta el peso al sacrificio. Esta tendencia se sustenta más en una disminución del porcentaje del hueso que a una mayor proporción de músculo. A pesar de esta tendencia, no se hallan diferencias significativas ($p > 0.05$) entre grupos en ninguno de los dos cortes; sin embargo, en la pierna surge una asociación lineal positiva aunque baja ($r = 0,38$) ($p < 0,05$), entre esta razón y el peso al sacrificio, no siendo significativa ($p > 0.05$) en el caso de la espaldilla. Lo anterior es coherente con las correlaciones encontradas por Miguélez *et al.* (2006) entre esta razón y el peso de la canal en la extremidad pélvica con una

correlación baja ($r=0,28$) y significativa ($p<0,05$), en cambio, no lo fue en la extremidad torácica.

Cuadro 7. Efecto del peso de sacrificio sobre las principales razones entre los componentes tisulares de los cortes comerciales de la espaldilla y pierna, de corderos de la raza Suffolk Down (Promedio \pm Desviación Estándar) y correlaciones del peso de sacrificio sobre estas razones.

Peso de sacrificio (kg)					
	25 \pm 1	29 \pm 1	33 \pm 1	37 \pm 1	
Razón	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	r
PIERNA					
músculo/hueso	2,72 \pm 0,22	2,86 \pm 0,37	2,96 \pm 0,16	2,92 \pm 0,20	0,38*
músculo/grasa	6,99 \pm 1,48 ^B	4,61 \pm 0,65 ^A	6,98 \pm 2,41 ^B	4,50 \pm 0,91 ^A	-0,24
músculo+grasa/hueso	3,12 \pm 0,26 ^A	3,49 \pm 0,46 ^B	3,43 \pm 0,21 ^{AB}	3,58 \pm 0,24 ^B	0,47*
ESPAJDILLA					
músculo/hueso	2,33 \pm 0,21	2,37 \pm 0,25	2,44 \pm 0,21	2,41 \pm 0,11	0,17
músculo/grasa	5,13 \pm 1,17 ^C	3,48 \pm 0,86 ^{AB}	4,64 \pm 1,35 ^{BC}	2,94 \pm 0,76 ^A	-0,45*
músculo+grasa/hueso	2,80 \pm 0,24 ^A	3,08 \pm 0,32 ^{BC}	3,00 \pm 0,20 ^{AB}	3,27 \pm 0,12 ^C	0,54*

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

* Indican correlaciones significativas ($p < 0,05$).

El rango en el caso de la pierna fue de 2,72 en el grupo 1 y 2,96 en el grupo 3, presentando una razón músculo/hueso levemente superior a lo descrito en corderos Texel x Suffolk (2,55 a 2,66) sacrificados a igual rango de pesos (Aguilar, 2007). En el caso de la espaldilla, el valor mínimo fue de 2,33 en el grupo 1 y 2,44 como máximo en el grupo 3, coincidente con Novelo *et al.* (2007) quienes en corderos sacrificados a los 41,7 y 48,1 kg, no registraron diferencias significativas ($p \geq 0,05$) en las razones músculo/hueso con valores entre 2,57 y 2,94.

Pérez *et al.* (2002) en corderos de la misma raza en estudio determinaron la misma tendencia a favor de los corderos mas pesados con razones que variaron entre 2,19 y 2,69 para el corte de la pierna y entre 2,28 y 2,52 en la espaldilla en los machos, no encontrando diferencias significativas para corderos de 10 y 15 kg, al igual que lo reportado por Díaz, *et al.* (2005) en corderos de raza Manchega de 9,11 y 13 kg con razones músculo/hueso de 2,39, 2,59 y 2,66, respectivamente y por otros autores (Bardón, 2001; Bianchi *et al.*, 2006a; Santos *et al.*, 2007).

En la razón músculo/grasa se verifican diferencias significativas ($p < 0,05$) por efecto del peso de sacrificio en ambos cortes, registrando una asociación lineal negativa ($p < 0,05$) entre esta razón y el peso al sacrificio en el caso de la espaldilla ($r = -0,45$), no siendo significativa en la pierna. Los mayores valores de esta razón en la pierna, pertenecieron a los animales de menor peso (grupo 1), con 6,99 que estadísticamente no difiere del grupo 3 y la menor de 4,5 en el grupo 4. En la espaldilla ocurrió algo similar, donde esta razón también resultó superior en los grupos 1 y 3, con rangos que fluctuaron entre 2,94 en el grupo 4 y 5,13 en el grupo 1.

Una razón más alta en ambos cortes indicaría que se trata de animales más magros, debido a la menor cantidad de grasa que poseen tanto el grupo 1 y 3, mas que a un mayor contenido de músculo respecto a los otros grupos, lo que se deduce al observar los valores de ambos componentes en kg (Anexo N° 10). Peña *et al.* (2005) muestran la misma tendencia de disminución en esta razón conforme aumenta el peso de sacrificio, en corderos de la raza Segureña al reportar diferencias ($p < 0,05$) con variaciones entre 2,7 y 2,5 para corderos de 20,4 kg y 22,4 kg de peso al sacrificio, respectivamente. De la misma forma Aguilar (2007), en corderos Texel x Suffolk Down registraron diferencias, con valores superiores en las razones en ambos cortes comparados a los de este estudio (5,7 a 8,9 en la pierna y 3,6 a 6,9 en la espaldilla). En corderos lechales Suffolk Down x Merino Precoz Alemán se aprecian diferencias significativas ($p < 0,05$) con valores de 3,4 a 5,2 para el corte espaldilla y de 3,8 a 5,7 para el corte pierna en la relación músculo/grasa, para corderos de 15 y 10 kg de peso al sacrificio, respectivamente (Pérez *et al.*, 2006), en donde los animales más magros también se debieron a la menor cantidad de grasa encontrada más que a un mayor porcentaje de músculo.

Novelo *et al.* (2007) en corderos sacrificados a 41,7 kg y 48,1 kg, no registran diferencias significativas ($p \geq 0,05$) en la razón músculo/grasa, lo que discrepa con lo presentado en este estudio.

Con respecto a las correlaciones, en concordancia con lo expuesto aquí en el corte comercial de la pierna, Miguélez *et al.* (2006) en la raza Churra, Castellana y Ojalada, no observaron una correlación significativa ($p \geq 0,05$) entre la razón músculo/grasa y el peso de la canal, pero sí una leve tendencia a la disminución en esta razón a medida que aumentaba el peso, con valores que variaron entre 4,1 y 4,9 en las distintas razas.

Al analizar la razón parte comestible/no comestible (músculo + grasa/hueso), se observa que existen diferencias significativas ($p < 0,05$) por efecto del peso de sacrificio en ambos cortes, observando una correlación positiva mas bien baja para la pierna ($r = 0,47$) y media ($r = 0,54$) en la espaldilla con relación al peso de sacrificio. El rango para la pierna fue de 3,12 en el grupo 1 y 3,52 en el grupo 4, para espaldilla los valores fueron de 2,8 en el grupo 1 y 3,27 en el grupo 4. De estos valores se puede deducir que en los animales con mayor peso de sacrificio, la proporción comestible del animal tiende a aumentar.

Pérez *et al.* (2002) también encontraron una razón a favor de los corderos Suffolk Down más pesados, con mayores valores al aumentar el peso vivo de sacrificio, fluctuando en la pierna entre 2,78 y 3,07 en los machos y 2,72 y 3,72 en las hembras y 3,9 y 3,34 en machos y 4,21 y 2,39 en hembras. Bardón (2001) informa razones en la espaldilla de 3,02 a 3,46 y de 3,08 a 3,36 en la pierna en corderos de 4 genotipos distintos, de 10 y 15 kg al sacrificio, con diferencias significativas ($p < 0,05$) entre pesos.

La tendencia a disminuir de la proporción de hueso, condiciona la razón músculo/hueso; así como el aumento en la cantidad de grasa influye sobre las razones músculo/grasa y músculo + grasa/hueso encontradas en este estudio conforme aumentó el peso de los animales, se explican por el orden de desarrollo y maduración de los principales componentes corporales, ya que a medida que el animal va teniendo más edad y aumentando en peso absoluto, la importancia relativa del hueso disminuye, el músculo tiende a mantener una proporción constante y la proporción de grasa en la canal aumenta proporcionalmente con ésta, porque los componentes se desarrollan en ese orden (Asenjo, 1999; Díaz, 2001).

La mayor proporción de carne y porción comestible junto a una apropiada proporción de grasa (mejores niveles de aceptación, ver cuadro 10), alcanzados por los corderos del grupo 4 (37 kg de peso de sacrificio), permiten presumir que este peso de sacrificio sería el más apropiado para la comercialización de los corderos y consumo de su carne.

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 8 se expone el efecto del peso de sacrificio sobre los valores de pH y temperatura medidos a tiempo cero y a las 24 horas *pos mortem* en canales de corderos Suffolk Down, además de los coeficientes de correlación entre el peso de sacrificio y el pH y temperatura.

Al observar el análisis estadístico del Cuadro 8, se pueden apreciar diferencias significativas ($p < 0,05$) en el pH inicial (pH_0), que exhibe una tendencia a disminuir conforme aumenta el peso de sacrificio, con una correlación negativa mas bien baja ($r = -0,45$) entre ambos. El pH_0 menor fue de 6,10 registrado por el grupo 4, que fue diferente ($p < 0,05$) al encontrado en los grupos 1 y 2, donde el máximo de 6,54 lo alcanzó el grupo 1.

Cuadro 8. Efecto del peso de sacrificio sobre pH y temperatura ($^{\circ}C$) de las canales en tiempo 0 y a las 24 horas *pos mortem* de corderos de la raza Suffolk Down (Promedio \pm Desviación Estándar) y correlaciones entre el peso de sacrificio y el pH y T° .

Característica	Peso de Sacrificio (kg)				r
	25 \pm 1	29 \pm 1	33 \pm 1	37 \pm 1	
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	
pH₀	6,54 \pm 0,38 ^B	6,43 \pm 0,19 ^B	6,34 \pm 0,24 ^{AB}	6,10 \pm 0,29 ^A	-0,45*
pH₂₄	5,44 \pm 0,11 ^A	5,70 \pm 0,18 ^B	5,78 \pm 0,30 ^B	5,74 \pm 0,13 ^B	0,44*
T^o₀	19,21 \pm 1,15	18,87 \pm 0,53	18,42 \pm 3,38	17,03 \pm 2,46	-0,27
T^o₂₄	10,66 \pm 1,72 ^B	11,83 \pm 1,74 ^B	8,02 \pm 1,20 ^A	8,50 \pm 0,80 ^A	-0,59*

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

* Indican correlaciones significativas ($p < 0,05$).

Un pH_0 similar fue encontrado por Cano *et al.* (2003), Ruiz de Huidobro *et al.* (1998), Texeira *et al.* (2005), Linares *et al.* (2007) a diferentes pesos, en animales de las razas Segureña, Talavera, Bragançana y Mirandesa y Manchega, respectivamente. Semejante a lo presentado en este estudio, en corderos de raza Lacha al correlacionar el peso de la canal con el valor de pH_0 , se concluye que el incremento del peso de la canal,

está correlacionado con un descenso del valor de pH_0 (con coeficientes de correlación entre -0,27 y -0,59, dependiendo del músculo) (López, 1987 citado por Díaz, 2001). Díaz (2001), coincide con las diferencias ($p < 0.05$) encontradas en el pH_0 en corderos lechales de raza Manchega, sacrificados a 10, 12 y 14 kg de peso al sacrificio, sin embargo, la tendencia mostrada difiere de este estudio, correspondiendo los mayores valores de pH_0 a los animales de mayor peso (6,26; 6,16 y 6,54, respectivamente).

Los valores de pH_{24} son más altos en la medida que aumenta el peso de sacrificio, existiendo una correlación positiva significativa ($p < 0,05$), mas bien baja ($r = 0,44$) entre éste y el peso de sacrificio. Las diferencias encontradas ($p < 0,05$) sólo se generaron entre el grupo 1 que mostró el mínimo con 5,44 y los demás grupos, en donde el valor máximo lo alcanzó el grupo 3 con un pH_{24} de 5,78.

Los valores de pH_{24} fueron similares a los encontrados en otros estudios realizados en corderos por Texeira *et al.* (2005), Linares *et al.* (2007), Santos *et al.* (2007), e inferiores a los reportados por Olleta *et al.* (1992) y Ruiz de Huidobro *et al.* (1998). Dighiero *et al.* (2004) observan una disminución bastante acelerada del pH inicial (pH_0) hasta las 24 horas (pH_{24}), en corderos Romney Marsh “Pesados” (de 34 a 45 kg) y los corderos “Super Pesados” (mayor a 45 kg), luego de las 24 horas, el pH se estabiliza en torno a 5,6-5,7, señalando estos autores que el pH final estuvo acorde a los requisitos para lograr carne de buena calidad, semejante a los valores de pH_{24} de este trabajo.

En el estudio de Texeira *et al.* (2005), se evaluó el efecto de tres pesos de sacrificio, 9-14, 14-19 y de 19-24 sobre el pH_0 , sin que el peso de sacrificio mostrara ninguna incidencia en el pH_0 , discrepando con los resultados encontrados en el pH_0 del presente estudio; pero, coincidiendo en las diferencias ($p < 0,01$) en la medición del pH_{24} , con un mayor valor de pH en los corderos más pesados, donde el máximo fue de 5,8.

