



**UNIVERSIDAD DE CHILE**

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



**EFECTO DEL CRUCE Y DEL PESO DE SACRIFICIO SOBRE  
CALIDAD DE CANAL Y DE CARNE OVINA**

**ANGELA CAMAGGI MUÑOZ**

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

**PROFESOR GUÍA: DR. PATRICIO PÉREZ MELÉNDEZ**

**SANTIAGO, CHILE  
2008**



# UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS



## EFECTO DEL CRUCE Y DEL PESO DE SACRIFICIO SOBRE CALIDAD DE CANAL Y DE CARNE OVINA

### ANGELA CAMAGGI MUÑOZ

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

NOTA FINAL: .....

	NOTA	FIRMA
PROFESOR GUÍA : PATRICIO PÉREZ M.	.....	.....
PROFESOR CONSEJERO: MARÍA SOL MORALES S.	.....	.....
PROFESOR CONSEJERO: LUIS ADARO A.	.....	.....

SANTIAGO, CHILE  
2008

**Dedicado a mis padres que confiaron  
en mí y permitieron mi desarrollo  
emocional y profesional.....**

## AGRADECIMIENTOS

Es difícil encontrar las palabras que expresen lo agradecida que me encuentro de esta memoria que aquí les presento. Creo que sin duda el apoyo incondicional que recibí de mi profesor guía, el Dr. Patricio Pérez, fue la base para lograr el término de mi proyecto con éxito; su gran disposición y paciencia me dieron la confianza para creer en mi trabajo y mejorarlo.

No puedo olvidar el gran respaldo brindado por la Dra. Valeria Rojas, quien no siendo su obligación, siempre me atendió las innumerables veces que fui a visitarla; respondiendo todas mis inquietudes y explicándome aspectos que a veces se tornaban bastante complejos.

A la Dra. Morales y al Dr. Adaro por dedicar parte de su tiempo a leer mi trabajo y por realizar críticas constructivas que permitieron perfeccionar mi memoria de título.

A mis padres y hermana que fueron indispensables para sentirme apoyada durante este proceso, y son quienes me hacen sentir segura frente a los desafíos que a partir de hoy se presentan. No tengo más palabras que gracias porque sin ustedes no me hubiese transformado en la persona que soy, con mis valores y metas que espero pronto cumplir.....

A Marcelo por haberme acompañado en este camino de formación profesional, por su paciencia y apoyo incondicional; y por haber hecho de alguna manera más liviana la tarea.

## **RESUMEN**

Se estudió el efecto del peso de sacrificio y del genotipo sobre las características de calidad de canal y de carne ovina en corderos de 4 cruces (Cuádruple x Cuádruple, Dorset x Suffolk Down, Texel x Cuádruple y Texel x Suffolk Down). Se utilizaron 144 ovinos machos, 36 de cada genotipo; sacrificados a 4 pesos de sacrificio: 25 kg, 29 kg, 33 kg y 37 kg.

Las características del animal vivo y de la canal: PVS, PVC, PVV, PCC, PCF, RC, RV, AOL, EGD y GDP aumentaron conforme lo hizo el peso de sacrificio; presentando el cruce DOSU valores superiores para la mayoría de los atributos de canal. Algunos de los componentes corporales, rendimientos de los cortes comerciales de la canal y composición a la disección anatómica de pierna y espaldilla variaron de acuerdo al peso de sacrificio y cruces evaluados. Las razones entre componentes anatómicos de pierna y espaldilla, y las medidas lineales de la canal fueron afectadas por los distintos cruces y pesos de sacrificio.

En cuanto a calidad de carne no se apreciaron efectos significativos sobre las características cualitativas: color de carne, color de grasa y consistencia de grasa, a excepción del peso de sacrificio que afectó a esta última característica. El pH y la temperatura fueron modificados significativamente en algunas de sus mediciones por el peso de sacrificio y genotipo.

La evaluación sensorial realizada a un panel de consumidores reveló una mejor evaluación para el cruce DOSU, sin apreciarse un peso de sacrificio preferido por los consumidores. En términos generales se puede afirmar que los distintos genotipos y pesos de canal analizados, originaron canales y calidad de carne de una alta aceptabilidad.

## **SUMMARY**

The effects of genotype and slaughter weight on carcass and meat quality were studied in lambs from four genotypes (Quadruple x Quadruple, Dorset x Suffolk Down, Texel x Suffolk Down and Texel x Quadruple). Were used 144 males lambs, 36 of each genotype, slaughtered at four weights: 25, 29, 33 and 37 kg.

The carcass characteristics: live weight, slaughter weight, empty live weight, hot carcass weight, cold carcass weight, commercial dressing percent, real dressing percent, ribeye muscle area, fat back thickness and daily gain were increased by higher slaughter weight. The genotype Dorset x Suffolk Down reached superior values in the most carcass attributes. Some tissue components, the commercial yield of carcass cuts and the anatomical proportions of leg and shoulder varied according to slaughter weight and genotypes evaluated. The main ratios between anatomical components of leg and shoulder, and carcass measurement were affected by different genotypes and slaughter weight.

Regarding meat quality there were no significant effects about the qualitative characteristics: meat colour, fat colour and fat consistency; with the exception of the last characteristic which was influenced by the slaughter weight. The pH values and temperature were significantly modified in some of their measurements by slaughter weight and genotypes.

The sensorial evaluation showed the best values for genotype Dorset x Suffolk Down in sensory panel, although no favorite slaughter weight by consumers was preferred. In general it is possible to affirm that the different genotypes and carcass weight analyzed, presented carcass and quality meat with a high acceptability.

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN BILIOGRÁFICA.....	2
• Mercado Nacional de la carne ovina.	
• Características generales y a nivel nacional de los cruces analizados.	
• Calidad del producto.	
• Calidad de canal.	
• Factores que influyen en la calidad de la canal ovina.	
• Calidad de carne.	
• Factores que influyen en la calidad de carne.	
3. HIPÓTESIS.....	31
4. OBJETIVOS.....	31
5. MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	37
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	38
8. CONCLUSIONES.....	72
9. BIBLIOGRAFÍA.....	73
10. ANEXOS.....	84

## **1. INTRODUCCIÓN**

A nivel económico nuestro país ha experimentado grandes avances, logrando que en el año 2006 las exportaciones nacionales alcanzaran cifras históricas impulsadas fundamentalmente por la alta cotización del cobre y de otras materias primas. Esta situación también se repite a nivel de las importaciones nacionales donde el crecimiento del año 2006 superó en un 18,4% al año anterior.

Los avances logrados han originado una mayor demanda de carne en términos generales, además de una mayor exigencia en la calidad del producto.

En el sector ovino se mantiene firme el aumento en la producción de carne, logrando en el año 2006 aumentar las exportaciones en un 1,6% con respecto al año anterior y siendo sus principales destinos España y México.

No obstante el consumo de carne ovina a nivel nacional ha exhibido una tendencia decreciente, alcanzando el año 2006 los 0,3 kg/habitante /año (ODEPA, 2006). Los factores que determinan esta condición son numerosos y se basan principalmente en las necesidades actuales del mercado, referidas al valor nutritivo y monetario del producto, y por sobre todo a su calidad organoléptica.

Para analizar los factores que afectan la calidad de la carne ovina es importante reconocer las variables sobre las cuales se debe intervenir para desarrollar un concepto de calidad total del producto. Cabe señalar que el nivel de calidad que se pretenda alcanzar debe formar parte de la filosofía productiva de todos los actores vinculados en el sector, y por sobre todo debe ser sustentable en el tiempo.

Con el fin de lograr una adecuada rentabilidad de la ganadería ovina es fundamental la tecnificación de los sistemas productivos, considerando los factores de costo y calidad que ello implica; bajo este escenario es posible aprovechar no sólo las oportunidades nacionales sino aquellas que se han abierto a nivel internacional a raíz de los tratados de libre comercio suscritos en el último tiempo.



## **2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

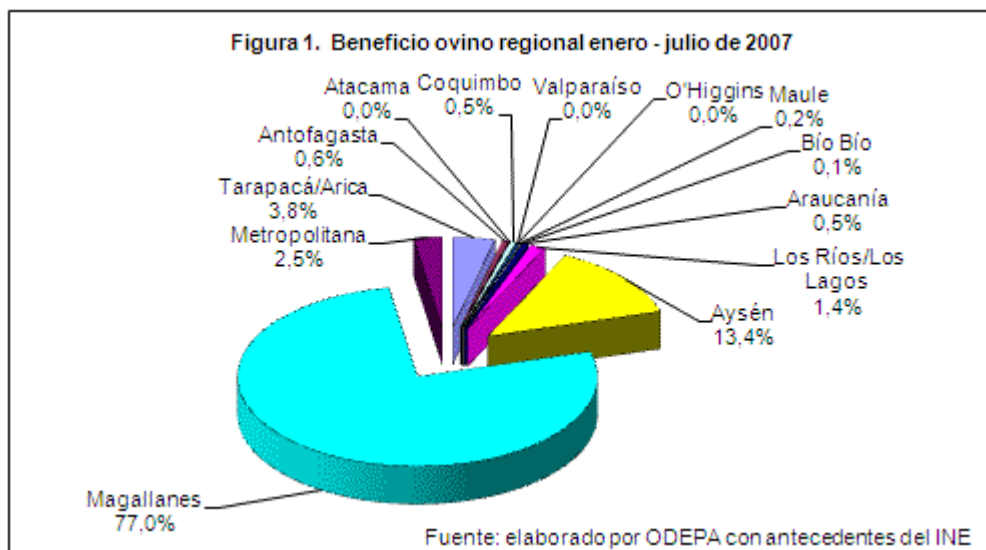
### **❖ Mercado Nacional de la carne ovina**

El sector ovino nacional se ha caracterizado por ser tradicionalmente extensivo y ocupar suelos donde la producción de ganado bovino es muy difícil (Pérez, 2003). Las existencias de ganado ovino han disminuido desde los años 60, constatándose en la actualidad una población de 3,7 millones de cabezas según el último censo realizado el año 1997. La pérdida de masa ganadera ha sido evidente en todo el país. La dotación que existe en la actualidad se concentra en las regiones XI y XII con un 61% de la masa total del país (ODEPA, 2005), y distribuyéndose el resto de la masa ovina entre las regiones IV y X (Pérez, 2003).

La producción ovina en la zona central del país se caracteriza por una tendencia hacia la producción de carne y por una marcada estacionalidad en la oferta del producto, debido principalmente a que este sector ganadero se sustenta en la utilización de praderas de secano, las que muestran una fuerte fluctuación en la cantidad y composición nutritiva de la materia seca producida (Pérez *et al.*, 2006). Además, la comercialización de la producción de corderos en esta zona presenta un alto grado de informalidad, la cual es generada por la alta participación de pequeños productores en la producción ovina, que orientan su producto al consumo local (ODEPA, 2007a).

En el período 2000-2004 se verificó una disminución en el beneficio de ovinos, relacionado principalmente con el aumento en la retención de vientres que respondió a las mejores expectativas de la actividad exportadora; como consecuencia de un aumento de los precios internacionales y de las notables mejoras en la calidad (ODEPA, 2005). Esta situación fue revertida durante el 2006, pero no es posible indicar si este aumento es debido a una mayor faena de corderos o de ovejas, puesto que el beneficio de los ovinos en el país se entrega en cifras globales y no por categorías. En la actualidad el beneficio continúa fuertemente concentrado en la Región de Magallanes, con un 77% del beneficio formal

total del país; esta cifra representa un aumento de 2,25% con respecto a similar período de 2006 (ODEPA, 2007a).



La producción de carne ovina ha experimentado una importante disminución hasta mayo de 2007 con un total de carne producida 10,2% menor al de 2006 en igual período (ODEPA, 2007b). Este escenario contrasta con el incremento de las exportaciones que se ha mantenido constante en los últimos 10 años, y que en la actualidad se mantiene por sobre las 5 mil toneladas (ODEPA, 2007a).

Investigaciones del INIA señalan que para potenciar el sector sería necesario realizar una serie de avances desde un punto de vista técnico, como aumentar la eficiencia del uso del forraje, ampliar la producción a nivel nacional y rentabilizar la ganadería para convertirla en un negocio atractivo que pueda ser abordado por la pequeña agricultura (Mujica, 2005).

Debido al gran crecimiento económico mundial experimentado durante el 2007 y a la confianza de los consumidores hacia los productos cárnicos, se esperaría una mayor demanda de carne principalmente de países en desarrollo. Esto generaría amplias

posibilidades para nuestro país no sólo en la Región de Magallanes, sino también en la zona centro-sur; pudiendo así acceder a nichos demandantes de productos de calidad gracias a la excelente condición sanitaria que nos caracteriza (ODEPA, 2007a).

Sin duda también es de vital importancia concentrar la producción en razas más eficientes, capaces de producir una proporción mayor de mellizos, con mejores aptitudes carniceras, que entreguen una mayor cantidad de carne con cortes de mayor tamaño y un bajo contenido de grasa.

A pesar del favorable panorama en la producción y exportaciones de carne ovina, su consumo a nivel nacional ha caído de manera sostenida desde los últimos 15 años (Pérez, 2003; Pérez *et al.*, 2007 b). La causa principal de esta disminución es la falta de adecuación de la oferta al gusto de los consumidores, precio y calidad del producto, problemas de distribución y comercialización entre otros (Pérez *et al.*, 2007 b).

#### ❖ **Características generales y a nivel nacional de los cruces analizados**

##### **TEXEL**

Es una raza de origen holandés producida, principalmente, para obtener animales de gran desarrollo muscular. Se caracteriza por poseer una reducida cantidad de cobertura grasa (muy magro) y una estructura ósea afinada, lo que determina que tenga un alto rendimiento de peso de canal respecto al peso vivo; y un alto rendimiento de carne roja magra con respecto al peso de la canal (Breeds of Livestock, 2000).

Los animales no poseen cuernos; y sus mucosas, ojos, ollares y boca son de color negro. Tanto la cabeza como las patas se presentan libres de lana y se caracterizan por poseer una muy buena conformación y alto valor carnicero (Breeds of Livestock, 2000).

## **SUFFOLK DOWN**

Originaria de Inglaterra, se caracteriza por ser un animal de gran tamaño y de sobresalientes aptitudes carniceras; no posee cuernos y la cara y patas son de color negro y están desprovistas de lana (Breeds of Livestock, 2000).

Son animales de rápido crecimiento, siendo una raza apropiada para la producción de corderos terminales; los que presentan un rápido desarrollo y entregan una canal de alta calidad (Breeds of Livestock, 2000).

## **CUÁDRUPLE**

- Genotipo paterno: Finnish- Border o Finnish-Dorset
- Genotipo materno: Dorset-Merino o Border-Merino

Los corderos nacidos de este cruzamiento presentan gran alzada, vellón blanco, sin manchas y sin cuernos; además son considerados animales de buena rusticidad (Mujica, 2005).

## **DORSET**

La raza es originaria del sur de Inglaterra como consecuencia de selecciones prolongadas a partir de razas muy antiguas de la región (Breeds of Livestock, 2000).

Los animales se caracterizan por presentar un tamaño mediano, cabeza y extremidades blancas, mucosas rosadas y pezuñas de color blanco; además exhiben una buena longitud de canal y conformación muscular para producir canales deseables (Breeds of Livestock, 2000). Considerada a nivel nacional como una raza de carne no muy difundida, pero potencialmente apropiada para conformar rebaños puros en la zona central del país (INIA, 2007).

## CRUCES

- Genotipo paterno: Texel
- Genotipo materno: Suffolk y Cuádruple

En nuestro país este tipo de cruzamiento (genotipo paterno: Texel) es de carácter terminal, es decir, cruzamientos cuyo producto (los corderos) son destinados en su totalidad a planta faenadora de carne (sin dejar animales de reemplazo). La ventaja es que los corderos heredan las características carniceras sobresalientes de la línea paterna, exhibiendo gran desarrollo carnicero, excelente conformación de sus canales, alta velocidad de desarrollo y carnes más magras (Mujica, 2005). De este modo la presencia del genotipo Texel logra disminuir la acumulación de grasa en corderos provenientes de la raza Suffolk (INIA, 2007).

- Genotipo paterno: Cuádruple
- Genotipo materno: Cuádruple

A nivel nacional, en el secano costero de la VI región, el objetivo del desarrollo de este híbrido es obtener animales de alta productividad y prolificidad; además una vez fijado su genotipo es manejada como raza única, particularmente adaptada a las condiciones en que fueron originadas (Mujica, 2005). Produce corderos precoces con alto rendimiento cárnico (INIA, 2007).