Díaz *et al.* (2005) y Bianchi *et al.* (2006a) también encontraron diferencias ($p < 0,05$), presentando los corderos livianos pH_{24} superiores. Sin embargo, fuera de atribuir esta tendencia de pH al peso de sacrificio, ambos estudios asocian estos valores más al estrés de los corderos de menor peso ocasionado por la separación abrupta de sus madres, que al peso en sí.

En contraste con las diferencias encontradas en este trabajo, Santos *et al.* (2007), y Ruiz de Huidobro *et al.* (1998) no observaron diferencias significativas en el pH₀ y el pH₂₄ entre los diferentes pesos de sacrificio, en corderos lechales (<8, 8,0–1,0, y 11,0 kg) y corderos de raza Talavera (10 y 12 kg), respectivamente, al igual que Safari *et al.* (2001) al comparar seis genotipos de distinto peso, no registrando diferencias significativas entre sí en el pH₂₄.

De los resultados y comparaciones expuestas en este trabajo (Olleta *et al.*, 1992; Ruiz de Huidobro *et al.*, 1998; Safari *et al.* 2001; Dighiero *et al.*, 2004; Díaz *et al.*, 2005; Texeira *et al.*, 2005; Bianchi *et al.*, 2006a; Linares *et al.*, 2007; Santos *et al.*, 2007) y de las experiencias descritas por Asenjo *et al.* (2005b), acerca de la tendencia en los valores de pH con respecto al peso de sacrificio, queda de manifiesto las discrepancias de este efecto en los valores de pH, lo cual se podría atribuir a que la depleción de glucógeno, con la consiguiente caída de pH, depende en gran medida de factores externos como el estrés ocasionado a los animales previo al sacrificio (Díaz *et al.*, 2005; Garrido *et al.*, 2005; Bianchi *et al.*, 2006a).

Si bien algunos autores consideran a la especie ovina como una especie poco estresable (Ciria y Asenjo, 2000; Díaz, 2001; Sañudo *et al.*, 2005), existen factores que pueden alterar el pH (transporte, condiciones de espera en matadero, época año, etc). En este estudio, se puede señalar que las condiciones de manejo presacrificio de los corderos Suffolk Down fueron las apropiadas (cortos tiempos de transporte, por la cercanía del lugar de faena, una espera adecuada en matadero, una temperatura ambiental, apropiada y una buena cobertura de grasa, característico de esta raza) para alcanzar valores pH₂₄, que fluctuaron entre 5,44 y 5,78 que se encuentran dentro del rango normal de pH según lo expuesto por Young *et al.* (2004), Garrido *et al.* (2005), Sañudo *et al.* (2005), y Texeira *et al.* (2005). Se debe tener presente que un pH₂₄ mayor a 5,8 se considera problemático, para conseguir una adecuada transformación del músculo en carne y obtener los atributos valorados por el consumidor sobre los cuales incide el pH, como el color de la carne, la capacidad de retención de agua, la ternura y por otro lado, una carne de buena calidad desde el punto de vista de la inocuidad alimentaria y con una mayor posibilidad de vida útil del producto en el lugar de venta (Montossi *et al.*, 2003).

La T_0 no presentó diferencias significativas, si bien existe cierta tendencia al descenso conforme aumenta el peso de sacrificio, no existe una relación lineal significativa entre ambas variables. El rango fluctuó entre 17,03° C en el grupo 4 y 19,21° C en el grupo 1.

La T_{24} mostró una asociación negativa ($r=-0,59$) con el peso de sacrificio, manifestándose menor temperatura a mayor peso de sacrificio. Es así como los 2 grupos de mayor peso con el valor mínimo de 8,02° C en el grupo 3, mostraron diferencias significativas ($p<0,05$) con los grupos de menor peso donde el máximo fue de 11,83° C en el grupo 2.

Garrido *et al.* (2005) señalan que dentro de los factores que pueden influir en la velocidad de descenso, y por ende en el pH final, está la temperatura del músculo que junto a la temperatura ambiental (Sañudo *et al.*, 2005), modulan la velocidad de glicólisis *post mortem*, de modo que una temperatura muscular y ambiental más elevada, se asociarían a un pH final más bajo como consecuencia de una glicólisis más acelerada y a un menor requerimiento energético en épocas cálidas, lo que permitiría una reserva de glucógeno adecuada. Respecto a este punto, si bien no se encontraron diferencias significativas en la temperatura inicial, la mayor temperatura presentada en el grupo 1 coincide con un pH_{24} , significativamente ($p<0,05$) más bajo, respecto de los otros grupos.

5.2.2 Características cualitativas de la carne

En el Cuadro 9 se presentan los resultados de la evaluación subjetiva del color de la carne, de la grasa y la consistencia de esta última.

5.2.2.1 Color de la carne

Al observar la medición del color de la carne, se puede apreciar que el peso de los corderos no tuvo una influencia significativa ($p\geq 0,05$) sobre esta característica. La mayoría de las apreciaciones fueron catalogadas como *color claro (rosa pálido más rosa)*, sin diferencias en la frecuencia de presentación en este color, entre los grupos 2, 3 y 4.

Cuadro 9. Efecto de los distintos pesos de sacrificio sobre las características cualitativas de la carne de corderos Suffolk Down.

Peso de Sacrificio (kg)					
		25+1	29+1	33+1	37+1
Característica	Escala	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Color de carne	RP	55,6	66,7	66,7	66,7
	RO	33,3	22,2	33,3	22,2
	RJ	11,1	11,1	-	11,1
Color de grasa	BN	66,7	22,2	33,3	33,3
	BC	22,2	77,8	66,7	44,4
	AM	11,1	-	-	22,2
Consistencia de grasa*	DU*	100	100	33,3	33,3
	B	-	-	-	-
	AC*	-	-	66,7	66,7

RP: rosa pálido, RO: rosa, RJ: rojo.

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

DU: Dura, B: blanda, AC: aceitosa.

* Indican diferencias significativas entre grupos ($p < 0,05$).

Los colores que presentaron mayor frecuencia dentro de la escala de tres colores, fueron los claros: con un 63,9% de muestras *rosa pálido*, luego el color *rosa* con un 27,8% y solo un 8,3% en la categoría *rojo*.

Una proporción similar, en cuanto a un predominio de los colores claros, fue lo descrito en corderos híbridos Texel x Suffolk Down con un 55,6% de *rosa pálido*, 44,4% *rosa* y ninguna muestra de color *rojo*; en corderos híbridos Dorset x Suffolk Down con un 52,7% de *rosa pálido*; 38,9% *rosa* y 8,3% *rojo*, y al comparar por pesos diversos genotipos carniceros se obtuvo un 59,72% de *rosa pálido* y un 36,80% de *rosa*, y sólo un 3,47% de *rojo*, en donde al igual que en este estudio el análisis estadístico no reveló diferencias entre pesos (25, 29, 33 y 37 kg), probablemente debido a que todos los animales utilizados eran muy jóvenes, lo que conlleva una menor concentración de mioglobina (Aguilar, 2007; Paineman, 2008; Camaggi, 2008).

Olleta *et al.* (1992), en corderos de raza Churra Tensina de 21 y 26 kg al sacrificio, no encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) en la evaluación subjetiva del color de la carne, aunque las canales de los animales más livianos resultaron levemente mas claras.

Al respecto Bianchi *et al.* (2006a) y Peña *et al.* (2005), en corderos Corriedale puros y de cruza y en la raza Segureña de 22 y 43 kg y de 20 y 22 kg al sacrificio, tampoco registran diferencias significativas ($p > 0,05$) al evaluar el color de manera instrumental y subjetiva, registrando colores de músculos *rosa* en el segundo estudio.

Bianchi *et al.* (2006b) encontraron diferencias ($p < 0,05$) en corderos Corriedale con cruza carniceras, a la medición objetiva del color, en músculos *psoas*, *semitendinosus*, *semimenbranosus* y *glúteo bíceps* que presentaron mayor intensidad de rojo en los corderos pesados, similar al estudio de Ruiz de Huidobro *et al.* (1998) con corderos de raza Talavera en el músculo *m. rectus abdominis* y Martínez Cerezo *et al.* (2005) quienes informan menor luminosidad a mayor peso. La explicación de las diferencias encontradas en el color de la carne, en los diversos estudios, se atribuyen fundamentalmente a la mayor concentración de mioglobina que presentan los corderos de más edad.

Si se consideran los factores evaluados en este estudio que podrían influir sobre el color, como el pH, la edad y el peso, es posible inferir que sus efectos no fueron lo suficientemente intensos para causar un impacto que incidiera en la percepción visual del color de la carne, por lo que se encontraron colores típicos de animales jóvenes.

Los resultados encontrados en este estudio definen a la carne de los corderos Suffolk Down, para los rangos de pesos estudiados, como carnes claras, color preferido por los consumidores y una condición fundamental que podría facilitar la inserción de estas carnes en el mercado, por ser el color uno de los principales factores que determinan el valor comercial del producto, debido a que el consumidor lo relaciona con sus cualidades sensoriales (Albertí *et al.*, 2005) y a que la apariencia es casi el único indicador del cual éste dispone para juzgar su calidad (Carduza *et al.*, 2002).

5.2.2.2 Color de la grasa

El color de la grasa subcutánea de los corderos Suffolk Down no revela diferencias significativas por efecto del peso de sacrificio ($p \geq 0,05$). La frecuencia de presentación de los distintos colores muestra que la mayoría de las observaciones correspondieron a color *crema* con un 52,8%, seguida del color *blanco nacarado* con 38,8%, y por último el color

amarillo con un 8,3%, resultando los animales de menor peso con la mayor presencia de grasa *blanco nacarado*.

Porcentajes similares fueron observados al evaluar el efecto del peso sobre el color de la grasa en corderos de diferentes cruzas carniceras, híbridos Texel x Suffolk y en Dorset x Suffolk, alimentados al igual que en este estudio, en base a pradera, sacrificados a 25, 29, 33 y 37 kg, con un 63,9, 50 y 61,1%, de las muestras clasificadas como *blanco cremoso*, un 31,3, 44,4 y 33,3% como *blanco nacarado* y la minoría de las muestras con un *color amarillo* que representaron un 5,6, 5,6 y 5,5%, sin que el peso generara diferencias entre grupos (Aguilar, 2007; Camaggi, 2008; Paineman, 2008).

Olleta *et al.* (1992), en corderos de la raza Churra Tensina, alimentados con concentrados, heno y paja y con pesos de 21 y 26 kg al sacrificio, encontraron que el color de la grasa, medida de manera subjetiva, fue más oscura en los animales de mayor peso ($p < 0,05$), atribuyendo este efecto a la edad. De manera similar, Ruiz de Huidobro *et al.* (1998), reportan diferencias atribuibles al peso de sacrificio en corderos lechales Talavera, presentando los corderos sacrificados a mayor peso una mayor claridad y señalan que posiblemente se debió a que la capa de grasa se hace más densa, generando una menor presencia de vasos sanguíneos y haciendo menos visible el músculo subyacente. Díaz (2001), empleando medición instrumental del color de la grasa no observó efecto significativo del peso de sacrificio, 10, 12 y 14 kg.

La mayoría de los autores citados están de acuerdo en que el color de la grasa se debe fundamentalmente a la alimentación recibida y a los pigmentos responsables del color de la misma, básicamente las xantofilas y los carotenos como también a la edad de los corderos (Olleta *et al.*, 1992; Ruiz de Huidobro *et al.*, 1998; Díaz, 2001; Albertí *et al.*, 2005), por lo tanto se podría asociar la ausencia de diferencias entre los grupos de este estudio, y en las comparaciones hechas con animales alimentados igualmente a pradera, a que todos los animales estuvieron sometidos al mismo régimen alimentario, considerando además que los corderos en estudio eran igualmente jóvenes, por lo que no habría existido efecto de la edad sobre la acumulación de pigmentos.

Las preferencias del consumidor por un determinado color de la grasa, blanca o amarillenta, y del color del músculo, carnes rosadas o rojas, varían en función del tipo de

consumidor, de la costumbre del mercado local, y recientemente, cada vez con mayor importancia por la influencia de la publicidad y de las técnicas de comercialización (Albertí *et al.*, 2005). En general, una grasa más clara es mejor apreciada por los consumidores, sumando otra característica a favor de estas carnes para su exitosa comercialización.

5.2.2.3 Consistencia de la grasa subcutánea

Los resultados de consistencia de la grasa evidencian que esta característica sí mostró diferencias ($p < 0,05$), en la frecuencia de presentación de las distintas categorías de consistencia, entre los pesos de sacrificio. La distribución del total de las muestra dejó a la grasa *dura* como la de mayor frecuencia con un 66,7%, teniendo en consideración que en los grupos 1 y 2 la totalidad de sus mediciones se encontraron en esta categoría, luego le sigue la grasa *aceitosa* 33,3%, presente en los grupos de mayor peso (3 y 4), sin muestras catalogadas como grasa *blanda*.

Es importante señalar que las características de la grasa se ven altamente influenciadas por el tipo de alimentación, haciendo variar la importancia relativa de los lípidos de los distintos depósitos grasos. Así los animales alimentados a pradera poseen una mayor cantidad de ácidos grasos poliinsaturados como el ácido linoleico y linolénico, que animales alimentados en base a heno, pradera y concentrado y a concentrados solamente, debido al menor contenido de ácidos grasos poliinsaturados de estas dietas versus el forraje (Martínez, 2007). Okeudo y Moss (2007), al evaluar el efecto de diferentes pesos (de 35 a 45 kg), comentan que a medida que el animal se vuelve más pesado, la proporción de ácidos grasos saturados disminuye, mientras que la proporción de ácidos grasos insaturados aumenta en su conjunto. Sin embargo, los resultados también muestran que esta relación no es del todo lineal, ni todos los ácidos grasos de cada clase sufren un cambio similar, situación que se asemeja a la descrita por Díaz (2001) y Cañeque *et al.* (2005) quienes explican que la menor consistencia de la grasa en animales de mayor peso se debió a una disminución en la cantidad de ácido esteárico (C18:0), ácido graso saturado que posee un mayor punto de fusión. A pesar de estas tendencias, resulta difícil hacer comparaciones debido a que estos animales tuvieron dietas que incluían alimentos concentrados y los de este estudio se mantuvieron en praderas.

Los resultados de animales alimentados en iguales condiciones a los de este trabajo, también señalan una mayor presencia de grasas duras ($p < 0,05$), en corderos Texel x Suffolk Down de 25 kg, en híbridos Dorset x Suffolk y distintos genotipos carniceros, versus aquellos de 29, 33 y 37 kg, de peso, encontrando en éstos mayor presencia de *grasa aceitosa* (Aguilar, 2007; Paineman 2008; Camaggi, 2008).

Si se considera que la mayor consistencia y firmeza de la grasa subcutánea e intermuscular, están asociada a un alto grado de saturación, debido a que poseen un mayor punto de fusión (Bardón, 2001; Cañeque, *et al.*, 2005), si se extrapolaran estos resultados a los de este trabajo, a pesar de que los animales de este estudio fueron sometidos al mismo régimen alimentario, se podría afirmar que los corderos más pesados de este estudio presentaron una mayor cantidad de grasas insaturadas, lo que daría cuenta de la mayor presencia de *grasas aceitosas* en estos animales, que sería favorable desde el punto de vista de la salud del consumidor (Pérez *et al.*, 2006; Martínez, 2007; Okeudo y Moss, 2007). Sin embargo, la mayor cantidad de ácidos grasos insaturados, las haría más sensible al deterioro oxidativo reduciendo la conservación de la misma, generando problemas de sabor, olor y color que resultaría en una carne menos atractiva para el consumidor (Díaz, 2001; Pérez *et al.*, 2006). Estas extrapolaciones requieren de otros análisis, que especificaran la composición de ácidos grasos presentes en la grasa, los cuales no se contemplaron en este estudio.

5.2.3 Estudio de consumidores

El Cuadro 10, muestra el efecto del peso de sacrificio sobre la evaluación sensorial, de la carne de corderos Suffolk Down realizada por consumidores, utilizando una escala hedónica de 1 a 10 (Anexo N° 3).

Cuadro 10. Efecto de los distintos pesos de sacrificio sobre la evaluación sensorial de la carne de corderos de la raza Suffolk Down (Promedio \pm Desviación Estándar).

	Pesos de Sacrificio (kg)			
	25 \pm 1	29 \pm 1	33 \pm 1	37 \pm 1
<u>Característica</u>	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Olor	4,47 \pm 2,78	5,39 \pm 2,79	4,40 \pm 2,96	3,71 \pm 2,10
Terneza	8,26 \pm 1,33	8,78 \pm 1,26	8,28 \pm 1,74	8,10 \pm 2,09

Jugosidad	6,95 ± 2,01	7,00 ± 2,52	5,72 ± 3,14	7,45 ± 1,79
Aroma 1	5,47 ± 2,72	6,22 ± 2,51	5,36 ± 2,18	4,84 ± 2,41
Aroma 2	8,47 ± 1,17	7,50 ± 1,98	7,00 ± 2,29	7,87 ± 2,11
Apreciación Global	8,63 ± 1,16 ^B	8,33 ± 1,68 ^{AB}	7,24 ± 1,98 ^A	8,74 ± 1,26 ^B

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

De las características consideradas en el Cuadro 10, solo resultaron con diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los grupos, la apreciación global, mientras que las otras propiedades, no fueron afectadas por el peso de sacrificio.

El olor fue descrito por los consumidores en un nivel intermedio de la escala, ubicándose, en general, dentro del rango más cercano al extremo considerado como “*muy débil*”, en los cuatro grupos de pesos. El rango de esta característica (3,7-5,5) es plenamente coincidente con el logrado (3,7-5,5) por corderos Texel x Suffolk criados y sacrificados bajo condiciones similares a este estudio, sin haber sido afectados por el peso (Aguilar, 2007). Texeira *et al.* (2005), tampoco describieron diferencias en el olor por efecto del peso de sacrificio (9–14 kg, 14–19 kg y 19–24 kg). En el estudio de Martínez-Cerezo *et al.* (2005), se registraron diferencias ($p < 0,05$) en la intensidad del olor, incrementándose con el mayor peso de sacrificio (10-12, 20-22 y 30-32 kg), en corderos de las razas Aragonesa y Churra, pero no en corderos Merino Español, aunque en estos últimos, el olor del cordero aumentó en intensidad desde los de 10-12 kg a los de 20-22 kg.

La terneza de la carne de los corderos Suffolk Down, de acuerdo a los resultados podría calificarse como una carne tierna, puesto que los valores registrados en los cuatro grupos se ubicaron muy cercanos al máximo puntaje “*muy blando*”, superando los 8 puntos, en todos los casos, sin encontrar diferencias significativas atribuibles al peso. Martínez Cerezo *et al.* (2005), observaron diferencias entre pesos ($p < 0,001$) en la raza Aragonesa, en donde la terneza iba mejorando progresivamente con el aumento del peso de sacrificio, encontrando el efecto contrario en la raza Churra, donde los pesos más altos tenían una carne menos tierna y al igual que en este estudio, la raza Merino no presentó ninguna diferencia por efecto del peso. Bianchi *et al.* (2006a) también informan diferencias significativas por efecto del peso para esta característica 22,3 y 43,1 kg. Olleta *et al.* (1992) al igual que en este estudio, corderos de diferentes pesos al sacrificio (21,99 y 29, 86 kg), presentaron una terneza similar.

Si bien los grupos de mayor peso estarían conformados por animales de mayor edad y mayor desarrollo y por ende animales que presumiblemente poseen una mayor cantidad y polimerización de tejido conectivo, este efecto se ve compensado por el mayor estado de engrasamiento en los animales de mayor peso (Cuadro 4), lo que permitiría una carne mas tierna, situación que podría explicar la similitud encontrada en este estudio entre los grupos de menor peso (1 y 2) y los de mayor peso (3 y 4), que presentaron edades significativamente diferentes ($p < 0,05$) (Cuadro 1), aunque también se puede afirmar que todos los animales eran jóvenes, por la escasa diferencia de edad entre grupos (16 días).

Los valores de jugosidad se situaron en el rango cercano a “*muy jugoso*”. Si bien no se registraron diferencias por efecto del peso, el grupo 4 alcanzó los mayores valores de jugosidad, lo que podría explicarse por el mayor nivel de engrasamiento de los corderos de este grupo, ya que existe una estrecha correlación entre la jugosidad y el contenido de grasa (Onega, 2003). Concordante con lo expuesto en este estudio, Teixeira *et al.* (2005) y Pérez *et al.* (2006) empleando jueces entrenados, no informan diferencias por efecto del peso en la jugosidad de la carne de corderos. Por otra parte, Martínez Cerezo *et al.* (2005), en carne procedente de corderos Merino, describe que los corderos de menor peso alcanzan valores inferiores de jugosidad (10-12 kg versus 20-22 y 30-32 kg).

El aroma 1, definido entre los extremos “*muy débil*” y “*muy pronunciado*”, registra valores intermedios en todos los grupos. El aroma 2, en donde la escala fluctuó entre “*muy malo*” y “*muy agradable*”, fue descrito por todos los grupos, como un aroma agradable cercano al máximo puntaje, superando los 7 puntos en todos los casos. Ambos aromas no registran diferencias entre los distintos pesos al igual que lo reportado por Pérez *et al.* (2006) en carne de cordero Suffolk Down x Merino Precoz Alemán y en corderos Suffolk Down de 10 y 15 kg de peso (Pérez *et al.*, 2002). Discrepa en la evaluación del aroma el estudio realizado por Aguilera (2000), en carne de cordero procedente de Merino Precoz Alemán, registrando diferencias por efecto del peso en esta característica.

Como único atributo que registra diferencias ($p < 0,05$) entre grupos, la apreciación global muestra al grupo 3 como el de menor aceptación y al de mayor peso (grupo 4), como el de mejor aceptación existiendo diferencias significativas ($p < 0,05$) entre ambos, pero los dos grupos tuvieron una muy buena aceptación por parte de los consumidores, con

un puntaje promedio de 7,2 y 8,7, respectivamente. No se encontró una tendencia lineal de la aceptación en conformidad con los pesos de sacrificio.

Lo anterior coincide con lo reportado por Bianchi *et al.* (2006a), en una evaluación hecha por consumidores, empleando una escala semejante a la de este trabajo (1 a 10), registraron valores de apreciación global de 6,5 en corderos livianos (22 kg) y de 7,4 para corderos pesados (43 kg), siendo significativamente ($p < 0,0001$) mejor evaluados los corderos de más peso, atribuyéndolo al mayor nivel de engrasamiento, con la consecuente mejora de la jugosidad y terneza y la mejor apreciación global que los consumidores le asignaron a la carne de los corderos pesados. Pérez *et al.* (2006) no encontraron diferencias por efecto del peso, en el rango de 10 y 15 kg.

Sañudo *et al.* (2007) en un estudio de consumidores realizado en seis países europeos (Grecia, Italia, España, Francia, Islandia y Reino Unido), concluyeron que la aceptabilidad global estuvo muy correlacionada con el sabor y la terneza, siendo ambos atributos los más apreciados por los consumidores en la carne de cordero de distintas razas, procedencias y dietas. Según Indurain *et al.* (2007), si a los anteriores los acompañan un olor y sabor suave, y una adecuada jugosidad generarían la mejor percepción por parte del consumidor. También corrobora lo descrito, Safari *et al.* (2001), en seis genotipos distintos, estableciendo que un 86,9% de la variación total de la aceptabilidad global estaría explicada por la terneza y el sabor.

Lo expuesto por estos autores y los resultados encontrados en este estudio, dan cuenta de que la mejor apreciación global la presentó la carne proveniente del grupo de mayor peso (grupo 4), que coincide con el mayor nivel de engrasamiento, como lo señalado por Bianchi *et al.* (2006a), que sumado a una adecuada terneza, a un olor menor que los otros grupos cercano al extremo “*muy débil*” de la escala y a una jugosidad que resultó ser la mayor en este grupo, serían los factores que contribuyeron a generar la mejor apreciación global por parte de los consumidores de la carne de los cordero de mayor peso.

No obstante lo anterior, dentro del análisis de los componentes que pueden influir en la demanda de la carne por parte de los consumidores se deben considerar otros factores como: las preocupaciones en materia de salud, los cambios en las características demográficas, la necesidad de comodidad, los cambios en la distribución de la venta de la

carne y el precio (Resurreccion, 2003), así mismo, Font i Furnols *et al.* (2006), trabajando con los consumidores europeos del Reino Unido, España y Alemania, llegaron a la conclusión de que los diferentes factores relacionados con los sistemas de producción, así como con los aspectos culturales y hábitos de consumo, parecen influir en la evaluación de la aceptabilidad general. Como ejemplo, el estudio Sañudo *et al.* (2007), mostró claramente dos categorías de consumidores de corderos, con una clara interacción entre las preferencias por el tipo de cordero (peso, tipo de alimentación, raza, edad, etc), el cual afectó todas las características organolépticas (olor durante la cocción, sabor, ternura, jugosidad y aceptabilidad total) y el país, encontrando que los países del Mediterráneo (España, Grecia e Italia) prefieren los corderos con un sabor de animales alimentados con concentrados y leche y los del norte (Francia, Islandia y Reino Unido) prefieren la carne de animales alimentados a pradera.

Producto de lo anterior al momento de comercializar la carne ovina o de establecer estrategias de exportación entre países y en cualquier análisis de aceptabilidad general para la carne de cordero de cualquier procedencia, se debiera tener en cuenta los aspectos culturales y los hábitos de consumo de los consumidores, aunque diferentes gustos pueden apreciarse dentro de un mismo país.

Lo que se rescata de la información entregada por los consumidores participantes en este estudio es que las características sensoriales de la carne de los corderos Suffolk Down, faenados entre los 25 y 37 kg de peso vivo corresponden, en conjunto, a las de un alimento de gran ternura, con una buena jugosidad, un adecuado olor y agradable aroma, que dio lugar a una excelente apreciación global, todo lo cual entrega un buen indicio al momento de considerar la promoción del consumo de esta carne.