- Genotipo paterno: Dorset
- Genotipo materno: Suffolk Down

En el Centro Experimental Hidango, este cruzamiento rescata de la línea paterna su orientación a la producción de carne; teniendo como objetivo de crianza la producción de carneros (Mujica, 2005). En el caso de la línea materna se utiliza corrientemente en la

obtención de híbridos por sus excelentes características de prolificidad y buena calidad de canal (Mujica, 2005; INIA, 2007).

### ❖ **Calidad del producto**

Mejorar la eficiencia de los procesos y la calidad son dos de los mayores desafíos que enfrenta la industria exportadora de carne ovina nacional, considerando que las exigencias del mercado mundial de carne han aumentado en los últimos años. En el contexto de esta realidad y de una alta competencia con otros países exportadores, aumentar la calidad del producto de los animales que se faenan en el país, puede convertirse en uno de los desafíos para la consolidación de los mercados actuales (FIA, 2005).

El concepto de calidad no tiene una única definición y no es permanente a través del tiempo, por el contrario, constantemente lo que parece poder definirla cabalmente va siendo modificado por las diferentes visiones que se incorporan y enriquecen su significado. La calidad de un producto cárnico se podría definir como el conjunto de características que hacen al producto, más o menos apto, para satisfacer al conjunto de consumidores/clientes al que va dirigida (Pérez, 2003; Pérez *et al.* 2006).

Dentro de este conjunto de características de diferente naturaleza, que determinan la calidad de un producto cárnico, se encuentran: organolépticas, sanitarias, nutritivas (importancia en la dieta), cuantitativas (tamaño de cortes, adecuada proporción carne/hueso), de costo, de uso (facilidad de preparación, aptitud de conservación, envase atractivo, disponibilidad, etc.) y simbólicas (imagen, distinción, exclusividad) (Pérez, 2003; Pérez *et al.* 2006).

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 (Pérez, 2003).

En la medida que los niveles de características ofrecidas por los productos y los niveles de las características demandadas por los consumidores son coincidentes, el producto cárnico es percibido como producto de calidad (Pérez *et al.*, 2006).

### **Canal ovina**

La canal ovina se define como la unidad primaria de carne obtenida al faenamiento, considerada como tal, una vez que el animal se encuentra insensibilizado, desangrado, desollado, eviscerado; con la cabeza cortada a nivel de la articulación occipito-atloídea, sin órganos genitales externos y las extremidades cortadas a nivel de las articulaciones carpo metacarpianas y tarso metatarsianas (INN, 2002).

#### **❖ Calidad de Canal**

La calidad de las canales de los diversos tipos comerciales está determinada por el peso, grado de engrasamiento, conformación y composición (Vergara, 2005). Aparentemente las características deseadas por los consumidores corresponden a canales con alta proporción de músculo, suficiente cantidad de hueso y escasa cantidad de grasa (Pérez, 2003).

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

## **Composición de la canal**

Es el indicador que mayor influencia tiene en la calidad de la canal ya que determina la proporción de piezas, así como la cantidad de músculo/grasa/hueso de las mismas, lo que permite agruparlas en diversas categorías (Vergara, 2005). La composición de la canal presenta la particularidad de estar sujeta a ciertos cambios en la medida que los ovinos van avanzando en edad y aumentan su peso; así el peso de la canal va constituyendo una proporción cada vez mayor del peso vivo. Esto se debe a que el crecimiento relativo de vísceras, piel, vellón, cabeza y extremidades va siendo más lento que el de los tejidos de la canal (Pérez *et al.*, 1986).

La canal con una composición óptima es aquella que tiene el mayor porcentaje posible de piezas de primera categoría, junto con la mayor cantidad de músculo, mínima de hueso y adecuada de grasa (Luaces *et al.*, 2007).

El procedimiento para la cuantificación y descripción metodológica de la composición de la canal ovina, requiere de una técnica sencilla y eficaz que estandarice la metodología aplicada y que permita comparar razas y sistemas de producción (Vergara, 2005). Existen tres técnicas principales para determinar la composición de la canal, estas son: composición al desposte, composición anatómica y composición química (Cuthbertson y Kempster, 1980).

- **Composición al desposte**

Corresponde a la acción de separar determinadas partes anatómicas de la canal en base a decisiones establecidas por intereses comerciales (Vergara, 2005), para posteriormente calcular el rendimiento de cada corte con respecto al peso de la canal (Pérez *et al.* 2007b).



Según el método tradicional 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. Se empleará la parte izquierda para el despiece (Vergara, 2005). La Norma Chilena Nch 1595 of. 2000 para cortes de carne de Ovino (INN, 2000) identifica los siguientes cortes comerciales: pierna, chuleta, costillar, espaldilla, cogote y cola.

En estudios realizados en corderos de la raza ovina Manchega, Luaces *et al.* (2007) concluyen que a medida que aumenta el peso vivo se produce un incremento del peso de las piezas, manteniéndose una proporción constante de cortes de primera calidad.

- **Composición anatómica**

El interés de conocer la composición anatómica de la canal y de sus piezas, obedece a los requerimientos de los consumidores hacia carnes y piezas con una mayor proporción de carne magra, por lo que influye en la calidad comercial de la canal (Kempster *et al.*, 1982).

La disección se hará con bisturí y de cada trozo se obtendrá: grasa subcutánea, músculo, grasa intermuscular, hueso y desechos (Vergara, 2005). Estos componentes varían en porcentaje según el grado de madurez del animal, cuantitativamente el componente más importante es el músculo seguido de la grasa y el hueso (Díaz, 2001).

Es así como se originan los siguientes grupos:

**Músculo:** es el componente que se encuentra en mayor proporción en la canal. Constituido principalmente por fibras musculares estriadas que se unen formando fascículos, además incluye el tejido conjuntivo, periostio de los huesos, ligamentos, tendones, grasa intramuscular de difícil acceso para ser extraída, vasos sanguíneos y nervios (Pérez *et al.* 2007b).

**Grasa:** considera tanto la grasa subcutánea como la intermuscular, además de pequeñas cantidades de músculo y pequeños vasos sanguíneos difíciles de separar (Pérez *et al.* 2007b).

**Hueso:** corresponde al componente óseo de cada pieza sin periostio, además de los cartílagos que deben ser incluidos en el peso del hueso (Pérez *et al.* 2007b).

**Residuos:** corresponden a vasos y nervios, nódulos linfáticos, ligamento cervical, tendones y aponeurosis, y fascias asociadas a los músculos (Pérez *et al.* 2007b).

**Pérdidas:** corresponde a la disminución de peso sufrida durante el proceso de disección, dada principalmente por la deshidratación (Pérez *et al.* 2007b). Aunque son inevitables no deben exceder el 2% del peso inicial de la pieza si el proceso se sigue correctamente (Vergara, 2005).

Según Vergara (2005) la composición se podría determinar a partir de la disección de una de las piezas, es así que por su facilidad de obtención y por su alta correlación entre su composición y la composición de la canal se recomienda la utilización de la espaldilla como predictora de la composición global de la canal.

#### Relaciones entre tejidos

- **Músculo/Hueso:** establece la cantidad de carne comestible que tiene un animal en relación al hueso, está estrechamente relacionado con el tamaño del animal (Díaz, 2001).
- **Músculo/Grasa:** 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).

- **Composición química**

En una muestra representativa de la canal se analizan contenidos de humedad, grasa, proteína y cenizas (Cuthbertson y Kempster, 1980).

### **Conformación de la canal**

Se entiende por conformación el espesor de los planos musculares y adiposos con relación al tamaño del esqueleto. Es la forma general de la canal, su grado de redondez y de compacidad. En una canal bien conformada debemos encontrar un predominio de los perfiles convexos sobre los cóncavos, y de las medidas de anchura sobre las de longitud dando la impresión de una canal ancha, corta y compacta (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

Según Nsoso *et al.* (2000) la conformación puede ser usada para predecir la composición de la canal, observándose que canales con buena conformación tienden a tener una mejor proporción de carne vendible en relación a canales de conformación más deficiente. Además las canales mejor conformadas presentan una relación músculo/hueso superior (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

En estudios de calidad de canal en corderos lechales manchego, Díaz (2001) encontró que las medidas objetivas y subjetivas (apreciación visual) de conformación están claramente afectadas por el peso de sacrificio, así todas las medidas aumentan cuando se tiene un mayor peso. Además el sexo no tendría influencia sobre los parámetros de conformación.

Al analizar la relación entre la evaluación in vivo (condición corporal, conformación, peso y longitud corporal) y de la canal (estado de engrasamiento y peso); se observó una alta correlación entre la condición corporal y el estado de engrasamiento, concluyéndose de este modo que la condición corporal del cordero es un buen indicativo del estado de engrasamiento de la canal (Osorio *et al.*, 2005).

## **Rendimiento de la canal**

Para establecer el valor de un animal vivo se necesita saber su rendimiento (Díaz, 2001), los sistemas de clasificación de canales utilizan medidas subjetivas y objetivas para determinar el rendimiento de la canal. Las primeras tienen lugar cuando se identifican tipos diferentes de canales y a partir de la experiencia previa, se entiende que una clase tendrá un rendimiento mayor de carne magra que otra; las segundas corresponden a medidas concretas para predecir el rendimiento de la canal (Swatland, 2003).

El rendimiento comercial (RC) es un indicador ampliamente utilizado como predictor de la calidad de canal (Pérez, 2000), es así que para una medición objetiva de este es primordial conocer el peso de la canal (Díaz, 2001).

Por definición el rendimiento corresponde a la razón porcentual que existe entre el peso de la canal caliente (PCC) o fría (PCF) y el peso vivo de sacrificio (PVS), resumiéndose en la siguiente fórmula:

$$RC = \frac{(PCC \text{ o } PCF)}{PVS} \times 100$$

La presentación de la canal y los órganos que contiene son factores que hacen variable y poco comparable a este indicador. Además el peso del contenido gastrointestinal es bastante oscilante, dependiendo del tiempo de destare previo al sacrificio y del tipo de alimentación que reciben los animales (Pérez, 2000). Por lo tanto, el indicador que presenta mayor importancia es el rendimiento verdadero (Díaz, 2001), donde se reemplaza al PVS por el peso vivo vacío (PVV). Este último corresponde al PVS menos el peso de su contenido gastrointestinal, que se obtiene por la diferencia de peso entre el tubo gastrointestinal lleno y luego vacío (luego de efectuar un lavado por arrastre) (Pérez, 2000).

Según Swatland (2003) en muchos países el espesor de grasa puede considerarse para la predicción del rendimiento en carne de la canal, existiendo sólo un problema con el peso del hueso. Esto se debe a que al diseccionar las canales en músculo y grasa, para calibrar la relación entre el rendimiento en carne de la canal y el engrasamiento, la

proporción de hueso debe permanecer constante; si esto no ocurre se amenaza la fiabilidad de la predicción del rendimiento de carne magra de la canal a partir del engrasamiento.

### **Mediciones de la canal**

Los siguientes registros: peso de canal, espesor de grasa dorsal y área del ojo de lomo se han estudiado y utilizado como predictores de la calidad de la canal. Las ventajas de estas mediciones son su fácil aplicación práctica y bajo costo, ya que no implican una destrucción de la canal (Pérez, 2000).

#### **➤ Peso de canal (P.C.)**

Es una característica de gran interés ya que influye en la conformación, engrasamiento, composición de tejidos y proporción de piezas, incidiendo por lo tanto directamente en la calidad y precio de la canal (Díaz, 2001).

Por su fácil aplicación y bajo costo es una de las primeras variables a controlar, pero para obtener una mayor precisión en la predicción se requiere de otras mediciones como espesor de grasa dorsal o área del ojo de lomo (Pérez, 2000).

#### **➤ Espesor de grasa dorsal y grasa pélvicorrenal**

Por estado de engrasamiento se entiende la proporción de grasa que presentan las canales respecto de su peso (Díaz, 2001), la grasa de cobertura ejerce una acción beneficiosa sobre la canal, protegiendo a los músculos y regulando su enfriamiento, además impide una excesiva pérdida de agua cuando las canales se refrigeran o congelan (Pérez, 2000).

El estado de engrasamiento es el principal factor que determina el valor comercial de la canal (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005), siendo el espesor de grasa dorsal uno de los estimadores más ampliamente usados por su facilidad de medición; y porque en varias especies se ha observado una alta correlación con el engrasamiento de la canal (Pérez,

2000). Swatland (2003) lo describe como una medida lineal sencilla en comparación con la grasa total de la canal, que es un volumen anatómico complejo, y sería sorprendente si fuese un indicador perfecto de este último.

La cantidad de grasa pélvica y renal presenta una correlación muy alta con el peso de la grasa total de la canal, y por ende ha sido utilizada como índice del estado de engrasamiento de esta (Díaz, 2001). Se determina por apreciación visual del acúmulo de grasa que recubre los riñones y la cavidad pelviana (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005), y también a través de medidas objetivas cuando se extrae durante el proceso de preparación de la canal y se pesa (Díaz, 2001). Es útil también para predecir el estado de engrasamiento en animales jóvenes y en caprinos, puesto que estos animales acumulan su grasa en cavidades.

### ➤ **Área del ojo de lomo**

Se utiliza en todo el mundo con bastante frecuencia en los sistemas de clasificación de las canales de vacuno, como uno de los determinantes principales del rendimiento en carne magra (Swatland, 2003). Su valor, obtenido del músculo Longísimo del dorso (*Longissimus dorsi*), se ocupa como estimador de la cantidad total de músculo que posee una canal (Pérez, 2000; Pérez *et al.*, 2007 b).

Entre las metodologías que miden el área del ojo del lomo (A.O.L.) evaluadas en cabras, Yáñez *et al.* (2006) compararon 6 técnicas (Planímetro, Geométrico, GRID, UNESP-GRID, UFSM y ZEISS) con el método estándar DELTA-T. Este último método fue elegido como comparación ya que no existe posibilidad de interferencia del operador en los resultados, debido a que es un proceso automatizado. Dentro de sus desventajas se encuentra el excesivo costo del equipo y la necesidad de fotocopiar y pintar el A.O.L antes de ser leído por el software.

Los resultados obtenidos revelaron que los métodos UNESP-GRID y GEOMETRIC son de elección para determinar el A.O.L., en cabras con distintos pesos de sacrificio y condiciones corporales. La elección de la metodología depende de que tan práctica sea, de la exactitud que tenga, de su menor costo y aplicabilidad en el matadero. El método de

calcar el área del músculo y luego calcular su área mediante el empleo de un planímetro sigue siendo la metodología de elección para predecir la cantidad de músculo que posee un animal (Pérez *et al.*, 2007 b).

En la actualidad se ha integrado a esta medición la técnica de análisis de imagen por video (AIV), cuyo principal inconveniente es la dificultad de separar los músculos adyacentes que toman el lomo torácico, a veces sin que exista ninguna separación por grasa intermuscular (Swatland, 2003).

➤ **Peso del hueso metacarpiano**

Es utilizado como un predictor del componente óseo de la canal (Pérez, 2000).

❖ **Factores que influyen en la calidad de la canal ovina**

Aparentemente las características deseadas por los consumidores corresponden a canales con alta proporción de músculo, suficiente cantidad de hueso y escasa cantidad de grasa (Pérez, 2003).

Diversos factores pueden afectar la calidad de la canal ovina dentro de los cuales se encuentran el peso, la edad, la raza, el género y la alimentación del animal (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

## **RAZA**

Es uno de los factores más importantes, ya que tiene una gran influencia en las características de la canal, con diferencias no sólo entre razas, sino también dentro de razas (Pérez *et al.*, 2006). Su influencia está determinada por la aptitud o el grado de precocidad (Asenjo *et al.*, 2005a), afectando la composición tisular con variación entre y dentro de tejidos (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005). 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).

Además, tiene influencia sobre la conformación y rendimiento de la canal (Asenjo *et al.*, 2005a; Bardón, 2001). Según estudios de Pérez *et al.* (2007a), por el contrario, en canales de corderos lechales de 4 genotipos distintos, no encuentran diferencias significativas entre razas puras y cruza para ninguna de las características de la canal evaluadas, lo que podría deberse a que animales faenados a tan temprana edad, aún no alcanzan las proporciones corporales definitivas.

Bardón (2001) por su parte, en un estudio sobre características de la canal en corderos lechales, no evidencia efecto del genotipo excepto en EGD que fue superior en el híbrido Suffolk Down x Merino Precoz Alemán. En cuanto al efecto sobre componentes anatómicos de espaldilla y pierna, se observaron diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre los genotipos estudiados.