6. CONCLUSIONES

1. Las principales características de la canal: pesos, componentes corporales y medidas evaluadas, fueron mayoritariamente afectadas ($p < 0,05$) por el peso de sacrificio, sugiriendo en base a los mayores valores encontrados en los animales del grupo 4 (37 ± 1 kg), como el mejor peso de sacrificio para mercados donde el precio esté determinado por los kg de carne producida.
2. Las canales de los corderos de raza Suffolk Down presentaron altos rendimientos comerciales y verdaderos con valores superiores al 50%.
3. Los valores de las correlaciones entre el peso vivo de sacrificio y los diferentes pesos (PVV, PCC y PCF) y medidas lineales de la canal, indican que estas fueron significativas ($p < 0,05$) y altamente correlacionadas entre sí.
4. Los mayores rendimientos al desposte comercial, en orden decreciente, correspondieron a pierna, espaldilla, costillar, chuleta, cogote y cola, resultando afectados por el peso de sacrificio los cortes: pierna, espaldilla y chuleta.
5. Las proporciones de músculo, hueso y grasa total de la pierna y espaldilla fueron afectadas significativamente ($p < 0,05$) por el peso de sacrificio.
6. Las razones de la parte comestible (músculo + grasa/ hueso) tanto en pierna como en espaldilla fueron mejores ($p < 0,05$) en los corderos de mayor peso (37 ± 1 kg), respecto a los de menor peso (25 ± 1 kg).
7. El color de la carne y de la grasa fueron evaluados como colores claros, sin ser afectados por el peso de sacrificio, siendo los típicos de animales jóvenes.
8. Los valores de pH exhibieron variaciones significativas ($p < 0,05$) entre los diferentes pesos, aunque dentro de rangos normales.

- 9.** La evaluación sensorial de la carne de los corderos de este estudio alcanzó una apropiada calificación por parte de los consumidores encuestados.

- 10.** Las características de la canal y de la carne de los diferentes grupos evaluados demostraron excelentes aptitudes para la producción de carne, con una leve superioridad por parte de los corderos sacrificados a los 37 kg de peso.

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 Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 66 p.
- AGUILERA, F.** 2000. Principales características de la canal de corderos lechales de la raza Merino Precoz Alemán: efecto del sexo y peso de sacrificio. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 98 p.
- ALBERTÍ, P.; PANEA, B.; RIPOLL, G.; SAÑUDO, C.; OLLETA, J. L.; HEGUERUELA, I.; CAMPO, M. M.; SERRA, X.** 2005. Medición del color. **In:** Cañeque, V.; Sañudo, C. Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. INIA. Madrid, España. pp. 216-225.
- ARBIZA, S.; DE LUCAS, J.** 1996. Producción de carne ovina. Editores mexicanos Unidos, Ciudad de México, México. pp. 63-132.
- ASENJO, B.** 1999. Efectos de la raza y la alimentación en los parámetros productivos de la calidad de la canal y de la carne en añojos de razas Charolais y Belga Azul. Memoria Doctor. Madrid, España. U. de Valladolid. Fac. EU de Ingenierías Agrarias. 226p.
- ASENJO, B.; MIGUEL, J. A.; CIRIA, J.; CALVO, J. L.** 2005 a. Factores que influyen en la calidad de la canal. **In:** Cañeque, V.; Sañudo, C. Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. INIA. Madrid, España. pp. 24-35.

- ASENJO, B.; MIGUEL, J. A.; CIRIA, J.; CALVO, J. L.** 2005 b. Factores que influyen en la calidad de la carne. **In:** Cañeque, V.; Sañudo, C. Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. INIA. Madrid, España. pp. 36-46.
- BARDÓN, M.** 2001. Comparación de las características de la canal y de la calidad de la carne de corderos lechales de distintos genotipos. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 85p.
- 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. [en línea]. J Anim. Sci. 78:3070-3077. <<http://jas.fass.org/cgi/content/abstract/78/12/3070>> [consulta: 28- 10- 2007].
- BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.; FEED, O.; BETANCOUR, O.** 2001. Evaluación de la sobrevivencia, características de crecimiento, peso de la canal y punto GR en corderos pesados Corriedale puros y cruza Texel, Hampshire Down, Southdown y Suffolk. Arch. Med. Vet. 33(2): 261-268.
- BIANCHI, G.; BETANCUR, O.; SAÑUDO, C.** 2004. Efecto del tipo genético y del tiempo de maduración sobre la terneza de la carne de corderos pesados. Agroc. 13:41-50.
- BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.; FEED, O.; BETANCOUR, O.; FRANCO, J.** 2006 a. Efectos de peso de sacrificio sobre la calidad de la canal y de la carne de corderos Corriedale puros y cruza. [en línea]. Arch. Med. Vet. 38:161-165. <http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=so301-732x20060002000108_script=sciartext> [consulta: 26- 06- 2007].
- BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.; FORICHI, S.; BETANCOUR, O.; BELLASTEROS, F.; NAN, F.; FRANCO, J; FEED, O.** 2006 b. Confinamiento de corderos de diferente genotipo y peso vivo: Efectos sobre características de canal y de la carne. Agroc. 10:15-22.

- BREEDS OF LIVESTOCK.** 2000. Suffolk. [en línea].
<[http:// www.ansi.okstate.edu/breeds/sheep](http://www.ansi.okstate.edu/breeds/sheep)> [consulta: 20-01-2008].
- BUSETTI, M. R.; SUÁREZ, V. H.; BABINEC, F. J.** 2007. Características y rendimiento de la res en corderos Pampinta, Pampinta x Ile de France y Pampinta x Texel. [en línea].
<http://www.produccionbovina.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/102-busetti> [consulta: 26- 09- 2007].
- CAMAGGI, A.** 2008. Efecto del cruce y del peso de sacrificio sobre calidad de canal y de la carne ovina. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. (en curso).
- CAMPO, M.** 2005. Consumidores. **In:** Cañeque, V.; Sañudo, C. Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. INIA. Madrid, España. pp. 409-422.
- CANO, T.; PEÑA, F.; MARTOS, J.; DOMENECH, V.; ALCALDE, M. J.; GARCÍA, A.; MARTÍNEZ; HERRERA, M.; RODERO, E.; SERRANO; ACERO DE LA CRUZ, R.** 2003. Calidad de la canal y de la carne en corderos ligeros de raza Segureña. Arch. Zootec. 52:315-326.
- CAÑEQUE, V.; PÉREZ, C.; VELASCO, S.; DÍAZ, M. T.; LAUZURICA, S.; ÁLVAREZ, I.** 2004. Carcass and meat quality of light lambs using principal components analysis. Meat Sci. 67:595–605.
- CAÑEQUE, V.; DÍAZ, M. T.; ÁLVAREZ, I.; LAUZURICA, S.; PÉREZ, C.; DE LA FUENTE, J.** 2005. The influences of carcass weight and depot on the fatty acid composition of fats of suckling Manchego lambs. [en línea]. Meat Sci. 70:373-379
<<http://www.sciencedirect.com/science>> [consulta: 29-10-2007].
- CARDUZA, F.; GRIGIONI, G.; IRURUETA, M.** 2002. Evaluación organoléptica de calidad en carne. A pedido del consumidor. [en línea]. Rev. IDIA 21 (2):145-150.
<<http://www.inta.gov.ar/ediciones/idia/carne/carnef01.pdf>>

[consulta: 15-10-2007].

- 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?script=sci_arttext&pid=S030488021999000200010&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0304-8802 [consulta: 14-10-2007].
- CIRIA, J.; ASENJO, B.** 2000. Factores a considerar en el presacrificio y postsacrificio. **In:** Cañeque, V.; Sañudo, C. Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes. INIA. Madrid, España. pp. 21-45.
- 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 España* N° 17: 11-32.
- CUNHA, E. A.; BUENO, M. S.; SANTOS, L. E.** 2001. Característica de la canal de corderos de razas productoras de carne criadas intensivamente. [en línea]. <<http://www.monografias.com/trabajos902/caracteristica-canal-corderos/caracteristica-canal-corderos2.shtml>> [consulta: 14- 10- 2007].
- DAWSON, L.; CARSON, A.; McCLINTON, L.; KILPATRICK, D.; MOSS, B.** 2003. Comparison of the carcass characteristics and meat quality of lambs produced from Texel and Rouge de l'Ouest ewes and their crosses. *Anim. Sci.* 77:57-66.
- DELFA, R.** 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. 47- 64.
- DÍAZ, M. T.** 2001. Características de la canal y de la carne de corderos lechales manchegos. Correlaciones y ecuaciones de predicción. Memoria Doctor en Medicina Veterinaria. Madrid, España. U. Complutense de Madrid. Fac. de Veterinaria. 308p.
- DÍAZ, M. T.; DE LA FUENTE, J.; VELASCO, S.; LAUZURICA, S.; PÉREZ, C.; VELASCO, S.; RUIZ DE HUIDOBRO, F.; ONEGA, E.; BLÁZQUEZ, B.; CAÑEQUE, V.** 2005. Use of carcass weight to classiffy Manchego sucking lambs and its relation to carcass and meat quality. *Anim. Sci.* 80:61-69.

DIGHIERO, A.; MONTOSI, F.; BRITO, G.; BONILLA, O.; ROVIRA, P.; CASTRO, L. 2004. Caracterización de la calidad de la canal y la carne de corderos pesados y súper Pesados Romney Marsh en el sistema arroz-pasturas de la UPAG-INIA treinta y tres. [en línea].
<http://www.produccionbovina.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina/120-romney_ojo_bife.pdf> [consulta: 20- 10- 2007].

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_01-44_1.pdf> [consulta: 20-10-2007].

FAO. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. 2006. Perspectivas alimentarias, carne y productos cárnicos. [en línea].
<<http://www.fao.org/docrep/009/j7927s/j7927s08.htm>> [consulta: 27 -03-2007].

FAO. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. 2007. Perspectivas alimentarias, carne y productos cárnicos. [en línea].
<<http://www.fao.org/docrep/009/j7927s/j792.7s08.htm>> [consulta: 23 -04-2007].

FAO. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. 2008. Perspectivas alimentarias, carne y productos cárnicos. Junio 2008. [en línea].
<<http://www.fao.org/docrep/010/ai466e/ai466e00.htm>> [consulta: 06 -08-2008].

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: 05- 03- 2007].

FONT I FURNOLS, M.; SAN JULIÁN, R.; GUERRERO, L.; SAÑUDO, C.; CAMPO, M. OLLETA, J.; OLIVER, M.; CAÑEQUE, V.; LVAREZ, I.; DÍAZ, M. T.; BRANSCHIED, W.; WICKE, M.; NUTE, G.; MONTOSI, F. 2006. Acceptability of lamb meat from different producing systems and ageing time to German, Spanish and British consumers. *Meat Sci.* 72:545-554.

FUNDACIÓN CHILE. 2002. Cordero del Secano Costero. [en línea]. <http://www.xn--agrogestin-obb.cl/images_agro/publicaciones/corderosecano.pdf> [consulta: 02-05-2007].

FUNDACIÓN CHILE. 2006. El Mercado mundial de la carne ovina. **In:** El mercado mundial de carnes bovina y ovina desde la perspectiva de Chile. Santiago, Chile. pp. 171-188.

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

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]. 38° Jornadas sobre producción animal AIDA. <<http://www.aida-itea.org>> [consulta: 14-12-2007].

INE. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. 2007a. INE entregó los resultados preliminares del Censo Agropecuario. Existencia de ganado. [en línea]. <<http://www.censoagropecuario.cl/noticias/07/11/13112007.html>> [consulta: 20-12-2007].

INE. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. 2007b. Enfoque estadístico. VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal. Existencia de ganado. [en línea].

http://www.ine.cl/canales/sala_prensa/noticias/2007/noviembre/pdf/resultadoscenso_pags131107.pdf> [consulta: 20-12-2007].

INN. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. CHILE. 2000. Cortes de canales de ovino. Norma Chilena NCh 1595: of. 2000. 5p.

INN. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. CHILE. 2002. Canales de ovinos. NCh 1364: of. 2002. 7p.

KREMER, R.; BARBATO, G.; CASTRO, L.; RISTA, L.; ROSÉS, L.; HERRERA, V.; NEIROTTI, V. 2004. Effect of sire breed, year, sex and weight on carcass characteristics of lambs. [en línea]. Small Rumin. Res. 53:117-124. <<http://www.sciencedirect.com/science>> [consulta: 06-08-2007]

LINARES, M.B.; BÓRNEZ, R.; VERGARA, H. 2007. Effect of different stunning systems on meat quality of light lamb. Meat Sci. 76: 675-681.

LÓPEZ, M. 1987. Calidad de la canal y de la carne en los tipos de lechal, ternasco y cordero de la raza Lacha y estudio de su desarrollo. Tesis Doctoral, Universidad de Zaragoza. (citado por Díaz, M. T. 2001. Características de la canal y de la carne de corderos lechales manchegos. Correlaciones y ecuaciones de predicción. Memoria Doctor en Medicina Veterinaria. Madrid, España. U. Complutense de Madrid. Fac. de Veterinaria. 308p).

LUACES, M.; CALVO, C.; FERNÁNDEZ, A.; VIANA, J.; FERNÁNDEZ, B. SÁNCHEZ, L. 2007a. Composición tisular de los corderos de raza Gallega. [en línea]. Arch. Zootec. 56: 275-286. <http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/25_18_48_01-ComposicionLuaces.pdf> [consulta: 15-09-2007].

LUACES, M.; CALVO, C.; FERNÁNDEZ, A.; VIANA, J.; FERNÁNDEZ, B. SÁNCHEZ, L. 2007b. Estudio de las piezas comerciales y su desarrollo en canales de corderos de la raza ovina Gallega. [en línea]. Arch. Zootec. 56: 157-168.

<http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/07_11_39_06-EstudioLuaces.pdf> [consulta: 15-09-2007].

MANSO ALONSO, 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.

Down. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 86 p.

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

MARTÍNEZ, M. 2007. Influencia sobre el contenido y tipo de ácidos grasos en la carne de los rumiantes. Arch. Zootec. 56:46-66.

MENDIZABAL, J.A.; PURROY, A.; INDURAIN, G.; INSAUSTI, K. 2005. Medida del grado de veteadado de la carne mediante análisis de imagen. **In:** Cañeque, V.; Sañudo, C. Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. INIA. Madrid, España. pp. 251-256.