Reportes de Ponnampalam *et al.* (2007) donde se compararon distintos genotipos señalan que existen diferencias para diversos rasgos de calidad de canal; es así como animales de la raza Merino produjeron las canales más livianas y magras con los menores valores en casi todas las variables (PCC, peso del músculo Semitendinoso (*Semitendinosus*), área del ojo de lomo, entre otros).

En la actualidad se recomienda el empleo de diferentes razas para lograr el mejoramiento genético de los rebaños, mediante la introducción de las razas más adecuadas



para la producción de carne, de modo de satisfacer los distintos requerimientos de los diferentes mercados (INIA, 2007).

## **PESO Y EDAD DE SACRIFICIO**

Afecta la calidad de la canal ya que a medida que aumenta el peso vivo, todas las mediciones de conformación y pesos de la canal se incrementan linealmente, en tanto que la proporción de cortes de menor valor comercial disminuye (Pérez, 2003). Existe una relación lineal entre el peso vivo del animal y el rendimiento de la canal (Pérez *et al.* 2007b).

Según estudios de Bianchi *et al.* (2006a) en corderos Corriedale puros y cruza, el peso al sacrificio afecta todas las características de la canal, presentando los corderos más pesados una mejor conformación, superior grado de engrasamiento y composición tisular más favorable. El color también varía según el peso de sacrificio (Asenjo *et al.*, 2005a).

Por su parte, Bardón (2001) al estudiar el efecto sobre el rendimiento al desposte comercial, encontró diferencias significativas en los cortes espaldilla, chuleta y costillar a distintos pesos de sacrificio. Además, los componentes anatómicos de espaldilla y pierna también fueron modificados, observándose que en pesos de sacrificio de 10 kg se encuentra un mayor contenido de músculo, hueso y residuos; y como es de esperar los animales de la categoría 15 kg presentan una mayor proporción de grasa. Estos resultados se contraponen a los señalados por Pérez *et al.* (2007b) quienes no encontraron diferencias significativas en los cortes de mayor rendimiento al despiece comercial: pierna, espaldilla, chuleta y costillar.

Pérez *et al.* (2006) en reportes sobre calidad de carne en corderos lechales, señala que el aumento del peso al sacrificio tiene un efecto significativo en las relaciones de músculo + grasa/hueso y músculo/hueso, debido principalmente al aumento de grasa producto de un mayor peso de sacrificio.

Al evaluar el efecto del peso de sacrificio sobre la canal de corderos lactantes del cruce Suffolk Down x Merino Precoz Alemán de 10 y 15 kg, Pérez *et al.* (2007b) encontraron diferencias significativas en las variables peso canal caliente, longitud de canal, área del Longísimo del dorso (*Longissimus dorsi*) y espesor de grasa dorsal; obteniéndose en todos los indicadores valores superiores para aquellos corderos de mayor peso de sacrificio. En el mismo estudio al evaluar el efecto del peso sobre los componentes corporales se observó que todos fueron modificados.

En estudios de Revilla *et al.* (2005a) al evaluar la influencia de la edad en corderos lechales de distintas razas sobre indicadores de conformación no encontraron un efecto significativo. En cuanto al engrasamiento aunque se encontraron diferencias significativas entre muestras puntuales queda de manifiesto que su evolución con la edad depende de la raza. Por el contrario, Ponnampalam *et al.* (2007) señalan que al aumentar la edad todas las características de calidad de canal se incrementan, pero también dependiendo en cierto grado de la raza.

## **GÉNERO**

Ejerce una influencia notable sobre todo, en el grado de engrasamiento de la canal, así como en la composición tisular; presentando los machos un mayor porcentaje de músculo y de hueso y las hembras de grasa (Asenjo *et al.*, 2005a). Esto se debe a que las hembras alcanzan la madurez corporal a una edad más temprana que los machos, depositando una mayor cantidad de grasa que éstos a una misma edad (Pérez, 2003).

A diferencia de lo señalado anteriormente Revilla *et al.* (2005a) no encontraron diferencias estadísticamente significativas debido al género para variables subjetivas y objetivas del estado de conformación y engrasamiento. Aunque en la mayor parte de los casos se observa una tendencia de las hembras a presentar menores valores en todos los indicadores.

Pérez *et al.* (2007a) y Bardón (2001) encontraron efectos significativos del género en las características de la canal evaluadas, correspondientes a peso de sacrificio, peso de la canal caliente y área del ojo de lomo. Estos resultados se contraponen a los encontrados por Pérez *et al.* (2006) quienes no encontraron ningún efecto del género sobre las principales características de la canal ni sobre el peso de componentes corporales en corderos lactantes del cruce Suffolk Down x Merino Precoz Alemán.

En estudios de características de canal en corderos lechales no se encontraron diferencias entre machos y hembras sobre el rendimiento al desposte comercial (Bardón, 2001; Pérez *et al.*, 2007b). Al evaluar la composición anatómica de espaldilla y pierna no se encontró un efecto del género sobre esta (Bardón, 2001).

## **ALIMENTACIÓN**

Es uno de los principales factores que afectan la conformación y engrasamiento de la canal ovina (Moya, 2003). Diversos estudios señalan que existen diferencias entre corderos destetados y aquellos sin destetar, observándose en estos últimos mayores valores en el peso, rendimiento y conformación de la canal (Asenjo *et al.*, 2005a).

En trabajos publicados por Ryan *et al.* (2007) donde se evaluó el efecto de los niveles de concentrado sobre las características de la canal de cabras; se demuestra que la alimentación basada en concentrado aumenta la mayor parte de las variables de la canal (peso vivo, peso de canal caliente, rendimiento de canal, área del músculo Longísimo (*Longissimus*), largo de la canal; entre otros). Además se observan cambios en algunos indicadores colorimétricos del Longísimo (*Longissimus*) con valores más altos de chroma, a\*, b\*, tonalidad y marmoleo. En cuanto a la composición de ácidos grasos las muestras de animales alimentados con concentrados presentaron los más altos porcentajes de ácidos grasos saturados y monoinsaturados.

## ❖ Calidad de carne

La carne de los rumiantes es una fuente importante de nutrientes para el ser humano y tiene un elevado valor sensorial, aunque la importancia y naturaleza de estas características dependen de la nutrición que reciben los animales. El primer aspecto que el consumidor considera a la hora de comprar carne es el color y el contenido de grasa de cobertura e infiltrada; durante el consumo tras la preparación culinaria se valoran otras características como el olor, el sabor y la ternura (Martínez Marín, 2007).

Actualmente en los países desarrollados con una gran disponibilidad de alimentos para la nutrición humana, no se pretende tanto una mayor producción de carne, sino una mejor calidad de la misma (Díaz, 2001).

Es así como en la actualidad los mercados se están preocupando en forma creciente de las condiciones de crianza, traslado de los animales a faena y proceso de noqueo (FIA, 2003).

Existen ciertos indicadores fisicoquímicos que determinan la calidad de la carne ovina, entre ellos se encuentran: pH, capacidad de retención de agua, textura, color y contenido de ácidos grasos.

### pH

El pH de la carne es uno de las principales variables que determinan la calidad de esta, y puede verse alterado por múltiples factores relacionados con situaciones estresantes durante el presacrificio.

Tanto el valor final del pH (24 horas después del sacrificio) como la velocidad de caída del mismo durante la transformación del músculo en carne, afectan las características

organolépticas (color, jugosidad, sabor, entre otros); y tecnológicas de la misma como la capacidad de retención del agua (Díaz, 2001).

En estudios de Sañudo *et al.* (2005) sobre variación del pH en canales comerciales de cordero, se observó que los animales con mayor engrasamiento y las hembras presentaron pHs más bajos. Esto podría relacionarse con la acción protectora de la grasa con relación al frío, ya que temperaturas más elevadas en el proceso de instauración del rigor mortis podrían acelerar el metabolismo celular y la mayor caída del pH.

### **Capacidad de retención de agua (CRA)**

Según Díaz (2001) la CRA se define como la propiedad que tiene la carne para retener su agua constitutiva durante la aplicación de fuerzas externas y de otros tratamientos (corte, trituración, calentamiento y prensado).

La capacidad de retención del agua se puede ver afectada por la edad del animal y por efectos del procesamiento; observándose una alta retención en las horas que siguen al beneficio, luego desciende y vuelve a subir durante la maduración de la carne; pero sin alcanzar la retención original (Pérez *et al.* 2007a).

Diversos trabajos en el ganado ovino revelan que existe una relación entre el pH y la CRA, observándose así que al aumentar el pH final la CRA también se incrementa (Sañudo *et al.*, 2005). Es así como cualquier variación en la caída del pH produce cambios en la CRA, influyendo a su vez en las características de color, jugosidad y terneza de la carne (Sañudo *et al.*, 2005).

### **Textura**

Se percibe como 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).

## **Color**

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 en el momento de su comercialización, ya que el consumidor lo relaciona con las cualidades sensoriales del mismo. Las preferencias del consumidor por un determinado aspecto del color de la grasa y del músculo, varían en función del tipo de consumidor, de la costumbre del mercado local, de la publicidad y de las técnicas de comercialización (Alberti *et al.*, 2005).

Es de gran importancia, en el caso de corderos lechales, que la carne posea un color claro tanto superficial (valores bajos de marrón) como interno (valores bajos de rosa) (Revilla *et al.*, 2005b).

## **Lípidos y Ácidos Grasos**

La presencia de grasa en la carne (grasa intermuscular) tiene una gran importancia en su calidad, ya que participa en la textura, en la jugosidad y en el sabor, siendo la cantidad y la composición de la grasa de la carne uno de los criterios de aceptabilidad de la misma (Berriain *et al.*, 2005). Esto se debe principalmente a que los ácidos grasos influyen en ciertas características de calidad de carne como: firmeza del tejido graso, la vida útil de la carne (oxidación de lípidos y pigmentos) y el sabor (Wood *et al.*, 2003).

A través de la nutrición de los animales se puede modificar el contenido de los diferentes ácidos grasos en la musculatura y alterar las proporciones entre ellos, haciéndola

más saludable; aunque esto puede repercutir de forma variable sobre el aroma, el sabor y la conservación de la carne (Martínez, 2007).

### **Análisis sensorial con panel de consumidores**

Sañudo *et al.* (2007), al analizar las preferencias de consumidores de 6 países europeos sobre carne de corderos de distintas razas producidos en esos mismos países; encontraron una interacción estadísticamente significativa para ambas características en todas las variables analizadas (olor durante la cocción, sabor, ternura, jugosidad y aceptabilidad total). Se demostraron distintas preferencias entre los consumidores, siendo los británicos quienes dieron las menores puntuaciones para las características analizadas y los italianos las más altas. El tipo de cordero tuvo un mayor efecto en las características de ternura, jugosidad y aceptabilidad total.

Fue más apreciada la ternura, la jugosidad y el olor de la carne de corderos jóvenes (menores de 5 meses) alimentados con concentrados y de menor aceptabilidad aquella de animales más viejos (de 1 año de edad); sugiriendo así que la edad podría afectar significativamente la calidad del olor mientras se cocina la carne. Los menores valores para estas características se encontraron en aquellos animales sacrificados a una mayor edad (corderos pesados alimentados a pradera). Esta tendencia fue bastante consistente entre los países, y muestra la importancia del nivel nutricional y del ejercicio en la calidad de la carne (Sañudo *et al.*, 2007).

La aceptabilidad mostró estar fuertemente influenciada por el país de origen de los consumidores, además se correlacionó fuertemente con los parámetros de sabor y textura que son las características más apreciadas por los consumidores. El origen culinario afecta significativamente la aceptabilidad de los consumidores de carne de cordero, existiendo dos categorías de consumidores en el mercado europeo: aquellos que prefieren los animales alimentados con leche y concentrado; y otros que optan por animales alimentados a pradera. De esta manera queda claramente expuesta la importancia de los orígenes y

costumbres en la demanda de comida, así las zonas que congregan a distintas poblaciones se asocian con la adquisición de los más diversos alimentos (Sañudo *et al.*, 2007).

En estudios realizados por Resurreccion (2003) se desprende la importancia del desarrollo y la innovación para compensar el crecimiento en la disponibilidad de productos alimenticios. Existe actualmente un gran énfasis en la nutrición y la salud, siendo de interés popular la composición de la dieta como ácidos grasos saturados, colesterol y la obesidad. Esto se debe principalmente a que los consumidores asocian su dieta con la probabilidad de experimentar problemas en su salud y sufrir diversas enfermedades. Es así como esta preocupación del consumidor por el contenido de grasa y colesterol han llevado a los productores a generar animales magros no sólo a nivel de carnes rojas sino también de las blancas.

El desarrollo de productos menos grasos es una estrategia para aumentar el consumo de carnes, y se han creado en respuesta al interés de los consumidores por su salud. Además es importante realizar pruebas a los consumidores para comprender su lenguaje, evaluando sus preferencias y aceptabilidades (Pérez *et al.*, 2007b).

En conclusión muchos factores influyen cambios en la demanda de carne por parte de los consumidores, entre ellos: interés por la salud, cambios en las características demográficas, conveniencia, cambios en la distribución y precios.

La calidad puede ser cuantificada realizando pruebas a los consumidores y evaluando las propiedades sensoriales de los productos a través de análisis descriptivos o mediciones físico químicas (Campo, 2005).



## ❖ Factores que influyen en la calidad de la carne

Los indicadores que determinan la calidad de la carne como: pH, composición química, color, dureza, CRA (capacidad de retención de agua) y atributos sensoriales (jugosidad, ternura, olor, sabor, etc.); pueden verse afectados por diferentes factores, más determinantes en algunos indicadores que en otros (Asenjo *et al.*, 2005b).

### **RAZA**

Estudios de Bianchi *et al.* (2006b) señalan no encontrar diferencias significativas entre distintos genotipos para las características de calidad de carne. Aunque Cano *et al.* (2003) y Asenjo *et al.* (2005b) coinciden en que existe un efecto de la raza sobre el color de la carne. De igual manera Revilla *et al.* (2005) evaluaron la influencia de la raza sobre las características sensoriales de la carne de cordero lechal, y en cuanto al color externo e interno los valores fueron bajos y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre razas. Tampoco encontraron diferencias significativas en la intensidad de aroma y sabor.

Se ha comprobado que la raza ejerce influencia sobre la textura, sobretodo, si se considera el sistema de producción (Asenjo *et al.*, 2005b). En los estudios de Revilla *et al.* (2005) en el caso de la textura también se evidenciaron diferencias para todas las variables estudiadas (dureza, jugosidad, elasticidad, fibrosidad y sensación grasa).

Reportes de Bianchi *et al.* (2004) señalan que no existe efecto del tipo genético sobre la ternura de la carne. Estos datos se contraponen a los encontrados por Arsenos *et al.* (2002) quienes demostraron claramente que la raza es un factor que afecta la calidad sensorial de la carne de cordero, encontrando efectos significativos sobre sabor, jugosidad, ternura y aceptabilidad. De esta manera se respalda la visión de otros autores que señalan que el potencial genético de los corderos determina la calidad de la carne que ellos producen.

Es importante señalar que los diversos estudios que evalúan la influencia de la raza sobre características sensoriales de la carne, no son generalizables y sus resultados son bastante inconsistentes.

## **PESO Y EDAD DE SACRIFICIO**

Bianchi *et al.* (2006a) encontraron sólo un efecto sobre el pH en la calidad de la carne, que fue mayor en corderos livianos versus los pesados. Estos resultados se contraponen con los de Asenjo *et al.* (2005b), quienes señalan que al aumentar el peso de sacrificio lo hace también el pH final. Además, Bianchi *et al.* (2006a) señalan que se afectarían las características organolépticas de la carne como la ternera, calidad de sabor y aceptabilidad; que serían mayores en corderos de mayor peso de sacrificio.

Según estudios de Pérez *et al.* (2006) en corderos lechales esto no ocurriría ya que la evaluación sensorial no se ve afectada por el peso, y que una mayor aceptabilidad de la carne en corderos de mayor peso se debería al mayor porcentaje de grasa que estos poseen. También existirían diferencias en el color del músculo en corderos sacrificados a distintos pesos (Bianchi *et al.*, 2006b).

Al evaluar el efecto del peso de la canal fría sobre la ternera de la carne, Bianchi *et al.* (2004) registraron una disminución en la fuerza de corte de 0,19 kg por cada kg de incremento en el peso de la canal.

Se ha reportado una relación lineal entre el peso de sacrificio y el contenido de lípido intramuscular, es así como la proporción de ácido mirístico (14:0) y de c18:3 decrecen con el aumento de peso; a diferencia del ácido palmítico (16:0) que tiende a incrementar su proporción. A su vez se demuestra una correlación lineal entre 18:0 y c18:1 con el peso de sacrificio, siendo esta positiva y negativa, respectivamente (Okeudo *et al.*, 2007).

Además el grado de engrasamiento, que puede medirse a través del contenido intramuscular de lípidos, podría aumentar a un mayor peso de sacrificio (Okeudo *et al.*, 2007).

## **GÉNERO**

Según Pérez (2003), la capacidad de retención de agua se ve afectada significativamente por el género. Contrario a estos resultados Cano *et al.* (2003) señalan no haber encontrado efectos sobre el pH, sobre la capacidad de retención de agua ni sobre el color de la carne, en estudios sobre calidad de carne realizados en corderos ligeros de raza Segureña. Estos resultados coinciden con los de Bianchi *et al.* (2006b) quienes señalan que el género no afecta la calidad de la carne.

Estudios que comparan el efecto de diversos géneros sobre el contenido de lípido intramuscular, han señalado que las hembras contienen una mayor cantidad de lípidos en comparación a machos enteros y vasectomizados; apreciándose una mayor proporción de 16:0 y una menor de 18:0 y c18:3 en relación a estos últimos. Sorprendentemente los machos vasectomizados fueron ligeramente mayores en la proporción de c18:2, y también significativamente superiores en el total de ácidos grasos poliinsaturados. Esto sugiere que la carne de machos enteros y vasectomizados tendría un mejor perfil de ácidos grasos que la carne de hembra (Okeudo *et al.*, 2007).

En reportes de calidad de carne de corderos lechales (Pérez *et al.*, 2006), el género no afectaría la evaluación sensorial de la carne. Aunque otros estudios señalan efectos del género sobre el sabor de la carne, apreciándose a través de un panel de consumidores que éstos prefirieron muestras provenientes de hembras, especialmente cuando sus canales fueron pesadas (Arsenos *et al.*, 2002).

## **SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y MANEJO**

Influiría notablemente sobre la composición de la grasa, características sensoriales y en el color de la carne (Asenjo *et al.*, 2005b).

La alimentación de los corderos tiene una clara influencia en la calidad de la carne, observándose efectos sobre la saturación del color, el inicio de la oxidación de lípidos (rancidez), atributos de sabor y aceptabilidad total por parte de un panel de prueba. Al analizar la oxidación de lípidos en la carne de rumiantes se observó que la concentración de n-3 y n-6 PUFA estuvo muy influenciada por la dieta, encontrándose una mayor proporción de 18:3 en dietas basadas en pasto y de 18:2 en aquellas con concentrados. Al realizar un análisis por parte de los consumidores las mayores puntuaciones para sabor y aceptabilidad total fueron dadas para la dieta de pasto y las menores para el grupo de concentrado, esto puede deberse al aporte de antioxidantes (vitamina E) que proviene del pasto; lo que previene el deterioro de la calidad de la carne durante su procesamiento y exposición (Wood *et al.*, 2003).

Es importante señalar que el manejo nutricional afecta las características de calidad de carne (jugosidad, terneza y aceptabilidad total); por lo tanto, conociendo bien sus efectos se podrían explicar las diferencias observadas entre corderos producidos bajo distintos sistemas (Arsenos *et al.*, 2002). Y por sobretodo, esto permitiría desarrollar nuevas estrategias para una producción de carne de cordero que respondiera de mejor forma a los gustos del consumidor.

## **FACTORES PRESACRIFICIO: MÉTODO DE INSENSIBILIZACIÓN**

Reportes de Linares *et al.* (2007) en corderos livianos comparando 3 tipos de insensibilización (eléctrica, CO<sub>2</sub> y sin previo tratamiento), revelan que en general los diversos sistemas podrían acelerar los procesos de la carne y favorecer cambios en algunos indicadores de calidad, como por ejemplo el color. En este estudio no se afectó el valor

final del pH ni la ternura de la carne a las 24 horas o 7 días *post mortem* con ninguno de los sistemas de insensibilización utilizados.

Contrario a estos resultados, estudios similares realizados con anterioridad por Vergara *et al.* (2005) en corderos lactantes, señalan no encontrar diferencias en el color, en la capacidad de retención del agua ni en las pérdidas por cocción entre los grupos analizados. Pero sí se demuestra un efecto sobre la ternura de la carne, encontrándose una carne más tierna en corderos insensibilizados con gas.

### **FACTORES POST SACRIFICIO (TIEMPO DE MADURACIÓN, CONSERVACIÓN Y TEMPERATURA)**

Se ha constatado que a medida que aumenta el tiempo de maduración mejoran los atributos sensoriales de la carne, como disminución de la dureza y aumento del índice de amarillo (Asenjo *et al.*, 2005 b). Esto queda de manifiesto en artículos publicados por Bianchi *et al.* (2004) donde se evalúa el efecto de distintos tiempos de maduración (1, 2, 4, 8 y 16 días) sobre la ternura de la carne; los resultados señalan que los valores de fuerza de corte más bajos y por ende carne más tierna se encontraron transcurridos 8 días desde el sacrificio. De esta manera se apreció que no existieron diferencias en la ternura de la carne al prolongar la fase hasta los 16 días de maduración.

En estudios posteriores de Bianchi *et al.* (2006c) se obtienen resultados que indican nuevamente mejoras en la ternura, calidad de sabor y aceptabilidad conforme transcurre el tiempo de maduración. La interacción tipo de músculo x tiempo de maduración resultó altamente significativa, además se observaron diferencias en la ternura según el tipo de músculo analizado; resultando la carne del músculo Semitendinoso (*Semitendinosus*) más tierna, de mejor sabor, y en definitiva, más aceptable que la carne proveniente del músculo Semimembranoso (*Semimembranosus*).

En cuanto al efecto de la temperatura de almacenamiento no se evidencia ningún efecto significativo en las variables de calidad estudiadas (Asenjo *et al.*, 2005b).

### **3. HIPÓTESIS**

El cruce y el peso de sacrificio afectan las principales características de la canal y de la carne ovina.

### **4. OBJETIVOS**

#### **Objetivo general**

Comparar las características de la canal y la calidad de la carne de corderos de 4 cruces distintos: TeCu (Texel x Cuádruple), TeSu (Texel x Suffolk Down), DoSu (Dorset x Suffolk Down) y CuCu (Cuádruple x Cuádruple).

#### **Objetivos específicos**

Comparar el efecto del cruce y peso de sacrificio sobre:

1. Componentes corporales.
2. Principales características de la canal.
3. Composición anatómica de espaldilla y pierna.
4. Principales características de la carne.

## **5. MATERIALES Y MÉTODOS**

Se trabajó en base a la información recopilada por: Aguilar, Gómez, Paineman y Vargas\*.

### **5.1 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 un matadero comercial de la VI Región, mientras que el desposte comercial y la determinación de la composición tisular de la espaldilla y la pierna se 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.

### **5.2 Material Biológico**

Se trabajó con un total de 144 ovinos machos, 36 de cada genotipo TeCu (Texel x Cuádruple), TeSu (Texel x Suffolk Down), DoSu (Dorset x Suffolk Down) y CuCu (Cuádruple x Cuádruple) criados a pastoreo libre en praderas de secano. Dentro de cada genotipo los animales fueron distribuidos en cuatro grupos de 9 animales cada uno.

La distribución fue la siguiente: Grupo 1: 25±1 kg, Grupo 2: 29±1, Grupo 3: 33±1 kg, Grupo 4: 37±1. La distribución de peso corresponde al rango con que son sacrificados los corderos en nuestro país.

### **5.3 Obtención de datos.**

#### **5.3.1 Determinación de la calidad de la canal**

##### **5.3.1.1 Pesos en la canal**

##### **Sacrificio y Faena**

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 registra previo destare de 18-24 horas.

\* Alumnos memorantes que dan origen a la información a utilizar en esta memoria de título.

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

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

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

- **Anchura de Grupa o Medida G.** Anchura máxima entre trocánteres de ambos fémures. Medida con cinta métrica.
- **Anchura de tórax o Medida Wr.** Anchura máxima de la canal a nivel de las costillas. Medida con cinta métrica.

#### **Medidas internas sobre la media canal izquierda**

- **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 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 entre el esternón y el dorso de la canal a nivel de la sexta vértebra torácica, medida con forcícula.

#### **Área del ojo del lomo**

Sobre un corte parcial a nivel del 12° espacio intercostal, se imprime sobre papel diamante el perfil de la superficie de corte del músculo Longísimo del dorso (*Longissimus dorsi*), para luego determinar su área mediante un planímetro. Esta medida se utilizó como estimadora de la cantidad de músculo.



### **5.3.1.3 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 milimetrada se midió el espesor de la grasa que rodea el músculo Longísimo del dorso (*Longissimus dorsi*).

#### **Peso de la grasa pélvico renal**

Considerada como la grasa que rodea los riñones.

### **5.3.1.4 Rendimiento de la canal ovina**

Con los datos recolectados en la etapa anterior (5.3.1.1), 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.

### **5.3.1.5 Composición de la canal**

#### **Composición al desposte comercial**

La canal se dividió en dos mitades siguiendo un eje longitudinal marcado por la columna vertebral, y fueron registrados los pesos de la media canal izquierda. Estas medias canales se envasaron en bolsas de polietileno, con la identificación respectiva, manteniéndolas congeladas a -20°C. hasta la fase de disección anatómica. Una vez descongeladas por 24 horas a temperatura ambiente, se obtuvieron los cortes comerciales, según procedimiento normalizado establecido en la NCH 1595: of. 2000 (INN, 2000), que define los siguientes cortes: pierna, chuleta, costillar, espaldilla, cogote y cola, procediendo posteriormente a la obtención del rendimiento porcentual de cada corte.

## **Composición Tisular**

La obtención de la composición anatómica se realizó mediante la disección completa de la pierna y espaldilla, las que representan aproximadamente el 50% de la media canal. Los componentes que resultan de la disección, mediante pinza y bisturí, según lo descrito por Pérez *et al.* (2006), son: grasa subcutánea, grasa intermuscular, músculo, hueso y residuos (nódulos linfáticos, grandes vasos y nervios, tendones y cápsulas articulares), agregándoles a estos las pérdidas por deshidratación. Posterior a esta fase se procedió a la determinación de las siguientes razones: Músculo/Grasa, Músculo/ Hueso y Músculo + Grasa/ Hueso.

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

**Consistencia de la grasa:** se determina mediante apreciación táctil, alrededor del nacimiento de la cola, atribuyendo la siguiente calificación según su consistencia.

Calificación 1: grasa subcutánea dura.

Calificación 2: grasa subcutánea blanda.

Calificación 3: grasa subcutánea aceitosa.

**Color de la carne:** se aprecia en el músculo Recto del abdomen (*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, esta se visualiza en el cúmulo graso de la base de la cola.

Calificación 1: color de la grasa subcutánea blanco nacarado.

Calificación 2: color de la grasa subcutánea blanco cremoso.

Calificación 3: color de la grasa subcutánea amarilla.

### **Medición del pH y temperatura.**

Se realizó con el pHmetro marca HANNA INSTRUMENT modelo 98150, inmediatamente de faenados los animales, a las 0 horas (pH0 o inicial) y a las 24 horas *pm* (pH24 o final) en el músculo Longísimo del dorso (*Longissimus dorsi*) de la media canal izquierda entre la 4ª y 5ª vértebra lumbar.

Complementario y por medio de una sonda conectada al pHmetro, se midió la temperatura en forma simultánea, introduciendo el electrodo en forma perpendicular a unos 4 cm de profundidad; obteniendo la temperatura a las 0 horas (T°0 o inicial) y la temperatura a las 24 horas (T°24 o final) (Garrido *et al.*, 2005).

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

Se realizó un estudio con consumidores, a los cuales se les formuló un test de aceptabilidad mediante una escala hedónica, con una evaluación de 1 a 10, determinándose: apreciación de olor, terneza, jugosidad, aroma 1 y 2 (olor más sabor) y la apreciación global. El estudio contó con un total de 440 participantes.

La evaluación se realizó en el hogar de cada consumidor, en donde se llevó a cabo la preparación del corte comercial chuleta; el que se debió cocinar al horno para su posterior degustación.

## 6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados fueron descritos a través de medias aritméticas y desviaciones estándar. Se utilizó Análisis de Varianza para comparación entre medias de las variables continuas.

Las diferencias estadísticas entre promedios, se establecieron mediante la prueba de Tukey con un  $\alpha$  de 0.05.

Las variables expresadas en porcentajes fueron transformadas por el método de Arco Seno (Sokal y Rohlf, 1981) y luego sometidas a análisis de varianza y comparaciones múltiples de Tukey.

Para las variables cualitativas se utilizó la prueba de  $\chi^2$ , a partir de tablas de contingencia.

El diseño estadístico utiliza el siguiente modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + R_i + P_j + (RP)_{ij} + E_{ijk}$$

**Donde:**  $Y_{ijk}$  = respuesta.

$\mu$  = media poblacional.

$R_i$  = efecto del i-ésimo cruce (i = cruce 1, ..., cruce 4).

$P_j$  = efecto del j-ésimo peso (k=1...4).

$(RP)_{ij}$  = interacción cruce por peso.

$E_{ijk}$  = error experimental (k=1,.....,8).

Para procesar la información se utilizó el programa INFOSTAT.

## 7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 7.1 Principales características de la canal.

#### Efecto del cruce sobre las principales características de la canal.

En la tabla 1 se resume el efecto de los distintos cruces (CUCU, DOSU, TESU y TECU) sobre las principales características del animal vivo y de la canal: PVC, PVS, PVV, PCC, PCF, RC, RV, AOL, EGD, edad y GDP.

**Tabla 1.** Efecto de los distintos cruces (CUCU, DOSU, TESU y TECU) sobre las principales características de la canal. Promedio  $\pm$  Desviación Estándar.

Características	CUCU	DOSU	TESU	TECU
PVC (kg)	30,83 $\pm$ 4,37	30,89 $\pm$ 4,72	30,80 $\pm$ 4,45	31,08 $\pm$ 4,42
PVS (kg)	28,40 $\pm$ 3,94	28,40 $\pm$ 4,32	28,81 $\pm$ 4,38	28,93 $\pm$ 4,21
PVV (kg)	24,81 $\pm$ 3,42 <sup>a</sup>	25,64 $\pm$ 4,04 <sup>b</sup>	25,94 $\pm$ 3,91 <sup>b</sup>	25,33 $\pm$ 3,72 <sup>ab</sup>
PCC (kg)	13,33 $\pm$ 2,20 <sup>a</sup>	14,62 $\pm$ 2,68 <sup>c</sup>	14,78 $\pm$ 2,53 <sup>c</sup>	13,99 $\pm$ 2,33 <sup>b</sup>
PCF (kg)	12,72 $\pm$ 2,14 <sup>a</sup>	14,01 $\pm$ 2,59 <sup>c</sup>	14,19 $\pm$ 2,45 <sup>c</sup>	13,35 $\pm$ 2,23 <sup>b</sup>
RC (%)	46,90 $\pm$ 3,80 <sup>a</sup>	51,30 $\pm$ 2,52 <sup>b</sup>	51,20 $\pm$ 2,07 <sup>b</sup>	48,24 $\pm$ 1,88 <sup>a</sup>
RV (%)	53,67 $\pm$ 4,32 <sup>a</sup>	56,83 $\pm$ 2,28 <sup>b</sup>	56,82 $\pm$ 1,96 <sup>b</sup>	55,08 $\pm$ 1,91 <sup>a</sup>
AOL (cm <sup>2</sup> )	13,74 $\pm$ 3,01 <sup>a</sup>	14,31 $\pm$ 2,60 <sup>ab</sup>	15,30 $\pm$ 2,87 <sup>bc</sup>	15,79 $\pm$ 2,47 <sup>c</sup>
EGD (mm)	1,20 $\pm$ 0,41 <sup>a</sup>	1,46 $\pm$ 0,52 <sup>ab</sup>	1,58 $\pm$ 0,59 <sup>b</sup>	1,23 $\pm$ 0,38 <sup>a</sup>
Edad (días)	101,42 $\pm$ 9,33 <sup>b</sup>	88,06 $\pm$ 7,00 <sup>a</sup>	88,22 $\pm$ 8,34 <sup>a</sup>	103,72 $\pm$ 5,94 <sup>b</sup>
GDP (Kg)	0,24 $\pm$ 0,03 <sup>a</sup>	0,32 $\pm$ 0,05 <sup>c</sup>	0,27 $\pm$ 0,04 <sup>b</sup>	0,24 $\pm$ 0,04 <sup>a</sup>

Letras distintas indican diferencias significativas entre columnas ( $p \leq 0,05$ ).