MIGUÉLEZ, E.; ZUMALACÁRREGUI, J. M.; OSORIO M. T.; BETETA, O.; MATEO, J. 2006. Carcass characteristics of suckling lambs protected by the PGI “Lechazo de Castilla y León” European quality label: Effect of breed, sex and carcass weight. [en línea]. Meat Sci. 73:82–89. <<http://www.sciencedirect.com/science>> [consulta: 28-09-2007]

MONTOSSI, F.; NOLLA, M.; DIGHIERO, A.; BARBIERI, I.; SAN JULIÁN, R.; GANZÁBAL, A. 2003. Producción de carne ovina de calidad con la raza Corriedale.

[en línea]. <<http://www.inta.gov.ar/ediciones/idia/ovinos/carne10,.pdf>> [consulta: 06-08-2007].

MOYA, G. 2003. Análisis de los factores que afectan la calidad de la carne ovina en el secano de la VI región, Informe de residencia para optar al título de Ing. Agrónomo, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago. 116 p.

MUJICA, F. 2005. Razas ovinas y caprinas en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA N° 127. Santiago, Chile. pp. 25-47.

NIÑO DE ZEPEDA, A. 2005. Calidad Agroalimentaria y los Desafíos de una Agricultura Mixta. **In:** Barrera, A.; Venegas, V.; Tomic, J.; Rojas, H. Economía del Conocimiento y la Nueva Agricultura. LOM ediciones Ltda. Santiago, Chile. pp. 63-82.

NOVELO, R.; MARCHIALI, J. P.; BALLESTEROS, F.; BIANCHI, G.; BENTANCUR, O. 2007. Efecto de la edad al sacrificio y del sexo sobre la composición tisular de la paleta de corderos cruza. [en línea]. <<http://www.cuencarural.com/ganaderia/ovinos/efecto-de-la-edad-al-sacrificio-y-del-sexo-sobre-la-composicion-tisular-de-la-paleta-de-corderos-cruza/>> [consulta: 15-08-2007].

ODEPA. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS. 2005. Cadena de ovinos de carne. **In:** Agricultura Chilena 2014: una perspectiva mediano plazo. Oficina de estudios y políticas agrarias (ODEPA). Santiago, Chile. 159-171 p.

ODEPA. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS. 2007a. Carnes de ave y porcina lideraron el consumo de este rubro en los chilenos en 2006. [en línea]. <<https://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/contenidos.ServletDetallesScr;jsessionid=963976E482D9F83AA1CFE9E54203E9E0?idcla=2&idcat=8&idn=1918>> [consulta: 02-03-2007].

ODEPA. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS. 2007b. Agricultura y mercados. Ganado y carnes. Mercado de la carne ovina. [en línea]. <<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/contenidos.ServletDetallesScr;jsessionid=07A47EAB6F89BDDA45D080D1386782ED?idcla=2&idcat=8&idn=2014>> [consulta: 26-10-2007].

ODEPA. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS. 2007c. Agricultura y mercados / Ganado y carnes. Temporada de carne bovina. [en línea]. <<https://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/contenidos.ServletDetallesScr;jsessionid=B944C04105E01D76FFE7ADADEA120A37?idcla=2&idcat=8&idn=1961>> [consulta: 11-06-2007].

ODEPA. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS. 2008. Antecedentes de la carne bovina en Chile en el año 2007. [en línea]. <<https://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/contenidos.ServletDetallesScr;jsessionid=11948FEE18F93F1FBB46837C98C27D40?idcla=2&idcat=&idn=2079>> [Consulta: 06-08-2008].

OKEUDO, N.J.; MOSS, B.W. 2007. Intramuscular lipid and fatty acid profile of sheep comprising four sex-types and seven slaughter weights produced following commercial procedure. *Meat Sci.* 76:195-200.

OLIVÁN, M.; MARTÍNEZ-CEREZO, S.; PANEA, B.; OSORO, K. 2005. Determinación de la composición química de la carne: humedad, cenizas, grasa y proteína. **In:** Cañeque, V.; Sañudo, C. Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. INIA. Madrid, España. pp. 259-273.

OLLETA, C.; SAÑUDO, A.; SIERRA, A. 1992. Producción de carne en la agrupación ovina Churra Tensina: calidad de la canal y de la carne en los tipos ternasco y cordero de cebo. *Arch. Zootec.* 41:197-208.

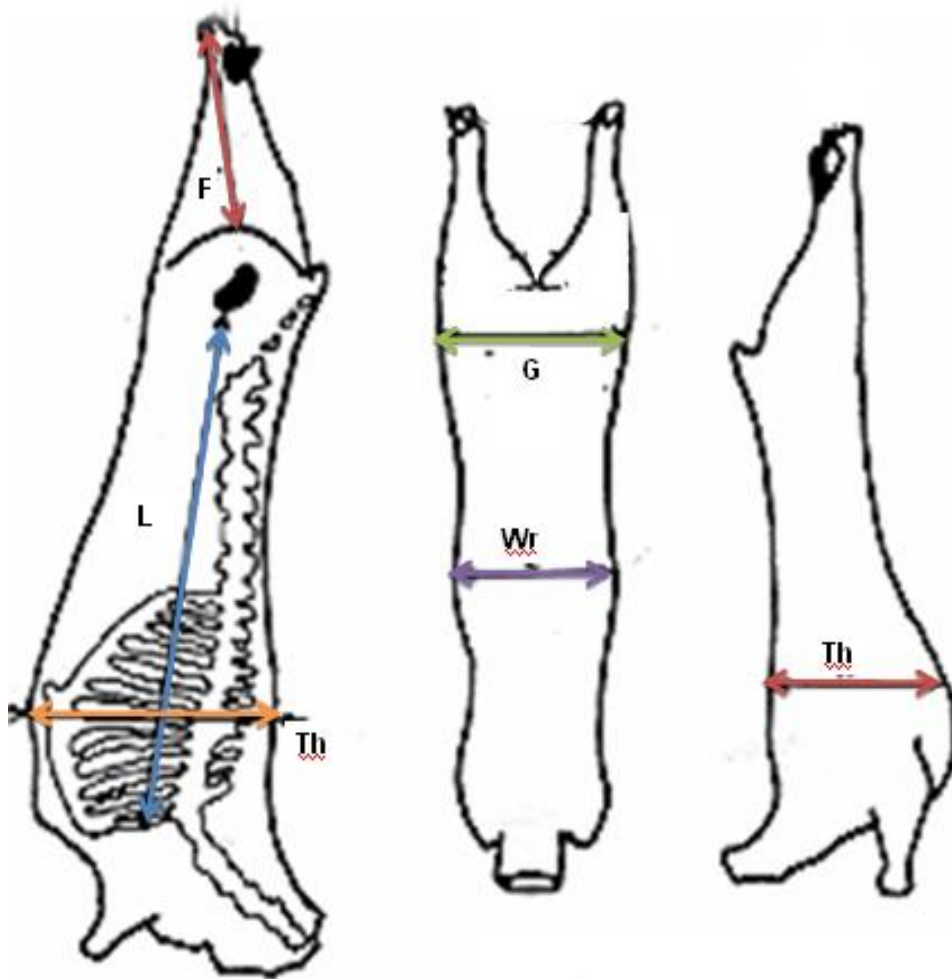
- ONEGA, M. E.** 2003. Evaluación de la calidad de carnes frescas: aplicación de técnicas analíticas, instrumentales y sensoriales. Memoria Doctor en Medicina Veterinaria. Madrid, España. U. Complutense de Madrid. Fac. de Veterinaria. 449p.
- PAINEMAN, C.** 2008. Efecto del peso de sacrificio sobre las principales características de la canal y de la carne de corderos híbridos Dorset x Suffolk Down. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. (En curso).
- PEÑA, F.; CANO, T.; DOMENECH, V.; ALCALDE, M^a.; 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.* 60:247-254.
- 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. Santiago, Chile. 52 p.
- PÉREZ, P.; MAINO, M.; TOMIC, G.; KÖBRICH, C.; MORALES, M. S.; POKNIAK, J.** 2006. Calidad de carne de corderos lechales del cruce Suffolk Down x Merino Precoz Alemán: Efecto del peso de sacrificio y sexo. *Arch. Zootec.* 55. (210). pp. 171-182.
- PÉREZ, P.; MAINO, M.; MORALES, M. S.; KÖBRICH, C.; BARDON, C.; POKNIAK J.** 2007a. Gender and slaughter weight effects on carcass quality traits of suckling lambs from four different genotypes. *Small. Rumin. Res.* 70:124-130.
- PÉREZ, P.; MAINO, M.; KÖBRICH, C.; MORALES, M.S.; POKNIAK J.** 2007b. Efecto del peso de sacrificio y sexo sobre la canal de corderos lactantes del cruce Suffolk Down x Merino Precoz Alemán. *Revista Científica, FVC-LUZ:* 62-66.

- PONCE, M.** 2006. Mercado de la carne ovina. Tattersall. (198): pp. 12-13.
- RESURRECCION, A.V.A.** 2003. Sensory aspects of consumer choice for meat and meat products. *Meat Sci.* 66: 11-20.
- REVILLA, I.; GARCÍA-MARTÍN, M. A.; VIVAR-QUINTANA, A.M.** 2005a. Efecto del sexo y edad sobre las características de engrasamiento y conformación de canales de lechazo para distintas razas. *ITEA.* 26:673-675.
- REVILLA, I.; RODRÍGUEZ-LÓPEZ, G.; VIVAR-QUINTANA, A.M.** 2005b. Evaluación de la influencia de la raza en la calidad sensorial de cordero lechal. *ITEA.* 26:676-678.
- RODRIGUES, S.; CADAVEZ, V.; TEIXEIRA, A.** 2006. Breed and maturity effects on Churra Galega Bragancana and Suffolk lamb carcass characteristics: Killing-out proportion and composition. [en línea]. *Meat Sci.* 72: 288-293.
<<http://www.sciencedirect.com/science>> [consulta: 14-06-2007]
- RUIZ DE HUIDOBRO, F.; SANCHA, J. L.; LOPEZ, D.; CANTERO, M. A.; CAÑEQUE, V.; VELASCO, S.; MANZANARES, C.; GAYAN, J.; LAUZURICA, S.; PEREZ, C.** 1998. Características instrumentales y sensoriales de la carne de corderos lechales de raza Talaverana. [en línea]. *Invest. Agrar. Prod. Sanid. Anim.* 13:21-29.
<http://www.inia.es/gcontrec/pub/02.F.RUIZ_1047631416303.pdf> [consulta: 22-08-2007].
- 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:** Cañeque, V.; Sañudo, C. 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.

- SAFARI, E.; FOGARTY, N. M.; FERRIER, G. R.; HOPKINS, L. D.; GILMOUR, A.** 2001. Diverse lamb genotypes. 3. Eating quality and the relationship between its objective measurement and sensory assessment. *Meat Sci.* 57: 153-159.
- SÁNCHEZ, G.** 2000. Efecto del peso de sacrificio y sexo sobre las canal de corderos lechales híbridos Suffolk Down x Corriedale. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 80 p.
- SANTOS, V.; SILVA, S.; MENA, E.; AZEVEDO, J.** 2007. Live weight and sex effects on carcass and meat quality of “Borrego Terrincho–PDO” suckling lambs. [en línea]. *Meat Sci.*, doi:10.1016/j.meatsci.2007.05.019. <<http://www.sciencedirect.com/science>> [consulta: 28-10-2007].
- SEGOVIA, C.; LUENGO, J.; DÍAZ, C.; DUCHENS, M. A.** 1998. Características de canal de corderos raza Latxa criados en el Secano Costero de la Séptima Región. *Arch. Med. Vet.* 30:83-84.
- SQUELLA, F. N.** 2007. Catálogo de Genética Ovina. Núcleo de Mejoramiento Genético Ovino. Centro Experimental Hidango, INIA Rayentué. [en línea]. <http://www.inia.cl/catalogo/docs/documentos/INIA_O0005.pdf> [consulta: 01-11-2007].
- SAÑUDO, C.; MONSÓN, F.; CAMPO, M.M.; BELTRÁN, J.A.; BELLO, J.M.** 2005. Variación del pH en canales de cordero. *ITEA.* 26:703- 705.
- SAÑUDO, C.; ALFONSO, M.; SAN JULIÁN, G.; THORKELSSON, G.; VALDIMARSDOTTIR, T.; ZYGOYIANNIS, D.; STAMATARIS, C.; PIASENTIER, E.; MILLS, C.; BERGE, E.; DRANSFIELDE, E.; NUTE, G. R.; ENSER, M.; FISHER, A. V.** 2007. Regional variation in the hedonic evaluation of lamb meat from diverse production systems by consumers in six European countries. *Meat Sci.* 75:610–621.

- SOKAL, R. R.; ROHLF, F. J.** 1979. Biométrica principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. H. Bulnes Ediciones. Madrid, España. pp. 281- 318.
- 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. [en línea]. Meat Sci. 71:530-53.
- TORRES, M.** 2005. Capacidad de retención de agua. **In:** Cañeque, V.; Sañudo, C. Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. INIA. Madrid, España. pp. 243-250.
- VERGARA, H.** 2005. Composición regional y tisular de la canal ovina. **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. 170-177.
- YOUNG, O.; WEST, J.; HART A.; VAN OTTERDIJK, F.** 2004. A method for early determination of meat ultimate pH. [en línea]. Meat Sci. 66: 493-498. <<http://www.sciencedirect.com/science>> [consulta: 22-01-2008].