En el análisis estadístico de la Tabla 1 casi todas las características, con la excepción de PVC y PVS, fueron modificadas significativamente ( $p \leq 0,05$ ) por efecto del genotipo. Es notorio el alto rendimiento tanto comercial como verdadero para los cruces DOSU y TESU, quienes además exhiben los mayores valores para PCC, EGD y GDP.

En trabajos realizados en corderos lechales de 4 genotipos distintos y sacrificados a los 10 y 15 kg (Pérez *et al.*, 2007a y Bardón 2001), los resultados obtenidos difieren de los expuestos; ya que no se encontraron diferencias significativas entre genotipos para la mayoría de las características analizadas. Sin embargo, la única excepción la constituye el valor de EGD en la cruce Suffolk Down x Merino Precoz Alemán, que presentó valores significativamente más altos.

Los valores de PCC son semejantes a los encontrados por Pérez *et al.* (1986) en corderos de diversas cruces sacrificados a pesos similares a los del presente estudio; donde la media para este valor fue de 14,7 kg.

Los rendimientos observados fluctúan entre 46,9% y 51,3% para rendimiento comercial, y 53,67% y 56,83% para rendimiento verdadero; siendo modificados significativamente ( $p \leq 0,05$ ) en ambos casos por efecto del genotipo. Esta situación se repite en estudios de Revilla *et al.* (2005), donde se evidencian diferencias significativas en el rendimiento de canales de lechazo de las razas Castellana, Churra y Assaf.

La edad de sacrificio presentó diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ), observándose las mayores edades para los cruces CUCU y TECU (101,4 y 103,7 días); y las menores para DOSU y TESU (88,0 y 88,2 días).

Los valores de GDP fluctúan entre 0,24 kg y 0,32 kg; obteniendo los valores más altos los cruces DOSU y TESU. Estudios realizados en cabras de la raza Boer (Ryan *et al.*, 2007) donde se evaluó el efecto del nivel de concentrado sobre características de la canal; revelan valores de GDP que van desde los 0,09 kg hasta 0,103 kg para el mayor nivel de concentrado. Esto demuestra la importancia de la alimentación en la eficiencia alimenticia que presentan los animales y en el posterior peso que estos alcanzarán.

Además trabajos realizados en corderos Corriedale puros y cruce con Texel, Hampshire Down, Southdown y Suffolk Down (Bianchi *et al.*, 2001) sacrificados a los 35 kg,

donde se evaluó su sobrevivencia, crecimiento y peso; revelaron que todos los cruzamientos a excepción del genotipo Corriedale x Texel superaron a la raza pura en un 14 a 21%, sin diferir estadísticamente entre ellos.

Para los cruces TESU y TECU se registraron los mayores valores de AOL con 15,30 cm<sup>2</sup> y 15,79 cm<sup>2</sup>, respectivamente. Estudios australianos en corderos de diversos genotipos sacrificados a distintas edades (4, 8, 14 y 22 meses) (Ponnampalam *et al.*, 2007), revelan diferencias significativas entre los cruces para AOL; donde aquellos animales con origen Poll Dorset tuvieron una mejor musculatura y conformación corporal.

Para el EGD los valores encontrados fueron significativamente diferentes ( $p \leq 0,05$ ) y fluctuaron entre 1,20 mm y 1,58 mm; pero fueron inferiores a los reportados por Bianchi *et al.* (2006b) en corderos cuyo peso vivo de sacrificio varió de 40 kg a 43,6 kg, quienes no observaron diferencias entre genotipos para ninguna de las características que midieron el grado de engrasamiento. Reportes que comparan la influencia de la edad sobre conformación y engrasamiento (Revilla *et al.*, 2005), señalan que no hay un efecto significativo de esta sobre la conformación; y que las diferencias observadas en el engrasamiento con la evolución de la edad dependen más que nada de la raza. Esto queda de manifiesto al observar los resultados de la tabla 1, donde los cruces que tienen una menor edad de sacrificio presentaron los valores más altos de EGD; a diferencia del estudio antes señalado donde la raza Assaf presentó un mayor engrasamiento a mayor edad de sacrificio.

### Efecto del peso de sacrificio sobre las principales características de la canal.

En la tabla 2 se presenta el efecto de los distintos pesos de sacrificio (25, 29, 33 y 37 kg) sobre las principales características del animal vivo y de la canal: PVC, PVS, PVV, PCC, PCF, RC, RV, AOL, EGD, edad y GDP.

**Tabla 2.** Efecto de los distintos pesos de sacrificio sobre las principales características de la canal. Promedio  $\pm$  Desviación Estándar.

Características	25 $\pm$ 1	29 $\pm$ 1	33 $\pm$ 1	37 $\pm$ 1
PVC (kg)	25,19 $\pm$ 0,75 <sup>a</sup>	28,99 $\pm$ 0,83 <sup>b</sup>	32,42 $\pm$ 0,91 <sup>c</sup>	37,00 $\pm$ 0,89 <sup>d</sup>
PVS (kg)	23,36 $\pm$ 0,92 <sup>a</sup>	26,80 $\pm$ 0,82 <sup>b</sup>	30,11 $\pm$ 1,35 <sup>c</sup>	34,27 $\pm$ 1,03 <sup>d</sup>
PVV (kg)	20,85 $\pm$ 0,85 <sup>a</sup>	23,75 $\pm$ 0,90 <sup>b</sup>	26,54 $\pm$ 1,38 <sup>c</sup>	30,59 $\pm$ 1,21 <sup>d</sup>
PCC (kg)	11,34 $\pm$ 0,63 <sup>a</sup>	13,05 $\pm$ 0,76 <sup>b</sup>	14,80 $\pm$ 1,12 <sup>c</sup>	17,52 $\pm$ 1,24 <sup>d</sup>
PCF (kg)	10,82 $\pm$ 0,65 <sup>a</sup>	12,48 $\pm$ 0,77 <sup>b</sup>	14,19 $\pm$ 1,10 <sup>c</sup>	16,77 $\pm$ 1,23 <sup>d</sup>
RC (%)	48,61 $\pm$ 2,87 <sup>a</sup>	48,70 $\pm$ 2,45 <sup>a</sup>	49,18 $\pm$ 3,23 <sup>a</sup>	51,15 $\pm$ 3,80 <sup>b</sup>
RV (%)	54,44 $\pm$ 2,92 <sup>a</sup>	54,93 $\pm$ 2,18 <sup>a</sup>	55,77 $\pm$ 3,13 <sup>ab</sup>	57,26 $\pm$ 3,28 <sup>b</sup>
AOL (cm <sup>2</sup> )	13,01 $\pm$ 2,29 <sup>a</sup>	13,90 $\pm$ 2,72 <sup>ab</sup>	15,19 $\pm$ 1,89 <sup>b</sup>	17,06 $\pm$ 2,66 <sup>c</sup>
EGD (mm)	1,26 $\pm$ 0,38 <sup>a</sup>	1,35 $\pm$ 0,54 <sup>ab</sup>	1,28 $\pm$ 0,45 <sup>a</sup>	1,59 $\pm$ 0,56 <sup>b</sup>
Edad (días)	91,75 $\pm$ 12,56 <sup>a</sup>	95,22 $\pm$ 8,63 <sup>ab</sup>	99,06 $\pm$ 10,94 <sup>b</sup>	95,39 $\pm$ 8,85 <sup>ab</sup>
GDP (Kg)	0,23 $\pm$ 0,04 <sup>a</sup>	0,25 $\pm$ 0,03 <sup>b</sup>	0,27 $\pm$ 0,04 <sup>c</sup>	0,32 $\pm$ 0,05 <sup>d</sup>

Letras distintas indican diferencias significativas entre columnas ( $p \leq 0,05$ ).

En el análisis estadístico de la tabla 2 se puede apreciar que las características de la canal fueron modificadas significativamente ( $p \leq 0,05$ ) por efecto del peso de sacrificio, mostrando los mayores valores la categoría de 37 kg. Estos resultados son semejantes a los publicados por Pérez *et al.* (2006) en corderos lechales del cruce Suffolk Down x Merino Precoz Alemán, donde se evidencia que al aumentar el peso de sacrificio se influye sobre algunos indicadores de la canal como PCC, AOL y EGD.

El aumento de las características analizadas, en la medida que aumenta el peso de sacrificio, es concordante con varios de los reportes de la literatura consultada (Bardón, 2001; Díaz, 2001; Pérez *et al.*, 2002; Marichal *et al.*, 2003; Pérez *et al.*, 2007a; Pérez *et al.*, 2007b).



En relación a los valores de RC y RV, estos aumentaron en la medida que el peso de sacrificio del animal se incrementó. Es así como el RV alcanza valores entre los 54,44 % para 25 kg de peso de sacrificio y 57,26 % para los 37 kg. Por el contrario Díaz (2001) señala que el peso de sacrificio incide sobre el rendimiento comercial, que es menor en los animales sacrificados a un menor peso; pero no revela diferencias significativas para el rendimiento verdadero.

Los valores de AOL para los 4 pesos de sacrificio presentaron diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) y fluctuaron entre 13,01 cm<sup>2</sup> y 17,06 cm<sup>2</sup>. Como es de esperar, aumentaron como la mayoría de las variables evaluadas, a un mayor peso de sacrificio. Pérez *et al.* (2007a), registraron diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) por efecto del peso de sacrificio para esta medida en corderos lechales de 4 genotipos distintos; obteniendo valores de 10,2 cm<sup>2</sup> para 10 kg de peso vivo y 12,5 cm<sup>2</sup> para 15 kg.

Díaz *et al.* (2005) y Cañeque *et al.* (2005) al evaluar el efecto del PCC sobre el EGD en corderos lechales de la raza Manchega, encontraron diferencias significativas entre los distintos pesos evaluados; apreciándose el valor más alto de EGD (1,7 mm) para un PCC  $\geq$  6,5 kg. Cabe señalar que este valor es cercano al máximo obtenido en el presente estudio, pero considerando animales de 30 kg o más; lo que podría deberse al hecho que los corderos del presente trabajo fueron alimentados exclusivamente a pradera.

Las edades de sacrificio presentaron diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) en algunos de los pesos utilizados, variando de 91,75 días para los 25 kg y 99,06 días a los 33 kg. La GDP aumentó su valor en la medida que el peso de sacrificio se incrementó, por lo que a los 37 kg se obtuvo el máximo de 0,32 kg.

## 7.2. Principales componentes de la canal.

7.2.1. Efecto del cruce sobre el peso de los componentes corporales como proporción del peso vivo vacío.

**Tabla 3.** Efecto de los distintos cruces (CUCU, DOSU, TESU y TECU) sobre el peso de los principales componentes internos y externos de la canal como proporción del peso vivo vacío. Promedio  $\pm$  Desviación Estándar.

COMPONENTES (%)	CUCU	DOSU	TESU	TECU
<b>Externos</b>				
Cuero	10,70 $\pm$ 0,96	10,59 $\pm$ 0,91	11,00 $\pm$ 1,05	11,03 $\pm$ 1,10
Cabeza	4,71 $\pm$ 0,33	4,60 $\pm$ 0,49	4,57 $\pm$ 0,37	4,66 $\pm$ 0,44
Patas	2,64 $\pm$ 0,17 <sup>a</sup>	2,75 $\pm$ 0,22 <sup>b</sup>	2,67 $\pm$ 0,16 <sup>ab</sup>	2,62 $\pm$ 0,22 <sup>a</sup>
<b>Internos</b>				
Sangre	5,48 $\pm$ 0,62	5,21 $\pm$ 0,66	5,51 $\pm$ 0,73	5,38 $\pm$ 0,59
Pulmón-Tráquea	2,32 $\pm$ 0,24	2,32 $\pm$ 0,21	2,34 $\pm$ 0,23	2,36 $\pm$ 0,24
Corazón	0,61 $\pm$ 0,09	0,62 $\pm$ 0,07	0,62 $\pm$ 0,08	0,62 $\pm$ 0,10
Hígado	2,25 $\pm$ 0,23 <sup>c</sup>	2,03 $\pm$ 0,26 <sup>a</sup>	2,10 $\pm$ 0,19 <sup>ab</sup>	2,19 $\pm$ 0,23 <sup>bc</sup>
Bazo	0,21 $\pm$ 0,04	0,20 $\pm$ 0,03	0,20 $\pm$ 0,03	0,19 $\pm$ 0,03
Riñón	0,44 $\pm$ 0,05 <sup>b</sup>	0,40 $\pm$ 0,05 <sup>a</sup>	0,42 $\pm$ 0,05 <sup>ab</sup>	0,42 $\pm$ 0,05 <sup>ab</sup>
Digestivo lleno	25,79 $\pm$ 3,14 <sup>b</sup>	21,07 $\pm$ 4,00 <sup>a</sup>	21,08 $\pm$ 3,03 <sup>a</sup>	24,91 $\pm$ 2,99 <sup>b</sup>
Digestivo vacío	11,31 $\pm$ 1,06 <sup>c</sup>	10,20 $\pm$ 1,25 <sup>ab</sup>	10,06 $\pm$ 0,89 <sup>a</sup>	10,78 $\pm$ 1,06 <sup>bc</sup>
Pene	0,14 $\pm$ 0,03	0,14 $\pm$ 0,02	0,15 $\pm$ 0,02	0,14 $\pm$ 0,02
Testículos	0,56 $\pm$ 0,16 <sup>b</sup>	0,38 $\pm$ 0,12 <sup>a</sup>	0,42 $\pm$ 0,15 <sup>a</sup>	0,53 $\pm$ 0,14 <sup>b</sup>

Letras distintas indican diferencias significativas entre columnas ( $p \leq 0,05$ ).

Algunos de los componentes externos (patas) e internos (hígado, riñón, digestivo lleno, digestivo vacío y testículos) de las canales evaluadas, presentan diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) según el genotipo al cual pertenecen; presentando los cruces CUCU y TECU los mayores pesos para los componentes internos anteriormente señalados.

Los mayores pesos registrados correspondieron a los componentes digestivo lleno, cuero y digestivo vacío, los cuales contribuyeron en gran proporción al peso de la canal.

Las diferencias presentadas entre los distintos cruces obedecen principalmente a las características de madurez de éstos, y también a la velocidad de desarrollo de los órganos evaluados (Butterfield, 1988).

En el artículo de Pérez *et al.* (2007a) donde se analizaron las mismas características para 4 genotipos (Merino Precoz, Suffolk Down, Suffolk Down x Merino Precoz y Suffolk Down x Corriedale) de corderos lechales, los únicos componentes que no mostraron diferencias significativas fueron hígado y cuero.

**7.2.2.** Efecto del peso de sacrificio sobre la composición porcentual de los componentes corporales como proporción del peso vivo vacío.

**Tabla 4.** Efecto de los distintos pesos de sacrificio sobre el porcentaje de los principales componentes de la canal como proporción del peso vivo vacío. Promedio  $\pm$  Desviación Estándar.

COMPONENTES (%)	25 $\pm$ 1	29 $\pm$ 1	33 $\pm$ 1	37 $\pm$ 1
<b>Externos</b>				
Cuero	10,77 $\pm$ 1,05	10,66 $\pm$ 1,07	10,92 $\pm$ 1,07	10,96 $\pm$ 0,88
Cabeza	5,02 $\pm$ 0,43 <sup>c</sup>	4,70 $\pm$ 0,24 <sup>b</sup>	4,54 $\pm$ 0,29 <sup>b</sup>	4,27 $\pm$ 0,25 <sup>a</sup>
Patas	2,77 $\pm$ 0,23 <sup>c</sup>	2,72 $\pm$ 0,15 <sup>bc</sup>	2,65 $\pm$ 0,17 <sup>b</sup>	2,53 $\pm$ 0,16 <sup>a</sup>
<b>Internos</b>				
Sangre	5,53 $\pm$ 0,70 <sup>ab</sup>	5,59 $\pm$ 0,80 <sup>b</sup>	5,28 $\pm$ 0,49 <sup>ab</sup>	5,18 $\pm$ 0,52 <sup>a</sup>
Pulmón-Tráquea	2,42 $\pm$ 0,22 <sup>b</sup>	2,37 $\pm$ 0,20 <sup>b</sup>	2,31 $\pm$ 0,24 <sup>ab</sup>	2,23 $\pm$ 0,22 <sup>a</sup>
Corazón	0,64 $\pm$ 0,07	0,60 $\pm$ 0,08	0,64 $\pm$ 0,09	0,59 $\pm$ 0,08
Hígado	2,23 $\pm$ 0,21 <sup>bc</sup>	2,25 $\pm$ 0,23 <sup>c</sup>	2,11 $\pm$ 0,22 <sup>b</sup>	1,98 $\pm$ 0,20 <sup>a</sup>
Bazo	0,20 $\pm$ 0,04	0,20 $\pm$ 0,04	0,19 $\pm$ 0,03	0,20 $\pm$ 0,03
Riñón	0,45 $\pm$ 0,04 <sup>c</sup>	0,43 $\pm$ 0,04 <sup>bc</sup>	0,41 $\pm$ 0,06 <sup>b</sup>	0,38 $\pm$ 0,04 <sup>a</sup>
Digestivo lleno	23,09 $\pm$ 3,64	23,77 $\pm$ 4,27	23,93 $\pm$ 3,87	22,07 $\pm$ 3,81
Digestivo vacío	11,01 $\pm$ 1,17 <sup>b</sup>	10,87 $\pm$ 1,30 <sup>b</sup>	10,50 $\pm$ 0,96 <sup>ab</sup>	9,96 $\pm$ 0,98 <sup>a</sup>
Pene	0,15 $\pm$ 0,03	0,14 $\pm$ 0,02	0,14 $\pm$ 0,02	0,14 $\pm$ 0,02
Testículos	0,38 $\pm$ 0,12 <sup>a</sup>	0,46 $\pm$ 0,16 <sup>ab</sup>	0,53 $\pm$ 0,19 <sup>b</sup>	0,52 $\pm$ 0,13 <sup>b</sup>

Letras distintas indican diferencias significativas entre columnas ( $p \leq 0,05$ ).

Como se aprecia en la tabla 4 hubo diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) para la mayoría de los componentes corporales analizados. El comportamiento de estos fue similar, presentando cabeza, patas, hígado, riñón y digestivo vacío una tendencia a disminuir conforme aumentó el peso de sacrificio; sólo los testículos aumentaron su valor bajo las mismas condiciones.

Estos resultados no son concordantes con los publicados por Marichal *et al.* (2003) en cabritos sacrificados a 3 pesos distintos (6, 10 y 25 kg), donde el peso (como proporción del PVS) del digestivo lleno, vacío y el contenido gastrointestinal aumentaron a un mayor peso de sacrificio.

Díaz (2001) estudiando la canal de corderos lechales Manchegos obtiene resultados similares a los reportados en la tabla 4 para los componentes patas y cabeza, que disminuyeron su valor conforme aumentó el peso de sacrificio. En cuanto al digestivo no señala diferencias significativas para ninguno de sus componentes.

Estudios de Manso *et al.* (1998) quienes compararon 2 niveles de ingestión (alto y bajo) de sustituto lácteo y concentrado en 2 momentos de la crianza: al destete y a los 20 kg de PV, respectivamente, revelan que el peso de piel, patas y cabeza es mayor en los animales destetados que a los 20 kg de PV; también apreciaron diferencias significativas según el nivel de ingestión para el peso de cabeza, donde niveles nutricionales bajos presentaron los mayores pesos en ambos grupos.

La similitud encontrada en el comportamiento de los componentes corporales, entre los trabajos consultados y la presente memoria, se explica principalmente porque son órganos de desarrollo temprano, por lo que representan una mayor proporción del peso vivo vacío en animales sacrificados a una menor edad y por lo tanto a un menor peso.

### 7.3. Rendimiento al desposte comercial.

#### 7.3.1. Efecto del cruce sobre el rendimiento al desposte comercial de la canal.

**Tabla 5.** Efecto de los distintos cruces (CUCU, DOSU, TESU y TECU) sobre el rendimiento (%) de los cortes comerciales de la canal. Promedio  $\pm$  Desviación Estándar.

Características (como % de canal)	CUCU	DOSU	TESU	TECU
Pierna	35,73 $\pm$ 1,49 <sup>b</sup>	34,15 $\pm$ 5,16 <sup>ab</sup>	35,80 $\pm$ 1,35 <sup>b</sup>	32,55 $\pm$ 1,79 <sup>a</sup>
Espaldilla	21,11 $\pm$ 1,08 <sup>b</sup>	20,52 $\pm$ 2,16 <sup>b</sup>	20,47 $\pm$ 1,15 <sup>b</sup>	18,60 $\pm$ 0,99 <sup>a</sup>
Chuleta	19,11 $\pm$ 2,02 <sup>b</sup>	19,18 $\pm$ 2,51 <sup>b</sup>	19,08 $\pm$ 1,74 <sup>b</sup>	16,66 $\pm$ 2,36 <sup>a</sup>
Costillar	17,65 $\pm$ 1,66 <sup>a</sup>	18,73 $\pm$ 1,73 <sup>c</sup>	17,93 $\pm$ 1,47 <sup>bc</sup>	15,61 $\pm$ 2,04 <sup>a</sup>
Cogote	5,83 $\pm$ 1,16 <sup>a</sup>	6,72 $\pm$ 1,16 <sup>b</sup>	6,18 $\pm$ 1,38 <sup>ab</sup>	5,86 $\pm$ 1,13 <sup>a</sup>
Cola	0,57 $\pm$ 0,09 <sup>a</sup>	0,69 $\pm$ 0,11 <sup>b</sup>	0,55 $\pm$ 0,11 <sup>a</sup>	0,54 $\pm$ 0,12 <sup>a</sup>

Letras distintas indican diferencias significativas entre columnas ( $p \leq 0,05$ ).

La valoración de la composición al desposte de la canal, es decir, la determinación de la proporción de piezas que de ella se obtiene; es uno de los criterios más importantes que permiten dilucidar su calidad. En la tabla 5 puede apreciarse que la pierna constituye el corte comercial fundamental al momento del desposte de la canal. Al analizar el efecto de los 4 genotipos, pueden observarse diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) para todas las características.

En base a los resultados presentados en la tabla 5, se puede afirmar que el cruce TECU posee los menores valores de rendimiento para todos los cortes, lo que explica en cierta medida los rendimientos observados anteriormente en la tabla 1. En todos los cruces analizados el orden decreciente de las características es el mismo: pierna, espaldilla, chuleta, costillar, cogote y cola.

El corte espaldilla obtuvo valores que fluctuaron entre 18,6 % y 21,11 %, siendo atribuidos a los cruces TECU y CUCU, respectivamente. En corderos de diversos genotipos estudiados por Pérez *et al.* (1986) y sacrificados a un peso promedio de 30 kg, estos valores

correspondieron a 17,81 % y 18,97% para los cruces MxDM (Merino Precoz Alemán x Dorset Merino) y SxM (Suffolk Down x Merino Precoz Alemán), respectivamente.

Cano *et al.* (2003) evaluaron la calidad de canal en corderos ligeros de raza Segureña, sacrificados a pesos de 19 a 26 kg. Tras su análisis, pierna, costillar y espaldilla obtuvieron valores promedios de 33,38, 19,87 y 19,28 %, respectivamente. Estos resultados muestran la aceptable aptitud cárnica de la raza Segureña y permiten comprobar el buen grado de acabado de la canal de estos corderos en el rango de pesos al sacrificio establecido.

Al comparar los resultados de la tabla 5 con los obtenidos por Bardón (2001), se puede apreciar que los corderos lechales sacrificados a los 10 y 15 kg de peso; presentaron para el corte pierna un valor promedio de 36,59% que supera en un 2% al promedio obtenido en este estudio para los 4 cruces. Además los cortes espaldilla y cola también superan a los obtenidos en esta memoria de título, pero este último corte no presenta diferencias significativas para ninguna de las razas analizadas. Estas diferencias se explicarían por las diferentes velocidades de desarrollo de los tejidos que componen los cortes comerciales analizados.

### 7.3.2. Efecto del peso de sacrificio sobre el rendimiento al desposte comercial de la canal.

**Tabla 6.** Efecto de los distintos pesos de sacrificio sobre el rendimiento (%) de los cortes comerciales de la canal. Promedio  $\pm$  Desviación Estándar.

<b>CARACTERÍSTICAS (COMO % DE CANAL )</b>	<b>25 <math>\pm</math> 1</b>	<b>29 <math>\pm</math> 1</b>	<b>33 <math>\pm</math> 1</b>	<b>37 <math>\pm</math> 1</b>
Pierna	35,00 $\pm$ 1,92	35,18 $\pm$ 2,02	33,83 $\pm$ 5,28	34,22 $\pm$ 2,06
Espaldilla	20,48 $\pm$ 1,38	19,88 $\pm$ 1,30	20,35 $\pm$ 2,31	19,99 $\pm$ 1,61
Costillar	16,61 $\pm$ 1,78 <sup>a</sup>	17,12 $\pm$ 1,91 <sup>ab</sup>	17,86 $\pm$ 2,46 <sup>bc</sup>	18,32 $\pm$ 1,72 <sup>c</sup>
Chuleta	18,19 $\pm$ 2,15	18,05 $\pm$ 1,94	18,86 $\pm$ 3,13	18,93 $\pm$ 2,20
Cogote	6,22 $\pm$ 1,22 <sup>ab</sup>	6,45 $\pm$ 1,22 <sup>b</sup>	6,24 $\pm$ 1,46 <sup>ab</sup>	5,68 $\pm$ 0,99 <sup>a</sup>
Cola	0,55 $\pm$ 0,11 <sup>a</sup>	0,59 $\pm$ 0,12 <sup>ab</sup>	0,60 $\pm$ 0,13 <sup>ab</sup>	0,62 $\pm$ 0,12 <sup>b</sup>

Letras distintas indican diferencias significativas entre columnas ( $p \leq 0,05$ ).

En el análisis estadístico de la tabla 6, se observan los resultados obtenidos tras el desposte de la hemicanal izquierda. Puede apreciarse que los cortes pierna, espaldilla y chuleta no difieren estadísticamente entre los distintos pesos de sacrificio. A su vez el cogote y la cola presentan diferencias entre grupos, pero este comportamiento no es lineal. El cogote presentó claras diferencias entre los 29 y 37 kg; y la cola lo hizo entre los 25 y 37kg. El costillar sí presentó una tendencia más clara y en la medida que aumentó el peso de sacrificio también se incrementó su valor, pasando de 16,61% a los 25 kg a un 18,32 % a los 37 kg.

Luaces *et al.* (2007) analizó el desposte comercial de corderos tipo lechal, ternasco ligero y ternasco; sacrificados a los 15, 18 y 21 kg, respectivamente. Los resultados demuestran que al estudiar los distintos tipos comerciales las variaciones entre ellos son mínimas, y por lo tanto se mantiene la proporción de piezas de mayor categoría a pesar del aumento de peso global que se produce en el ternasco.

En corderos lactantes Suffolk Down, Pérez *et al.* (2002) encontraron diferencias significativas en todos los cortes comerciales a los 10 y 15 kg de PVS. A ambos pesos de sacrificio la pierna y la espaldilla constituyen cerca del 60% de la canal, a diferencia del presente trabajo donde sólo alcanzó en promedio un 55%; lo que estaría indicando que los corderos sacrificados a bajos pesos tendrían mejor terminación que los beneficiados a pesos mayores.

Al evaluar el efecto del peso de sacrificio sobre la composición regional de la canal de corderos Corriedale puros y cruza; Bianchi *et al.* (2006a) señalan que los corderos livianos (23 kg) presentaron una mejor composición regional que los pesados (43 kg).

Díaz *et al.* (2005) en corderos lechales de la raza Manchega evaluaron el efecto del PCC sobre el desposte comercial, y encontraron diferencias significativas entre el mayor peso evaluado:  $\geq 6,5$  kg y los menores:  $<5,5$  y  $5,5-6,5$  kg. Se observan similitudes con el presente estudio ya que los valores de pierna y espaldilla fluctúan en promedio entre 34 y 20%, respectivamente; por lo que la suma de ambos valores también alcanza cerca de un 55%.

## 7.4. Composición a la disección anatómica de pierna y espaldilla.

### 7.4.1. Efecto del cruce sobre la composición anatómica de los cortes espaldilla y pierna.

**Tabla 7.** Efecto de los distintos cruces (CUCU, DOSU, TESU y TECU) sobre la proporción (%) de los distintos componentes anatómicos de los cortes espaldilla y pierna. Promedio  $\pm$  Desviación Estándar.

CARACTERÍSTICAS (% DE DIFERENTES TEJIDOS)	CUCU	DOSU	TESU	TECU
<b>Pierna</b>				
Músculo	57,92 $\pm$ 1,92 <sup>a</sup>	59,10 $\pm$ 1,99 <sup>b</sup>	62,43 $\pm$ 1,65 <sup>d</sup>	60,28 $\pm$ 1,98 <sup>c</sup>
Grasa SC	5,63 $\pm$ 1,94	5,76 $\pm$ 2,45	5,67 $\pm$ 1,74	6,58 $\pm$ 1,90
Grasa IM	5,28 $\pm$ 1,16 <sup>b</sup>	3,10 $\pm$ 0,68 <sup>a</sup>	3,40 $\pm$ 0,91 <sup>a</sup>	2,93 $\pm$ 0,89 <sup>a</sup>
Grasa Total	10,91 $\pm$ 2,68 <sup>b</sup>	8,86 $\pm$ 2,88 <sup>a</sup>	9,07 $\pm$ 2,42 <sup>a</sup>	9,51 $\pm$ 2,17 <sup>a</sup>
Hueso	19,13 $\pm$ 1,32 <sup>a</sup>	21,33 $\pm$ 1,66 <sup>c</sup>	20,10 $\pm$ 1,64 <sup>b</sup>	20,17 $\pm$ 1,25 <sup>b</sup>
Residuos	7,00 $\pm$ 0,95 <sup>b</sup>	5,44 $\pm$ 0,92 <sup>a</sup>	5,01 $\pm$ 0,94 <sup>a</sup>	5,26 $\pm$ 1,00 <sup>a</sup>
Pérdidas	5,04 $\pm$ 1,32 <sup>b</sup>	5,28 $\pm$ 1,39 <sup>b</sup>	3,39 $\pm$ 1,07 <sup>a</sup>	4,78 $\pm$ 1,25 <sup>b</sup>
<b>Espaldilla</b>				
Músculo	51,39 $\pm$ 2,55 <sup>a</sup>	53,32 $\pm$ 2,07 <sup>b</sup>	56,05 $\pm$ 2,15 <sup>c</sup>	53,65 $\pm$ 2,60 <sup>b</sup>
Grasa SC	7,06 $\pm$ 2,42 <sup>a</sup>	9,14 $\pm$ 3,81 <sup>b</sup>	8,00 $\pm$ 2,89 <sup>ab</sup>	11,11 $\pm$ 3,17 <sup>c</sup>
Grasa IM	9,09 $\pm$ 2,32 <sup>b</sup>	3,51 $\pm$ 1,11 <sup>a</sup>	4,08 $\pm$ 1,00 <sup>a</sup>	3,48 $\pm$ 1,59 <sup>a</sup>
Grasa Total	16,16 $\pm$ 3,95 <sup>b</sup>	12,63 $\pm$ 4,29 <sup>a</sup>	12,08 $\pm$ 3,57 <sup>a</sup>	14,59 $\pm$ 3,52 <sup>b</sup>
Hueso	19,93 $\pm$ 1,68 <sup>a</sup>	22,14 $\pm$ 1,94 <sup>b</sup>	21,51 $\pm$ 1,39 <sup>b</sup>	21,29 $\pm$ 1,61 <sup>b</sup>
Residuos	8,40 $\pm$ 1,34 <sup>b</sup>	6,43 $\pm$ 1,50 <sup>a</sup>	6,56 $\pm$ 1,07 <sup>a</sup>	6,86 $\pm$ 1,61 <sup>a</sup>
Pérdidas	4,13 $\pm$ 1,86 <sup>a</sup>	5,47 $\pm$ 1,87 <sup>b</sup>	3,80 $\pm$ 1,20 <sup>a</sup>	3,62 $\pm$ 1,82 <sup>a</sup>

Letras distintas indican diferencias significativas entre columnas ( $p \leq 0,05$ ).

En la tabla 7 se aprecian los valores de los distintos componentes tisulares para los 4 cruces en estudio. Como puede apreciarse este efecto genera diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) en casi todas las características, a excepción de la grasa SC en el corte comercial pierna. En este corte queda de manifiesto que el componente músculo difiere claramente entre los cruces, registrándose valores entre 57,92% para CUCU y 62,43% para TESU. En la grasa IM y total se aprecian diferencias sólo para el cruce CUCU que presentó el mayor



valor en comparación con los otros genotipos, lo que podría atribuirse a la alta proporción de tejido graso que posee la raza Dorset que dio origen en parte a este cruzamiento.