ANEXO N° 1: Medidas lineales de la canal ovina (Colomer-Rocher *et al.*, 1988).



Medidas externas sobre la canal entera.

Medida G o Anchura de Grupa.

Medida Wr o Anchura de tórax.

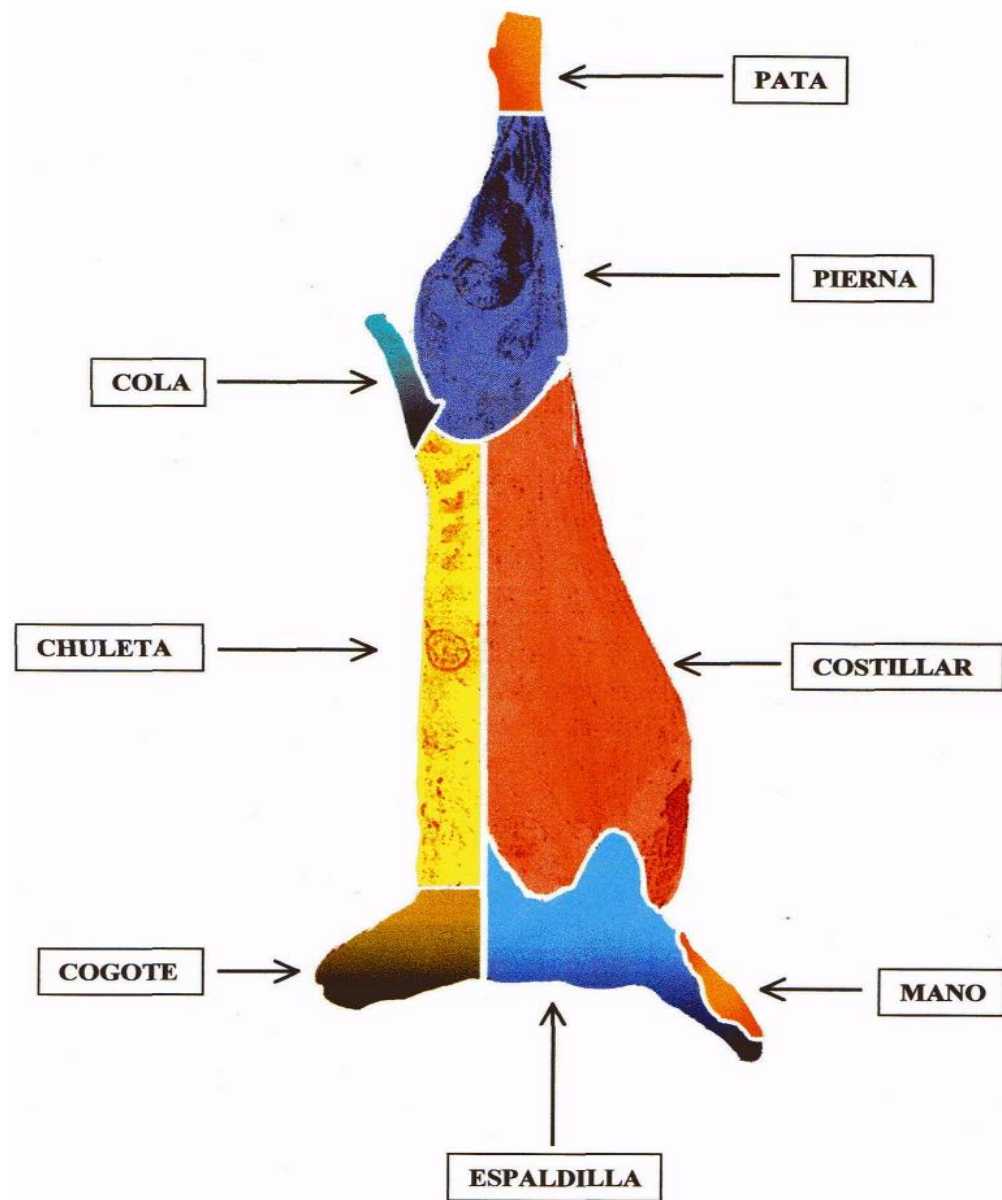
Medidas internas sobre la media canal izquierda.

Medida F 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 of. 2000 (INN, 2000).



ANEXO N° 3: Esquema de la ficha llenada por los participantes del panel de consumidores (Campo, 2005).

Degustación de carne	
Nombre:	
Fecha:	
Sesión:	
Olor	
Muy débil	_ _ _ _ _ _ _ _ _
	Muy pronunciado
Terneza	
Muy duro	_ _ _ _ _ _ _ _ _
	Muy blando
Jugosidad	
Muy seco	_ _ _ _ _ _ _ _ _
	Muy jugoso
Aroma 1 (olor + sabor)	
Muy débil	_ _ _ _ _ _ _ _ _
	Muy pronunciado
Aroma 2 (olor + sabor)	
Muy malo	_ _ _ _ _ _ _ _ _
	Muy agradable
Apreciación Global	
Muy mala	_ _ _ _ _ _ _ _ _
	Muy buena
Observaciones:	

Nº		PVN	PVC	PVS	Edad	PCC	PCE	Pérdidas	Pérdidas	PVV	PC	RV %
ANEXO N° 4: Datos generales de la canal de corderos de la raza Suffolk Down												
65484	1	4,9	26,0	24,2	71	12,8	12,0	865	6,75	22,96	52,95	55,83
65331	1	4,6	26,0	24,4	72	12,0	11,2	825	6,85	22,24	49,34	54,15
65799	1	4,0	24,0	23,2	68	12,2	11,4	780	6,40	21,64	52,54	56,33
65315	1	4,5	26,0	24,6	72	13,3	12,5	830	6,22	23,37	54,25	57,12
65975	1	4,8	24,0	22,6	66	12,3	11,6	780	6,33	21,54	54,56	57,26
65239	1	5,3	25,0	23,2	73	11,9	11,1	720	6,07	21,65	51,12	54,78
65332	1	4,5	26,0	22,8	72	11,9	11,1	715	6,03	21,33	52,02	55,60
64726	1	6,0	25,0	23,8	80	12,4	11,7	690	5,56	21,28	52,14	58,33
64810	1	5,2	26,0	23,6	78	13,2	12,4	840	6,36	21,61	55,97	61,13
65449	2	4,5	28,0	24,6	71	13,8	13,0	875	6,32	22,99	56,24	60,19
65844	2	4,6	29,0	27,6	67	15,7	14,8	805	5,14	25,86	56,70	60,52
64967	2	4,2	29,0	26,2	76	13,6	12,8	785	5,78	23,88	51,85	56,90
65156	2	5,3	28,0	25,6	74	14,3	13,6	735	5,14	24,39	55,88	58,65
65411	2	5,3	28,0	24,8	71	14,2	13,4	715	5,05	22,83	57,12	62,02
65419	2	4,4	28,0	25,2	71	12,9	12,1	805	6,22	23,18	51,37	55,85
65591	2	4,8	29,0	27,8	70	15,4	14,7	785	5,08	26,08	55,56	59,23
65592	2	5,2	29,0	26,4	70	13,8	13,0	780	5,67	25,30	52,08	54,35
64728	2	6,1	29,0	27,6	80	15,3	14,6	730	4,76	25,58	55,58	59,97
64835	3	3,4	34,0	30,4	91	16,0	14,8	135	7,12	26,75	52,47	59,64
65732	3	5,7	33,0	31,6	84	16,3	15,3	965	5,93	28,74	51,47	56,60
65982	3	4,8	33,0	31,0	80	16,6	15,7	875	5,29	27,86	53,40	59,43
65786	3	5,1	32,0	30,0	84	14,9	14,2	745	4,99	27,06	49,75	55,17

ANEXO N° 4: Datos generales de la canal de corderos de la raza Suffolk Down

N°	Grupo	PVN kg	PVC kg	PVS kg	Edad días	PCC kg	PCF kg	Pérdidas g	Pérdidas %	PVV kg	RC %	RV %
65041	3	6,5	32,0	29,8	91	14,9	13,7	230	8,23	27,03	50,13	55,27
65050	3	4,8	32,0	29,4	91	14,6	13,9	695	4,75	25,93	49,76	56,43
65750	3	5,5	33,0	30,2	90	14,4	13,4	985	6,85	26,47	47,65	54,37
65038	3	4,7	33,0	30,8	96	16,6	15,5	090	6,57	28,38	53,85	58,45
65966	3	5,2	33,0	30,4	87	14,7	13,8	820	5,60	25,98	48,19	56,40
65742	4	6,5	38,0	35,0	84	19,6	18,2	385	7,07	32,21	56,00	60,86
64945	4	5,2	37,0	34,2	91	18,0	17,1	950	5,28	30,35	52,63	59,32
64809	4	5,2	36,0	34,0	94	18,3	17,4	920	5,03	30,60	53,82	59,81
65578	4	6,0	36,0	33,4	86	17,2	16,3	890	5,17	30,16	51,53	57,07
65967	4	6,5	36,0	33,8	82	17,6	16,6	940	5,35	30,02	51,94	58,49
65410	4	6,0	36,0	33,6	87	17,7	16,7	995	5,62	30,56	52,72	57,98
64958	4	5,4	36,0	34,4	92	18,3	17,3	030	5,63	31,07	53,20	58,90
65791	4	5,2	37,0	34,2	91	17,4	16,4	020	5,86	31,07	50,91	56,04
65968	4	5,8	38,0	35,0	89	18,9	17,9	965	5,11	31,47	54,00	60,07

ANEXO N° 5: Peso de los componentes corporales (g) de corderos de la raza Suffolk Down.

N°	G ru po	Cue ro g	Ca bez a g	P at as g	Sa ng re g
65484	1	2.30 0	1.1 35	6 6 5	1.9 40
65331	1	2.44 5	1.0 85	6 6 6	1.6 25
65799	1	2.47 0	1.0 55	5 6 5	1.1 75
65315	1	2.59 0	1.0 35	6 1 5	1.3 70
65975	1	2.19 0	0.9 90	6 3 5	1.2 30
65239	1	2.38 0	1.0 80	5 8 0	1.3 55
65332	1	2.41 0	1.0 35	6 7 0	1.2 95
64726	1	2.14 5	1.0 95	5 9 0	1.2 20
64810	1	2.45 5	1.1 35	7 1 5	1.3 00

				6	
	2	2.64 5	1.1 00	6 5	1.3 05
	2	2.76 0	1.0 10	6 5	1.3 90
	2	2.47 0	1.0 00	6 0	1.3 35
	2	2.60 5	985	6 7 5	1.4 65
	2	2.67 5	1.0 60	7 5	1.2 75
	2	2.83 0	1.1 20	6 0	1.0 95
	2	2.68 0	1.0 60	6 7 0	1.3 60
	2	2.87 5	1.1 15	6 8 5	1.2 35
	2	2.96 0	1.0 30	6 4 5	1.2 25
	3	2.74 0	1.1 80	6 9 5	1.6 85
	3	3.29 5	1.2 90	7 6 5	1.5 85
	3	3.20	1.2	7	2.0

ANEXO N° 5: Peso de los componentes corpor

N°	G ru po	Cue ro g	Ca bez a g	P at as g	Sa ng re g
65786	3	2.98 5	1.1 90	7 6 5	1.8 30
65041	3	2.92 0	1.2 50	7 7 5	1.7 20
65050	3	3.18 0	1.1 85	7 3 0	1.1 30
65750	3	2.63 0	1.1 20	7 5 0	1.6 45
65038	3	3.19 5	1.2 40	6 7 5	1.6 90
65966	3	2.39 5	1.2 05	7 2 0	1.4 95
65742	4	3.67 0	1.4 30	8 5 0	1.6 15
64945	4	3.33 0	1.2 45	8 1 0	1.4 15
64809	4	2.93 0	1.1 65	7 2	1.6 65

ANEXO N° 6: Valores (cm) de las medidas lineales estimadoras de conformación, en la canal de corderos de la raza Suffolk Down.

N°	Grupo	Longitud Canal cm (L)	Longitud Pierna cm (F)	Anchura Grupa cm (G)	Anchura Tórax cm (Wr)	Profundidad Tórax cm (Th)
65484	1	58,0	25,0	24,0	18,0	23,0
65331	1	56,5	25,5	22,8	17,5	25,0
65799	1	57,0	24,5	22,8	16,5	24,0
65315	1	56,0	25,5	21,0	16,5	25,0
65975	1	56,0	25,0	21,0	18,0	22,0
65239	1	54,0	25,5	24,0	19,5	22,0
65332	1	56,0	27,0	22,0	17,0	23,5
64726	1	53,0	25,5	23,0	18,0	24,0
64810	1	55,5	27,0	23,5	17,5	23,0
65449	2	56,0	26,0	24,5	19,0	22,5
65844	2	57,5	25,5	25,5	19,5	24,0
64967	2	56,5	27,5	27,0	18,5	23,0
65156	2	55,5	26,0	27,0	20,5	24,0
65411	2	56,0	27,0	24,0	18,0	24,0
65419	2	56,5	27,0	25,0	18,0	22,5
65591	2	56,0	25,0	26,0	21,5	23,5
65592	2	56,5	27,5	25,0	19,5	23,0
64728	2	55,5	25,0	26,0	18,0	22,5
64835	3	61,0	28,5	24,0	19,3	23,5
65732	3	58,5	29,5	29,0	20,3	24,0
65982	3	57,5	27,5	29,5	22,5	24,0
65786	3	58,0	29,0	27,5	18,5	23,0
65041	3	58,5	29,0	26,5	18,5	24,5
65050	3	56,0	28,5	25,0	18,0	26,0
65750	3	58,0	28,5	23,3	19,7	24,0
65038	3	60,0	27,5	25,5	20,5	27,0
65966	3	60,0	27,5	24,5	19,5	24,5
65742	4	63,0	29,5	27,0	21,0	24,5
64945	4	60,0	30,0	26,5	21,3	23,5
64809	4	60,0	29,5	25,0	20,0	24,0
65578	4	61,5	30,0	26,0	21,0	27,0
65967	4	60,0	29,5	24,5	20,0	25,5
65410	4	58,5	28,0	26,5	20,7	25,5
64958	4	60,0	30,0	26,3	21,3	25,0
65791	4	63,0	28,5	26,5	19,0	25,5
65968	4	62,0	30,0	26,0	20,0	25,0

ANEXO N° 7: Mediciones individuales del espesor de grasa dorsal, área del ojo del lomo y grasa pélvico renal, en la canal de corderos de la raza Suffolk Down.