El componente hueso registró su menor valor para CUCU y el mayor para DOSU. En cuanto a residuos y pérdidas se presentaron algunas diferencias entre los cruces, con el máximo de residuos para CUCU y el mínimo de pérdidas para TESU.

La espaldilla fue modificada significativamente ( $p \leq 0,05$ ) en todos sus componentes. En cuanto al músculo, este alcanzó su máximo valor para el cruce TESU y el porcentaje de grasa mantuvo un comportamiento similar al del corte pierna; obteniendo nuevamente los mayores valores el genotipo CUCU. La proporción de hueso presentó su menor valor nuevamente para CUCU con un 19,93% frente al resto de los cruces que no difirieron estadísticamente entre ellos. El porcentaje de residuos y pérdidas mantiene una tendencia similar a lo observado para el corte pierna, aunque en el caso de estas últimas el mayor valor fue obtenido para el cruce DOSU.

Es importante señalar que las diferencias presentes en la composición de espaldilla y pierna, dejan de manifiesto que el mayor porcentaje de músculo y el menor porcentaje de grasa de este último lo transforman en un corte comercial de mayor valor.

Cañeque *et al.* (2004), al analizar la pierna de corderos lactantes sacrificados a un rango de peso vivo entre 8 y 14, 5 kg; obtuvieron resultados superiores en algunos de los componentes analizados. Es así como el porcentaje de músculo correspondió al 63,45% del corte, superando en 3,5% a la media obtenida en el presente estudio. El componente hueso también fue superior alcanzando un 25,02% de la pierna; por el contrario, los porcentajes de grasa SC e IM se ubicaron por debajo de los resultados obtenidos en los 4 cruces.

Los resultados publicados por Pérez *et al.* (2007a), demuestran un claro efecto del genotipo sobre los componentes de los cortes comerciales espaldilla y pierna. Es así como todos los componentes analizados fueron modificados estadísticamente ( $p \leq 0,05$ ) por esta variable. Al comparar estos resultados con lo analizado en la tabla 7, puede apreciarse que existen diferencias porcentuales sobre todo en el porcentaje grasa de pierna y espaldilla que

fue bastante superior en los corderos lechales, con valores promedio de 14,01% y 15,67%, respectivamente.

Bardón (2001) al evaluar distintos genotipos sobre la composición tisular de pierna y espaldilla, obtuvo tendencias bastante similares a las presentadas en la tabla 7; con diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) para todos los componentes de ambos cortes. Aunque al comparar los valores de residuos y pérdidas estos fueron bastante inferiores en los corderos lechales sacrificados a los 10 y 15 kg de peso.

#### 7.4.2. Efecto del peso de sacrificio sobre la composición anatómica de los cortes espaldilla y pierna.

**Tabla 8.** Efecto del peso de sacrificio sobre la proporción (%) de los distintos componentes anatómicos de los cortes espaldilla y pierna. Promedio  $\pm$  Desviación Estándar.

<b>CARACTERÍSTICAS (% DE DIFERENTES TEJIDOS)</b>	<b>25 <math>\pm</math> 1</b>	<b>29 <math>\pm</math> 1</b>	<b>33 <math>\pm</math> 1</b>	<b>37 <math>\pm</math> 1</b>
<b>Pierna</b>				
Músculo	60,79 $\pm$ 2,13 <sup>c</sup>	60,60 $\pm$ 2,30 <sup>bc</sup>	59,57 $\pm$ 2,33 <sup>ab</sup>	58,77 $\pm$ 2,77 <sup>a</sup>
Grasa SC	4,44 $\pm$ 1,41 <sup>a</sup>	5,18 $\pm$ 1,47 <sup>ab</sup>	6,11 $\pm$ 1,65 <sup>b</sup>	7,91 $\pm$ 1,80 <sup>c</sup>
Grasa IM	3,35 $\pm$ 1,36 <sup>a</sup>	3,53 $\pm$ 1,24 <sup>ab</sup>	3,86 $\pm$ 1,35 <sup>ab</sup>	3,97 $\pm$ 1,28 <sup>b</sup>
Grasa Total	7,79 $\pm$ 2,26 <sup>a</sup>	8,72 $\pm$ 2,08 <sup>ab</sup>	9,97 $\pm$ 2,15 <sup>b</sup>	11,88 $\pm$ 2,23 <sup>c</sup>
Hueso	21,12 $\pm$ 1,70 <sup>c</sup>	20,40 $\pm$ 1,37 <sup>bc</sup>	20,20 $\pm$ 1,51 <sup>b</sup>	19,02 $\pm$ 1,37 <sup>a</sup>
Residuos	5,91 $\pm$ 1,01	5,69 $\pm$ 1,15	5,68 $\pm$ 1,34	5,44 $\pm$ 1,37
Pérdidas	4,39 $\pm$ 1,38	4,60 $\pm$ 1,60	4,61 $\pm$ 1,26	4,89 $\pm$ 1,55
<b>Espaldilla</b>				
Músculo	54,56 $\pm$ 3,01 <sup>b</sup>	53,99 $\pm$ 2,75 <sup>b</sup>	53,63 $\pm$ 2,78 <sup>b</sup>	52,22 $\pm$ 2,44 <sup>a</sup>
Grasa SC	6,81 $\pm$ 2,46 <sup>a</sup>	7,64 $\pm$ 2,45 <sup>a</sup>	9,28 $\pm$ 3,18 <sup>b</sup>	11,59 $\pm$ 3,51 <sup>c</sup>
Grasa IM	4,60 $\pm$ 2,81 <sup>a</sup>	4,71 $\pm$ 2,44 <sup>ab</sup>	5,22 $\pm$ 2,68 <sup>ab</sup>	5,64 $\pm$ 3,34 <sup>b</sup>
Grasa Total	11,41 $\pm$ 3,95 <sup>a</sup>	12,33 $\pm$ 3,22 <sup>a</sup>	14,50 $\pm$ 3,54 <sup>b</sup>	17,23 $\pm$ 3,28 <sup>c</sup>
Hueso	21,95 $\pm$ 1,76 <sup>b</sup>	21,90 $\pm$ 1,51 <sup>b</sup>	21,07 $\pm$ 1,57 <sup>b</sup>	19,94 $\pm$ 1,80 <sup>a</sup>
Residuos	7,59 $\pm$ 1,81 <sup>b</sup>	7,23 $\pm$ 1,46 <sup>ab</sup>	6,77 $\pm$ 1,61 <sup>ab</sup>	6,65 $\pm$ 1,32 <sup>a</sup>
Pérdidas	4,48 $\pm$ 2,38	4,55 $\pm$ 1,79	4,04 $\pm$ 1,76	3,96 $\pm$ 1,26

Letras distintas indican diferencias significativas entre columnas ( $p \leq 0,05$ ).

Desde una perspectiva general las variables presentadas en la tabla 8 señalan que la mayor proporción de músculo y hueso en la pierna fue registrada al menor peso de

sacrificio: 25 kg. En este mismo corte no se aprecian diferencias significativas ( $p \geq 0,05$ ) para residuos y pérdidas. En el caso de la grasa el peso de sacrificio 37 kg presenta los más altos porcentajes.

Respecto al contenido tisular del corte espaldilla, el componente músculo muestra diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) sólo para los 37 kg donde se registra el menor valor: 52,22%. En todos los análisis de grasa el comportamiento es lineal, es decir, en la medida que aumentó el peso de sacrificio los valores de grasa se incrementaron. La proporción de hueso presenta diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) sólo a los 37 kg, y en el caso de las pérdidas los valores publicados son similares a los expuestos en el corte pierna.

Díaz *et al.* (2005), no encontraron diferencias significativas en la proporción de músculo para el corte pierna, la que se mantuvo estable a 3 pesos distintos de canal caliente. El valor promedio obtenido fue de 63,43%, cifra bastante superior a lo presentado en la tabla 8. En cuanto a la grasa existieron diferencias estadísticamente significativas y su valor aumentó linealmente junto al PCC; pero en términos generales el porcentaje de grasa fue menor en comparación al registrado en el presente estudio. Cabe destacar que a pesar de ser el hueso uno de los tejidos menos variables de la canal, en este caso disminuyó su proporción en la medida que el PCC aumentó.

Contrario a lo señalado en la tabla 8, Pérez *et al.* (2006) no encuentran diferencias significativas ( $p \geq 0,05$ ) en corderos lechales sacrificados a los 10 y 15 kg de peso, excepto en el componente grasa del corte espaldilla. Este último componente presentó a los 15 kg de peso su mayor valor: 15,9%, cifra que se ubica en una posición intermedia entre los 33 y 37 kg de peso de los corderos del presente estudio.

Otros estudios de Pérez *et al.* (2002) donde se evalúa la composición tisular también a los 10 y 15 kg de peso, sí presentan similitudes con el trabajo expuesto. Se puede apreciar que todos los componentes analizados presentan diferencias estadísticamente significativas

( $p \leq 0,05$ ), con un porcentaje de variación del músculo entre 53 y 56%, y 52 y 56% en la espaldilla y pierna, respectivamente.

Bianchi *et al.* (2006a) evaluaron los porcentajes de músculo, hueso y grasa total, a nivel de canal, entre corderos livianos (22 kg) y pesados (43 kg). Los resultados obtenidos revelan diferencias significativas sólo en la proporción de músculo de la canal; ya que hueso y grasa no difieren estadísticamente a distintos pesos de sacrificio.

Estudios similares de Marichal *et al.* (2003) no encuentran diferencias significativas para ninguno de los 3 componentes de la canal en cabritos, aunque queda de manifiesto que los animales sacrificados a los 25 kg depositaron significativamente más grasa IM que los sacrificados a los 6 kg.

## 7.5. Razones entre los componentes anatómicos.

### 7.5.1. Efecto del cruce sobre las principales razones entre los componentes anatómicos.

**Tabla 9.** Efecto de los distintos cruces (CUCU, DOSU, TESU y TECU) sobre las principales razones entre los componentes anatómicos de los cortes espaldilla y pierna. Promedio  $\pm$  Desviación Estándar.

RAZÓN	CUCU	DOSU	TESU	TECU
<b>Pierna</b>				
Músculo/Grasa	5,75 $\pm$ 1,95 <sup>a</sup>	7,50 $\pm$ 2,88 <sup>b</sup>	7,40 $\pm$ 2,11 <sup>b</sup>	6,69 $\pm$ 1,69 <sup>ab</sup>
Músculo/Hueso	3,04 $\pm$ 0,22 <sup>b</sup>	2,78 $\pm$ 0,21 <sup>a</sup>	3,13 $\pm$ 0,29 <sup>b</sup>	3,00 $\pm$ 0,20 <sup>b</sup>
Músculo+Grasa/Hueso	3,62 $\pm$ 0,32 <sup>b</sup>	3,21 $\pm$ 0,32 <sup>a</sup>	3,59 $\pm$ 0,41 <sup>b</sup>	3,47 $\pm$ 0,26 <sup>b</sup>
<b>Espaldilla</b>				
Músculo/Grasa	3,42 $\pm$ 1,08 <sup>a</sup>	4,78 $\pm$ 1,86 <sup>bc</sup>	5,18 $\pm$ 2,08 <sup>c</sup>	3,96 $\pm$ 1,27 <sup>ab</sup>
Músculo/Hueso	2,60 $\pm$ 0,25 <sup>b</sup>	2,42 $\pm$ 0,21 <sup>a</sup>	2,62 $\pm$ 0,19 <sup>b</sup>	2,53 $\pm$ 0,20 <sup>ab</sup>
Músculo+Grasa/Hueso	3,42 $\pm$ 0,43 <sup>c</sup>	3,01 $\pm$ 0,43 <sup>a</sup>	3,19 $\pm$ 0,33 <sup>ab</sup>	3,23 $\pm$ 0,33 <sup>bc</sup>

Letras distintas indican diferencias significativas entre columnas ( $p \leq 0,05$ ).

Al observar el análisis estadístico de la tabla 9, se evidencian diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ), debido al efecto del genotipo, para todas las razones de los cortes comerciales pierna y espaldilla.

En el caso de la pierna la razón músculo/grasa presentó los mayores valores para los cruces DOSU y TESU. El único cruce que presentó cifras estadísticamente significativas para las razones músculo/hueso y músculo+grasa/hueso fue DOSU quien presenta los valores más bajos con 2,78 y 3,21, respectivamente. La espaldilla por su parte presenta un comportamiento similar a la pierna, aunque las razones son inferiores debido principalmente a la diferencia en el porcentaje de músculo entre ambos cortes comerciales.

Al comparar los resultados del corte pierna con los datos aportados por Cañeque *et al.* (2004), se puede apreciar que la razón músculo/hueso entregada por estos autores es inferior al promedio de los cruces analizados. Por otra parte la razón músculo/grasa se ubica cercana a los valores más altos de la tabla 9.

Un comportamiento contrario a estos resultados encuentra Bardón (2001) al comparar 4 genotipos distintos, quien no haya diferencias estadísticamente significativas ( $p \geq 0,05$ ) para pierna en las razones músculo/hueso y músculo+grasa/hueso. Por su parte Cano *et al.* (2003), obtienen estas mismas razones al disectar la canal entera en corderos ligeros de raza Segureña; consiguiendo valores similares a los del presente estudio.

**7.5.2.** Efecto del peso de sacrificio sobre las principales razones entre los componentes anatómicos.

**Tabla 10.** Efecto del peso de sacrificio sobre las principales razones entre los componentes anatómicos de los cortes espaldilla y pierna. Promedio  $\pm$  Desviación Estándar.

<b>RAZÓN</b>	<b>25 <math>\pm</math> 1</b>	<b>29 <math>\pm</math> 1</b>	<b>33 <math>\pm</math> 1</b>	<b>37 <math>\pm</math> 1</b>
<b>Pierna</b>				
Músculo/Grasa	8,52 $\pm$ 2,71 <sup>c</sup>	7,36 $\pm$ 1,88 <sup>b</sup>	6,30 $\pm$ 1,63 <sup>b</sup>	5,16 $\pm$ 1,23 <sup>a</sup>
Músculo/Hueso	2,89 $\pm$ 0,24 <sup>a</sup>	2,98 $\pm$ 0,22 <sup>ab</sup>	2,96 $\pm$ 0,25 <sup>a</sup>	3,11 $\pm$ 0,29 <sup>b</sup>
Músculo+Grasa/Hueso	3,27 $\pm$ 0,33 <sup>a</sup>	3,42 $\pm$ 0,29 <sup>ab</sup>	3,47 $\pm$ 0,32 <sup>b</sup>	3,74 $\pm$ 0,36 <sup>c</sup>
<b>Espaldilla</b>				
Músculo/Grasa	5,48 $\pm$ 2,29 <sup>c</sup>	4,72 $\pm$ 1,39 <sup>bc</sup>	3,99 $\pm$ 1,31 <sup>ab</sup>	3,17 $\pm$ 0,76 <sup>a</sup>
Músculo/Hueso	2,50 $\pm$ 0,18 <sup>a</sup>	2,47 $\pm$ 0,18 <sup>a</sup>	2,56 $\pm$ 0,23 <sup>ab</sup>	2,64 $\pm$ 0,26 <sup>b</sup>
Músculo+Grasa/Hueso	3,03 $\pm$ 0,34 <sup>a</sup>	3,05 $\pm$ 0,29 <sup>a</sup>	3,26 $\pm$ 0,35 <sup>b</sup>	3,52 $\pm$ 0,44 <sup>c</sup>

Letras distintas indican diferencias significativas entre columnas ( $p \leq 0,05$ ).

Analizando estadísticamente el efecto peso de sacrificio sobre las distintas razones presentadas en la tabla 10, se aprecia que para el corte pierna y espaldilla todas las razones muestran diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ). Las razones músculo/grasa y músculo+grasa/hueso obtuvieron los valores más altos en los animales de menor peso de sacrificio, debido principalmente al mayor desarrollo muscular de estos. En tanto, la razón músculo/hueso para ambos cortes presentó las diferencias más importantes entre los 25 y 37 kg de peso sacrificio; observándose en este último grupo el mayor valor para esta razón.

Díaz *et al.* (2001) coinciden con los resultados del efecto del peso de sacrificio sobre la relación músculo/grasa, observando una tendencia a disminuir con el aumento de peso, aunque los autores no encontraron diferencias significativas para el corte espaldilla. Sin embargo, para la razón músculo/hueso no encontraron diferencias significativas ( $p \geq 0,05$ ), por lo que señalan no existiría efecto del peso sobre esta relación.