N°	Grupo	EGD mm	AOL cm2	GPR g	GPR %
65484	1	1,0	10,0	45,0	0,20
65331	1	1,0	15,0	60,0	0,27
65799	1	1,0	14,0	85,0	0,39
65315	1	1,0	16,0	65,5	0,28
65975	1	1,0	9,5	55,0	0,26
65239	1	1,0	15,0	71,0	0,33
65332	1	1,0	12,0	54,5	0,26
64726	1	1,5	16,0	75,0	0,35
64810	1	1,0	8,9	32,0	0,15
65449	2	1,0	16,5	210,5	0,92
65844	2	1,5	23,0	120,5	0,47
64967	2	1,0	15,0	87,0	0,36
65156	2	1,0	15,0	129,0	0,53
65411	2	2,0	14,1	85,5	0,37
65419	2	1,0	10,5	69,5	0,30
65591	2	1,0	19,5	170,5	0,65
65592	2	1,0	15,0	135,0	0,53
64728	2	1,0	15,5	143,5	0,56
64835	3	2,0	15,0	131,0	0,49
65732	3	3,0	14,0	120,0	0,42
65982	3	3,3	15,0	130,0	0,47
65786	3	1,0	16,5	57,5	0,21
65041	3	2,0	15,5	37,5	0,14
65050	3	1,0	13,5	53,5	0,21
65750	3	1,5	14,5	50,0	0,19
65038	3	2,0	12,0	195,0	0,69

65966	3	1,0	13,0	75,0	0,29
65742	4	2,0	17,0	259,0	0,80
64945	4	2,0	18,5	127,5	0,42
64809	4	1,0	14,5	171,0	0,56
65578	4	1,5	14,0	155,5	0,52
65967	4	2,0	16,5	161,0	0,54
65410	4	2,5	15,5	215,5	0,71
64958	4	1,5	14,5	338,0	1,09
65791	4	2,0	14,5	145,0	0,47
65968	4	1,5	15,0	220,0	0,70

ANEXO N° 8: Peso (g) y proporción (%) de cortes comerciales de la media canal izquierda, de corderos de la raza Suffolk Down.

N°	Grupo	Pier. g	Esp. g	Chul. g	Cost. g	Cog. g	Cola g	MCI g	Pier. %	Esp. %	Chul. %	Cost. %	Cog. %	Cola %
65484	1	1.947,5	1.219,0	1.118,5	1.156,0	62,5	35,0	5.539	35,16	22,01	20,19	20,87	1,13	0,63
65331	1	1.948,0	1.164,5	785,5	951,5	240,5	46,5	5.137	37,92	22,67	15,29	18,52	4,68	0,91
65799	1	1.932,0	1.121,5	920,0	1.119,0	371,5	32,0	5.496	35,15	20,41	16,74	20,36	6,76	0,58
65315	1	2.012,5	1.267,5	960,5	1.231,5	165,0	30,0	5.667	35,51	22,37	16,95	21,73	2,91	0,53
65975	1	1.926,0	1.123,0	871,5	1.137,5	224,5	37,5	5.320	36,20	21,11	16,38	21,38	4,22	0,70
65239	1	1.886,0	1.137,0	847,5	1.013,0	383,5	34,5	5.302	35,57	21,45	15,99	19,11	7,23	0,65
65332	1	1.839,0	1.171,5	858,5	1.057,0	385,0	43,0	5.354	34,35	21,88	16,03	19,74	7,19	0,80
64726	1	2.031,0	1.205,0	969,5	1.012,5	446,5	41,5	5.706	35,59	21,12	16,99	17,74	7,83	0,73
64810	1	2.252,5	1.204,5	1.297,5	932,0	485,0	37,0	6.209	36,28	19,40	20,90	15,01	7,81	0,60
65449	2	2.033,0	1.271,0	1.028,0	1.290,5	434,0	47,5	6.104	33,31	20,82	16,84	21,14	7,11	0,78
65844	2	2.538,5	1.487,5	1.387,5	1.358,5	473,0	42,5	7.288	34,83	20,41	19,04	18,64	6,49	0,58
64967	2	2.374,0	1.178,0	1.104,0	1.138,5	390,5	49,0	6.234	38,08	18,90	17,71	18,26	6,26	0,79
65156	2	2.307,5	1.414,0	1.014,0	1.213,5	380,0	53,0	6.382	36,16	22,16	15,89	19,01	5,95	0,83
65411	2	2.180,0	1.257,0	1.381,5	1.169,5	496,0	51,5	6.536	33,36	19,23	21,14	17,89	7,59	0,79
65419	2	1.995,5	1.252,5	1.015,0	1.154,5	351,5	43,5	5.813	34,33	21,55	17,46	19,86	6,05	0,75
65591	2	2.425,0	1.355,0	1.334,0	1.550,0	493,0	54,5	7.212	33,63	18,79	18,50	21,49	6,84	0,76
65592	2	2.255,5	1.310,0	896,0	1.320,0	432,5	50,5	6.265	36,00	20,91	14,30	21,07	6,90	0,81
64728	2	2.443,5	1.460,0	1.133,5	1.202,5	584,0	67,5	6.891	35,46	21,19	16,45	17,45	8,47	0,98
64835	3	2.470,5	1.322,5	1.440,0	1.501,0	390,0	56,5	7.181	34,41	18,42	20,05	20,90	5,43	0,79
65732	3	2.532,0	1.448,0	1.495,5	1.551,5	599,5	71,5	7.698	32,89	18,81	19,43	20,15	7,79	0,93
65982	3	2.623,0	1.451,5	1.727,5	1.575,5	623,0	61,0	8.062	32,54	18,01	21,43	19,54	7,73	0,76
65786	3	2.541,0	1.438,0	1.170,0	1.131,0	505,0	35,0	6.820	37,26	21,09	17,16	16,58	7,40	0,51
65041	3	2.474,0	1.516,0	1.502,5	1,374,0	397,5	32,0	7.296	33,91	20,78	20,59	18,83	5,45	0,44

ANEXO N° 8: Peso (g) y proporción (%) de los cortes comerciales de la media canal izquierda, de corderos de la raza Suffolk Down.

N°	Grupo	Pier. g	Esp. G	Chul. g	Cost. g	Cog. g	Cola g	MCI g	Pier. %	Esp. %	Chul. %	Cost. %	Cog. %	Cola %
65050	3	2.010,5	1.412,0	1.416,0	1.365,5	430,0	40,0	6.674	30,12	21,16	21,22	20,46	6,44	0,60
65750	3	2.366,5	1.421,5	1.174,5	1.148,0	648,5	31,5	6.791	34,85	20,93	17,30	16,91	9,55	0,46
65038	3	2.543,5	1.386,5	1.473,5	1.752,5	459,0	46,0	7.661	33,20	18,10	19,23	22,88	5,99	0,60
65966	3	2.443,5	1.388,5	1.390,0	1.209,0	550,5	44,0	7.026	34,78	19,76	19,79	17,21	7,84	0,63
65742	4	3.008,5	1.866,5	1.606,0	1.869,5	382,5	78,5	8.812	34,14	21,18	18,23	21,22	4,34	0,89
64945	4	2.815,5	1.657,5	1.491,0	1.721,5	499,0	63,5	8.248	34,14	20,10	18,08	20,87	6,05	0,77
64809	4	3.049,5	1.611,5	1.485,0	1.648,0	703,5	39,0	8.537	35,72	18,88	17,40	19,31	8,24	0,46
65578	4	2.690,0	1.716,0	1.654,0	1.680,5	463,0	53,0	8.257	32,58	20,78	20,03	20,35	5,61	0,64
65967	4	2.721,0	1.596,5	1.575,5	1.818,0	515,0	56,0	8.282	32,85	19,28	19,02	21,95	6,22	0,68
65410	4	2.816,5	1.657,0	1.527,0	1.732,5	485,0	74,0	8.292	33,97	19,98	18,42	20,89	5,85	0,89
64958	4	2.784,5	1.622,5	1.826,0	1.860,5	189,0	63,5	8.346	33,36	19,44	21,88	22,29	2,26	0,76
65791	4	2.858,5	1.434,5	1.713,5	1.736,0	546,0	57,0	8.346	34,25	17,19	20,53	20,80	6,54	0,68
65968	4	2.945,0	1.721,0	1.845,5	1.977,5	529,0	55,5	9.074	32,46	18,97	20,34	21,79	5,83	0,61

Pier.: Pierna

Esp.: Espaldilla

Chul.: Chuleta

Cost.: Costillar

Cog.: Cogote

MCI.: Media canal izquierda

ANEXO N° 9: Proporciones tisulares de la pierna y espaldilla, de los corderos de la raza Suffolk Down.

N°	Grupo	Pierna							Espaldilla						
		MS	HS	GSC	GI	GT	RS	PDH	MS	HS	GSC	GI	GT	RS	PDH
64726	1	61,05	20,70	4,63	3,40	8,03	5,42	4,80	56,89	23,15	3,65	5,10	8,76	7,34	3,86
64810	1	57,85	21,13	3,13	2,80	5,93	5,53	9,57	56,95	24,53	4,57	3,65	8,22	5,11	5,19
65239	1	58,09	21,24	5,75	4,08	9,84	5,62	5,22	54,09	22,87	5,63	6,02	11,65	6,20	5,19
65315	1	60,57	21,00	5,45	3,83	9,27	4,40	4,76	54,79	22,37	6,82	5,48	12,31	5,25	5,29
65331	1	55,62	24,85	5,42	3,70	9,11	5,75	4,67	50,54	26,02	4,94	5,62	10,56	7,26	5,62
65332	1	57,23	22,68	2,34	4,19	6,53	4,81	8,75	54,80	22,66	5,68	4,78	10,46	5,12	6,96
65484	1	59,79	21,34	4,72	3,70	8,42	5,03	5,42	53,61	20,18	4,59	4,43	9,02	6,23	10,95
65799	1	58,23	20,29	6,29	4,11	10,40	5,43	5,64	49,62	22,20	9,90	5,97	15,87	5,88	6,42
65975	1	57,87	21,37	5,22	5,32	10,54	5,84	4,39	52,05	24,76	5,97	5,57	11,53	6,23	5,43
64728	2	57,83	18,03	10,68	4,42	15,10	4,99	4,05	51,23	19,66	5,27	10,34	15,62	8,22	5,27
64967	2	60,30	18,83	5,52	4,30	9,81	6,26	4,80	54,84	22,41	4,71	5,18	9,89	8,19	4,67
65156	2	58,50	18,83	8,00	5,46	13,46	5,03	4,18	54,21	19,09	6,01	8,45	14,46	5,20	7,04
65411	2	56,22	22,04	7,80	4,27	12,06	4,47	5,21	49,56	24,86	8,83	5,17	14,00	5,01	6,56
65419	2	57,40	23,05	6,82	6,11	12,93	2,81	3,81	51,18	23,35	12,61	5,39	18,00	4,27	3,19
65449	2	54,85	22,36	8,04	5,26	13,31	5,34	4,16	52,24	22,66	8,73	5,82	14,56	5,98	4,56
65591	2	59,03	18,21	8,70	4,45	13,15	5,69	3,92	48,60	20,37	8,78	9,82	18,60	7,08	5,35
65592	2	55,02	23,05	7,69	3,86	11,55	5,65	4,72	50,61	22,94	9,58	5,69	15,27	6,15	5,04
65844	2	57,91	18,85	8,37	4,08	12,45	6,22	4,57	49,98	21,18	8,91	8,67	17,58	5,95	5,31
64835	3	60,25	21,07	5,89	4,37	10,26	5,06	3,36	53,16	24,23	7,79	6,99	14,78	5,67	2,16
65038	3	59,68	18,58	7,29	4,88	12,17	6,02	3,56	53,08	20,84	4,54	8,51	13,05	7,75	5,27

ANEXO N° 9: Proporciones tisulares de la pierna y espaldilla, de los corderos de la raza Suffolk Down.															
		Pierna							Espaldilla						
N°	Grupo	MS	HS	GSC	GI	GT	RS	PDH	MS	HS	GSC	GI	GT	RS	PDH
65041	3	61,74	20,33	2,83	2,99	5,82	5,64	6,47	56,33	20,25	4,02	5,51	9,53	5,61	8,28
65050	3	57,72	19,70	6,07	4,44	10,52	6,77	5,30	53,61	21,35	6,48	7,54	14,02	6,23	4,78
65732	3	58,20	20,50	6,64	3,83	10,47	4,42	6,42	48,93	22,89	8,70	5,28	13,98	4,94	9,25
65750	3	61,80	21,57	2,92	3,49	6,40	8,18	2,05	57,12	21,53	3,55	6,58	10,13	7,03	4,19
65786	3	62,22	19,40	4,27	2,11	6,38	8,19	3,82	56,40	22,60	2,64	5,84	8,48	7,82	4,69
65966	3	60,61	21,47	4,60	4,17	8,78	4,79	4,36	55,42	23,62	3,38	6,27	9,65	6,05	5,26
65982	3	56,04	19,65	7,80	6,06	13,86	7,95	2,50	50,02	21,74	9,13	8,51	17,64	7,10	3,51
64809	4	55,75	17,38	8,49	4,72	13,22	9,44	4,21	51,04	20,57	7,94	8,19	16,13	8,35	3,91
64945	4	54,20	18,93	9,64	4,21	13,85	4,60	8,42	46,70	19,67	11,76	7,24	19,00	4,56	10,08
64958	4	54,84	19,18	13,36	5,32	18,67	3,20	4,11	48,51	21,51	17,47	4,47	21,94	3,79	4,25
65410	4	59,90	19,08	6,66	4,12	10,78	4,81	5,43	53,89	20,91	8,84	4,95	13,79	5,64	5,76
65578	4	55,48	21,04	8,05	5,17	13,22	5,59	4,67	48,05	20,40	12,82	8,36	21,18	6,03	4,34
65742	4	56,87	21,01	6,98	4,52	11,50	4,54	6,08	46,12	20,38	11,37	7,02	18,39	3,50	11,61
65791	4	58,37	19,19	6,30	4,86	11,16	5,21	6,07	54,41	22,34	5,93	6,69	12,62	5,09	5,54
65967	4	60,03	19,59	6,36	3,56	9,92	5,33	5,13	53,37	21,30	7,89	6,20	14,09	5,67	5,57
65968	4	55,93	20,29	7,89	5,08	12,97	4,33	6,49	51,09	21,09	10,80	8,34	19,14	4,30	4,39

MS: Músculo
HS: Hueso
GSC: Grasa subcutánea
GIM: Grasa intermuscular
GT: Grasa total
RS: Residuos
PDH: Pérdidas por deshidratación

ANEXO N° 10: Componentes tisulares de la pierna y espaldilla, valores absolutos (g), de los corderos de la raza Suffolk Down.

°	Grupo	Pierna							Espaldilla						
		MS	HS	GSC	GI	GT	RS	DH	MS	HS	GSC	GI	GT	RS	DH
64726	1	1.240,0	420,5	94,0	69,0	163,0	110,0	97,5	685,5	279,0	44,0	61,5	105,5	88,5	46,5
64810	1	1.303,0	476,0	70,5	63,0	133,5	124,5	215,5	686,0	295,5	55,0	44,0	99,0	61,5	62,5
65239	1	1.095,5	400,5	108,5	77,0	185,5	106,0	98,5	615,0	260,0	64,0	68,5	132,5	70,5	59,0
65315	1	1.273,5	441,5	114,5	80,5	195,0	92,5	100,0	694,5	283,5	86,5	69,5	156,0	66,5	67,0
65331	1	1.083,5	484,0	105,5	72,0	177,5	112,0	91,0	588,5	303,0	57,5	65,5	123,0	84,5	65,5
65332	1	1.052,5	417,0	43,0	77,0	120,0	88,5	161,0	642,0	265,5	66,5	56,0	122,5	60,0	81,5
65484	1	1.164,5	415,5	92,0	72,0	164,0	98,0	105,5	653,5	246,0	56,0	54,0	110,0	76,0	133,5
65799	1	1.125,0	392,0	121,5	79,5	201,0	105,0	109,0	556,5	249,0	111,0	67,0	178,0	66,0	72,0
65975	1	1.114,5	411,5	100,5	102,5	203,0	112,5	84,5	584,5	278,0	67,0	62,5	129,5	70,0	61,0
64728	2	1.413,0	440,5	261,0	108,0	369,0	122,0	99,0	748,0	287,0	77,0	151,0	228,0	120,0	77,0
64967	2	1.431,5	447,0	131,0	102,0	233,0	148,5	114,0	646,0	264,0	55,5	61,0	116,5	96,5	55,0
65156	2	1.350,0	434,5	184,5	126,0	310,5	116,0	96,5	766,5	270,0	85,0	119,5	204,5	73,5	99,5
65411	2	1.225,5	480,5	170,0	93,0	263,0	97,5	113,5	623,0	312,5	111,0	65,0	176,0	63,0	82,5
65419	2	1.145,5	460,0	136,0	122,0	258,0	56,0	76,0	641,0	292,5	158,0	67,5	225,5	53,5	40,0
65449	2	1.115,0	454,5	163,5	107,0	270,5	108,5	84,5	664,0	288,0	111,0	74,0	185,0	76,0	58,0
65591	2	1.431,5	441,5	211,0	108,0	319,0	138,0	95,0	658,5	276,0	119,0	133,0	252,0	96,0	72,5
65592	2	1.241,0	520,0	173,5	87,0	260,5	127,5	106,5	663,0	300,5	125,5	74,5	200,0	80,5	66,0
65844	2	1.470,0	478,5	212,5	103,5	316,0	158,0	116,0	743,5	315,0	132,5	129,0	261,5	88,5	79,0
64835	3	1.488,5	520,5	145,5	108,0	253,5	125,0	83,0	703,0	320,5	103,0	92,5	195,5	75,0	28,5
65038	3	1.518,0	472,5	185,5	124,0	309,5	153,0	90,5	736,0	289,0	63,0	118,0	181,0	107,5	73,0
65041	3	1.527,5	503,0	70,0	74,0	144,0	139,5	160,0	854,0	307,0	61,0	83,5	144,5	85,0	125,5

ANEXO N° 10: Componentes tisulares de la pierna y espaldilla, valores absolutos (g), de los corderos de la raza Suffolk Down.

N°	Grupo	Pierna							Espaldilla						
		MS	HS	GSC	GI	GT	RS	DH	MS	HS	GSC	GI	GT	RS	DH
65050	3	1.449,0	494,5	152,5	111,5	264,0	170,0	133,0	757,0	301,5	91,5	106,5	198,0	88,0	67,5
65732	3	1.473,5	519,0	168,0	97,0	265,0	112,0	162,5	708,5	331,5	126,0	76,5	202,5	71,5	134,0
65750	3	1.462,5	510,5	69,0	82,5	151,5	193,5	48,5	812,0	306,0	50,5	93,5	144,0	100,0	59,5
65786	3	1.581,0	493,0	108,5	53,5	162,0	208,0	97,0	811,0	325,0	38,0	84,0	122,0	112,5	67,5
65966	3	1.481,0	524,5	112,5	102,0	214,5	117,0	106,5	769,5	328,0	47,0	87,0	134,0	84,0	73,0
65982	3	1.470,0	515,5	204,5	159,0	363,5	208,5	65,5	726,0	315,5	132,5	123,5	256,0	103,0	51,0
64809	4	1.700,0	530,0	259,0	144,0	411,5	288,0	128,5	822,5	331,5	128,0	132,0	260,0	134,5	63,0
64945	4	1.526,0	533,0	271,5	118,5	399,6	129,5	237,0	774,0	326,0	195,0	120,0	315,0	75,5	167,0
64958	4	1.527,0	534,0	372,0	148,0	520,0	89,0	114,5	787,0	349,0	283,5	72,5	356,0	61,5	69,0
65410	4	1.687,0	537,5	187,5	116,0	310,2	135,5	153,0	893,0	346,5	146,5	82,0	228,5	93,5	95,5
65578	4	1.492,5	566,0	216,5	139,0	363,5	150,5	125,5	824,5	350,0	220,0	143,5	363,5	103,5	74,5
65742	4	1.711,0	632,0	210,0	136,0	353,0	136,5	183,0	870,0	384,5	214,5	132,5	347,0	66,0	219,0
65791	4	1.668,5	548,5	180,0	139,0	325,3	149,0	173,5	780,5	320,5	85,0	96,0	181,0	73,0	79,5
65967	4	1.633,5	533,0	173,0	97,0	276,4	145,0	139,5	852,0	340,0	126,0	99,0	225,0	90,5	89,0
65968	4	1.647,0	597,5	232,5	149,5	389,9	127,5	191,0	879,5	363,0	186,0	143,5	329,5	74,0	75,5

MS: Músculo

HS: Hueso

GSC: Grasa subcutánea

GIM: Grasa intermuscular

GT: Grasa total

RS: Residuos

PDH: Pérdidas por deshidratación

ANEXO N° 11: Razones entre componentes tisulares de la Pierna y Espaldilla

N°	Grupo	Pierna			Espadilla		
		MS/HS	MS/G	MS+G/HS	MS/HS	MS/G	MS+G/HS
64726	1	2,95	7,61	3,34	2,46	6,50	2,84
64810	1	2,74	9,76	3,02	2,32	6,93	2,66
65239	1	2,74	5,91	3,20	2,37	4,64	2,88
65315	1	2,88	6,53	3,33	2,45	4,45	3,00
65331	1	2,24	6,10	2,61	1,94	4,78	2,35
65332	1	2,52	8,77	2,81	2,42	5,24	2,88
65484	1	2,80	7,10	3,20	2,66	5,94	3,10
65799	1	2,87	5,60	3,38	2,23	3,13	2,95
65975	1	2,71	5,49	3,20	2,10	4,51	2,57
64728	2	3,21	3,83	4,05	2,61	3,28	3,40
64967	2	3,20	6,14	3,72	2,45	5,55	2,89
65156	2	3,11	4,35	3,82	2,84	3,75	3,60
65411	2	2,55	4,66	3,10	1,99	3,54	2,56
65419	2	2,49	4,44	3,05	2,19	2,84	2,96
65449	2	2,45	4,12	3,05	2,31	3,59	2,95
65591	2	3,24	4,49	3,96	2,39	2,61	3,30
65592	2	2,39	4,76	2,89	2,21	3,32	2,87
65844	2	3,07	4,65	3,73	2,36	2,84	3,19
64835	3	2,86	5,87	3,35	2,19	3,60	2,80
65038	3	3,21	4,90	3,87	2,55	4,07	3,17
65041	3	3,04	10,61	3,32	2,78	5,91	3,25
65050	3	2,93	5,49	3,46	2,51	3,82	3,17
65732	3	2,84	5,56	3,35	2,14	3,50	2,75
65750	3	2,86	9,65	3,16	2,65	5,64	3,12
65786	3	3,21	9,76	3,54	2,50	6,65	2,87
65966	3	2,82	6,90	3,23	2,35	5,74	2,75
65982	3	2,85	4,04	3,56	2,30	2,84	3,11
64809	4	3,21	4,22	3,97	2,48	3,07	3,29
64945	4	2,86	3,91	3,59	2,37	2,46	3,34
64958	4	2,86	2,94	3,83	2,26	2,11	3,33
65410	4	3,14	5,56	3,70	2,58	3,76	3,26
65578	4	2,64	4,20	3,27	2,36	2,19	3,43
65742	4	2,71	4,95	3,25	2,26	2,43	3,19
65791	4	3,04	5,23	3,62	2,44	4,18	3,02
65967	4	3,06	6,05	3,57	2,51	3,66	3,19
65968	4	2,76	4,31	3,40	2,42	2,58	3,36

ANEXO N°12: Valores de pH y temperatura.

N°	Grupo	pH ₀	T° ₀	pH ₂₄	T° ₂₄
65484	1	6,64	21,2	5,43	8,6
65331	1	7,02	20,0	5,37	11,7
65799	1	6,69	18,2	5,32	10,3
65315	1	6,92	19,1	5,46	10,5
65975	1	6,69	20,7	5,39	9,3
65239	1	6,02	18,6	5,50	14,1
65332	1	5,90	18,7	5,40	11,0
64726	1	6,55	18,4	5,70	11,6
64810	1	6,40	18,0	5,39	8,8
65449	2	6,34	18,1	5,69	11,9
65844	2	6,45	19,2	5,64	9,3
64967	2	6,50	19,1	5,82	12,0
65156	2	6,57	19,2	6,00	13,9
65411	2	6,02	18,3	5,70	12,6
65419	2	6,69	18,2	5,40	9,8
65591	2	6,47	19,3	5,76	14,3
65592	2	6,54	19,5	5,51	12,4
64728	2	6,29	18,9	5,82	10,3
64835	3	6,22	20,8	5,67	8,7
65732	3	6,86	24,0	5,80	8,8
65982	3	6,32	22,6	5,74	8,6
65786	3	6,28	14,4	5,79	9,4
65041	3	6,53	14,5	5,84	8,6
65050	3	6,45	17,0	5,78	8,7
65750	3	6,07	17,3	6,49	6,1
65038	3	6,17	17,0	5,49	6,7
65966	3	6,17	18,2	5,43	6,6
65742	4	5,99	20,1	5,80	9,1
64945	4	6,26	20,6	5,80	9,0
64809	4	6,54	16,8	5,82	9,0
65578	4	5,54	15,6	5,75	8,7
65967	4	6,21	14,4	5,79	8,7
65410	4	6,15	14,4	5,79	8,7
64958	4	6,32	14,5	5,86	9,0
65791	4	6,06	18,6	5,49	6,8
65968	4	5,85	18,3	5,55	7,5

MS: Músculo
HS: Hueso
G: Grasa