En corderos Corriedale sacrificados a los 22 y 43 kg, Bianchi *et al.* (2006a) compararon la relación músculo/grasa y músculo/hueso a nivel de canal. Los resultados obtenidos concuerdan con los publicados en el presente estudio, presentando los corderos pesados una composición tisular más favorable (2,8 v/s 1,8 para carne/hueso; 2,4 v/s 2,1 para carne/grasa, en corderos pesados y livianos, respectivamente).

Al comparar los resultados de la tabla 10 con los publicados por Pérez *et al.* (2002), se aprecia que tanto machos como hembras (sacrificados a los 10 y 15 kg de peso) no presentaron diferencias significativas por efecto del peso de sacrificio, sexo ni la interacción peso de sacrificio por sexo. Estudios posteriores de Pérez *et al.* (2006) con corderos del mismo rango de peso, verifican diferencias por efecto peso de sacrificio en las relaciones M+G/H y M/G de espaldilla y pierna; pero la relación M/H no se vio afectada por esta variable.

**Tabla 11.** Efecto de los distintos cruces (CUCU, DOSU, TESU y TECU) sobre las medidas lineales internas y externas de la canal. Promedio  $\pm$  Desviación Estándar.

MEDIDA (CM)	CUCU	DOSU	TESU	TECU
L	57,90 $\pm$ 2,61 <sup>b</sup>	57,85 $\pm$ 2,78 <sup>b</sup>	56,88 $\pm$ 2,70 <sup>a</sup>	56,75 $\pm$ 2,73 <sup>a</sup>
F	29,06 $\pm$ 1,35 <sup>c</sup>	27,83 $\pm$ 0,91 <sup>a</sup>	28,39 $\pm$ 1,06 <sup>b</sup>	28,13 $\pm$ 1,04 <sup>ab</sup>
G	24,21 $\pm$ 1,89 <sup>a</sup>	25,35 $\pm$ 1,58 <sup>b</sup>	25,22 $\pm$ 1,35 <sup>b</sup>	24,93 $\pm$ 1,62 <sup>ab</sup>
Wr	19,13 $\pm$ 2,06 <sup>ab</sup>	18,80 $\pm$ 1,40 <sup>a</sup>	18,63 $\pm$ 1,50 <sup>a</sup>	19,51 $\pm$ 1,69 <sup>b</sup>
Th	23,84 $\pm$ 0,99	23,95 $\pm$ 1,19	24,08 $\pm$ 1,17	23,54 $\pm$ 1,43

Longitud de la canal (L), longitud de pierna (F), anchura de grupa (G), anchura de tórax (Wr) y profundidad de tórax (Th).

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

En el análisis estadístico de la tabla 11, puede observarse que casi todas las medidas evaluadas presentaron diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) por efecto del cruce; a excepción de la medida Th que no se vio afectada por esta variable. La longitud de pierna fue la medida que presentó diferencias más marcadas entre los genotipos, presentando el cruce

CUCU el mayor valor con 29,06 cm. Esto se puede atribuir a la mayor longitud de pierna que presentan las razas Merino y Border que forman parte de este cruzamiento.

Estudios australianos de Ponnampalam *et al.* (2007), evaluaron el efecto de diversos cruces en la longitud de la canal de corderos de diversas edades. Los resultados obtenidos muestran que los animales puros de la raza Merino presentan los menores valores en relación a otros cruzamientos; y además se observan diferencias entre animales cuyo genotipo paterno fue elegido en base a su crecimiento o a desarrollo muscular. Es así como aquellos corderos cuyo padre fue seleccionado por esta última característica presentaron canales de menor longitud.

Los resultados de Revilla *et al.* (2005a) al evaluar lechazos de 3 razas (Castellana, Churra y Assaf), señalan que el estudio de los valores de conformación objetivos presenta diferencias significativas entre los genotipos analizados. De esta manera puede apreciarse que el mayor valor para anchura de grupa fue obtenido por la raza Castellana con 12,37 cm; seguida por la raza Churra con 12,18 cm. Al sumar el efecto del género puede observarse que la raza Assaf presenta valores de longitud de pierna y anchura de grupa significativamente más bajos tanto en machos como en hembras; con un promedio de 28,61 y 11,31 cm, respectivamente.

**Tabla 12.** Efecto de los distintos pesos de sacrificio sobre las medidas lineales internas y externas de la canal. Promedio  $\pm$  Desviación Estándar.

MEDIDA (CM)	25 $\pm$ 1	29 $\pm$ 1	33 $\pm$ 1	37 $\pm$ 1
L	54,36 $\pm$ 1,39 <sup>a</sup>	56,28 $\pm$ 1,73 <sup>b</sup>	58,06 $\pm$ 1,19 <sup>c</sup>	60,68 $\pm$ 1,36 <sup>d</sup>
F	27,43 $\pm$ 0,93 <sup>a</sup>	28,14 $\pm$ 1,09 <sup>b</sup>	28,75 $\pm$ 1,05 <sup>c</sup>	29,08 $\pm$ 0,94 <sup>c</sup>
G	23,71 $\pm$ 1,73 <sup>a</sup>	24,45 $\pm$ 1,41 <sup>ab</sup>	25,11 $\pm$ 1,10 <sup>b</sup>	26,43 $\pm$ 0,99 <sup>c</sup>
Wr	17,45 $\pm$ 0,97 <sup>a</sup>	18,19 $\pm$ 1,13 <sup>b</sup>	19,56 $\pm$ 1,04 <sup>c</sup>	20,87 $\pm$ 1,18 <sup>d</sup>
Th	22,94 $\pm$ 1,01 <sup>a</sup>	23,68 $\pm$ 0,99 <sup>b</sup>	24,06 $\pm$ 1,17 <sup>b</sup>	24,74 $\pm$ 0,94 <sup>c</sup>

Longitud de la canal (L), longitud de pierna (F), anchura de grupa (G), anchura de tórax (Wr) y profundidad de tórax (Th).

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



En la tabla 12 se puede apreciar un claro efecto del peso de sacrificio sobre las medidas objetivas de conformación de la canal, con diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre la mayoría de los grupos de peso analizados. Esto se debe principalmente a que el animal más pesado exhibe un mayor tamaño que incrementa todas las mediciones que puedan realizarse en su canal.

En un estudio realizado por Vergara *et al.* (1999) se obtienen valores superiores a los expuestos en la tabla 12 para las medidas F y Wr, en corderos sacrificados a los 25 kg de peso. En cambio, las medidas G y L son inferiores a las presentadas por los corderos de este estudio y en el caso de Th se observan valores superiores. La razón de estas diferencias podría atribuirse a las distintas razas utilizadas por el autor, que correspondieron a Manchego, Merino e Ile de France.

Reportes de Marichal *et al.* (2003) en cabritos donde se evaluaron 3 pesos de sacrificio (6, 10 y 25 kg), revelan diferencias significativas para las medidas de longitud de pierna y longitud de canal. Ambas características presentan su máximo valor a los 25 kg de peso, con valores de 30,55 cm para longitud de pierna y 62,98 cm para longitud de canal; como puede apreciarse estas medidas son superiores a las publicadas en la tabla 12 para el mismo peso, lo que podría atribuirse a que las canales de caprinos son más longilíneas que las ovinas.

Díaz (2001), obtuvo tendencias similares a las expuestas en la tabla 12; con un claro efecto del peso de sacrificio sobre las medidas objetivas de la canal. Los valores de Wr, L y Th presentaron la mayor significancia entre los grupos de peso; por otra parte F y G no presentaron diferencias entre los 10 y 12 kg de peso, pero sí entre estos y los 14 kg de peso de sacrificio.

A continuación se presentan las interacciones encontradas, entre pesos de sacrificio (25, 29, 33 y 37 kg) y cruces evaluados (CUCU, DOSU, TESU y TECU), para las características más relevantes de la canal. En el ANEXO N°4 se presenta esta interacción para el resto de las variables analizadas.

**Cuadro 1.** Interacción entre cruces y pesos de sacrificio para las características más relevantes de la canal.

	CUCU				DOSU				TESU				TECU			
	25 ±1	29±1	33±1	37±1	25 ±1	29±1	33±1	37±1	25 ±1	29±1	33±1	37±1	25 ±1	29±1	33±1	37±1
<b>PCC (kg)</b>	10,87 <sup>a</sup>	12,29 <sup>bc</sup>	13,68 <sup>d</sup>	16,47 <sup>fg</sup>	11,7 <sup>ab</sup>	13,19 <sup>cd</sup>	15,06 <sup>e</sup>	18,52 <sup>h</sup>	11,73 <sup>ab</sup>	13,67 <sup>d</sup>	15,48 <sup>ef</sup>	18,22 <sup>h</sup>	11,08 <sup>ab</sup>	13,03 <sup>cd</sup>	14,98 <sup>e</sup>	16,86 <sup>g</sup>
<b>RC %</b>	45,84 <sup>a</sup>	46,37 <sup>ab</sup>	46,4 <sup>abc</sup>	48,98 <sup>abcde</sup>	50,59 <sup>cdef</sup>	50,09 <sup>bcd</sup>	50,69 <sup>def</sup>	53,83 <sup>f</sup>	50,87 <sup>def</sup>	50,43 <sup>bcd</sup>	50,83 <sup>def</sup>	52,66 <sup>ef</sup>	47,14 <sup>abcd</sup>	47,89 <sup>abcd</sup>	48,78 <sup>abcde</sup>	49,15 <sup>abcde</sup>
<b>RV %</b>	52,01 <sup>a</sup>	53,18 <sup>ab</sup>	53,68 <sup>ab</sup>	55,82 <sup>abc</sup>	56,18 <sup>abc</sup>	55,68 <sup>abc</sup>	56,4 <sup>abc</sup>	59,08 <sup>c</sup>	55,96 <sup>abc</sup>	56,08 <sup>abc</sup>	56,96 <sup>bc</sup>	58,26 <sup>c</sup>	53,62 <sup>ab</sup>	54,78 <sup>abc</sup>	56,04 <sup>abc</sup>	55,90 <sup>abc</sup>
<b>% Canal</b>																
<b>Pierna</b>	36,46 <sup>b</sup>	35,65 <sup>ab</sup>	35,52 <sup>ab</sup>	35,3 <sup>ab</sup>	35,15 <sup>ab</sup>	35,67 <sup>ab</sup>	31,55 <sup>a</sup>	34,24 <sup>ab</sup>	35,8 <sup>ab</sup>	36,31 <sup>ab</sup>	35,71 <sup>ab</sup>	35,36 <sup>ab</sup>	32,58 <sup>ab</sup>	33,11 <sup>ab</sup>	32,52 <sup>ab</sup>	31,99 <sup>ab</sup>
<b>Espaldilla</b>	21,26 <sup>c</sup>	20,62 <sup>abc</sup>	21,48 <sup>c</sup>	21,06 <sup>bc</sup>	20,71 <sup>abc</sup>	20,03 <sup>abc</sup>	20,73 <sup>abc</sup>	20,63 <sup>abc</sup>	21,15 <sup>bc</sup>	20,37 <sup>abc</sup>	20,71 <sup>abc</sup>	19,63 <sup>abc</sup>	18,78 <sup>ab</sup>	18,51 <sup>a</sup>	18,5 <sup>a</sup>	18,62 <sup>a</sup>
<b>Costillar</b>	17,62 <sup>bcd</sup>	18,07 <sup>bcd</sup>	17,44 <sup>bcd</sup>	17,46 <sup>bcd</sup>	17,64 <sup>bcd</sup>	18,18 <sup>bcd</sup>	19,52 <sup>d</sup>	19,59 <sup>d</sup>	16,62 <sup>abc</sup>	17,59 <sup>bcd</sup>	18,22 <sup>bcd</sup>	19,26 <sup>cd</sup>	14,56 <sup>a</sup>	14,64 <sup>a</sup>	16,27 <sup>ab</sup>	16,96 <sup>abcd</sup>
<b>Chuleta</b>	18,46 <sup>ab</sup>	18,96 <sup>ab</sup>	19,07 <sup>ab</sup>	19,94 <sup>b</sup>	18,98 <sup>ab</sup>	18,72 <sup>ab</sup>	20,38 <sup>b</sup>	18,65 <sup>ab</sup>	19,25 <sup>ab</sup>	18,22 <sup>ab</sup>	18,68 <sup>ab</sup>	20,16 <sup>b</sup>	16,07 <sup>a</sup>	16,29 <sup>a</sup>	17,3 <sup>ab</sup>	16,99 <sup>ab</sup>
<b>Cogote</b>	5,64 <sup>ab</sup>	6,13 <sup>ab</sup>	5,91 <sup>ab</sup>	5,65 <sup>ab</sup>	6,87 <sup>ab</sup>	6,75 <sup>ab</sup>	7,1 <sup>b</sup>	6,15 <sup>ab</sup>	6,65 <sup>ab</sup>	6,95 <sup>ab</sup>	6,12 <sup>ab</sup>	5,01 <sup>a</sup>	5,72 <sup>ab</sup>	5,96 <sup>ab</sup>	5,38 <sup>ab</sup>	5,92 <sup>ab</sup>
<b>Cola</b>	0,56 <sup>abcd</sup>	0,56 <sup>abcd</sup>	0,58 <sup>abcd</sup>	0,59 <sup>abcd</sup>	0,65 <sup>abcd</sup>	0,66 <sup>bcd</sup>	0,71 <sup>cd</sup>	0,74 <sup>d</sup>	0,51 <sup>ab</sup>	0,56 <sup>abcd</sup>	0,56 <sup>abc</sup>	0,57 <sup>abcd</sup>	0,47 <sup>a</sup>	0,56 <sup>abcd</sup>	0,54 <sup>abc</sup>	0,57 <sup>abcd</sup>

Letras distintas indican diferencias significativas entre columnas ( $p \leq 0,05$ ).

La interacción del genotipo y peso de sacrificio muestra que en la medida que aumenta el peso de sacrificio también lo hace el PCC, RC y RV; siendo estas diferencias estadísticamente significativas.

En relación a rendimiento al desposte comercial (RDC) se puede afirmar que el incremento de peso al sacrificio determina un comportamiento disímil para todos los cortes comerciales, no existiendo una tendencia definida.

La explicación para ambas interacciones se podría atribuir a las diferencias raciales que se presentan en las variables analizadas, resultados que son coincidentes con los encontrados por Pérez *et al.* (2007b) en corderos lactantes del cruce Suffolk Down x Merino Precoz sacrificados a 10 y 15 kg.

## 7.6. Calidad de carne.

**Tabla 13.** Efecto de los distintos cruces (CUCU, DOSU, TESU y TECU) en la escala de medición subjetiva de calidad de carne.

<b>CARACTERÍSTICAS CUALITATIVAS DE LA CARNE</b>	<b>CUCU</b>	<b>DOSU</b>	<b>TESU</b>	<b>TECU</b>
Color de la carne				
<b>RP</b>	25	19	20	22
<b>RO</b>	11	14	16	12
<b>RJ</b>	0	3	0	2
Color de la grasa				
<b>BN</b>	12	12	16	5
<b>BC</b>	23	22	18	28
<b>AM</b>	1	2	2	3
Consistencia de la grasa				
<b>AC</b>	12	18	15	14
<b>BL</b>	4	0	2	7
<b>DU</b>	20	18	19	15

RP: rosa pálido, RO: rosa, RJ: rojo

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

DU: Dura, B: blanda, AC: aceitosa

En la tabla 13 se muestran los resultados del efecto del cruce sobre el color de carne, color de grasa y consistencia de grasa. El análisis estadístico no revela diferencias estadísticamente significativas para ninguno de los cruces estudiados.

En la evaluación de color de carne la mayoría de las muestras presentaron un color rosa pálido correspondiendo a un 59,72%, y el menor número de ellas se atribuyó al color rojo que sólo se presentó en los genotipos DOSU y TECU con 3 y 2 muestras, respectivamente. El color rosa representó un 36,80% de las muestras. El color de la carne mayoritariamente encontrado corresponde al de corderos sacrificados a una temprana edad (Colomer Rocher *et al.*, 1988).

Aunque no hay equivalencia con el método empleado en la presente memoria, para determinar el color de la carne; estudios de Hopkins *et al.* (2007), señalan encontrar efectos significativos del genotipo sólo en el caso de la carne de corderos de padre Merino, donde se obtuvieron los mayores valores de  $b^*$  (índice de amarillo). En cuanto al efecto sobre  $L^*$  (luminosidad) y  $a^*$  (índice de rojo) no se observan diferencias significativas entre los genotipos analizados.

Bianchi *et al.* (2006b), señalan que el genotipo no afecta ninguna de las coordenadas de color evaluadas ( $L^*$ ,  $a^*$  y  $b^*$ ).

Muestras de carne de corderos lechales de las razas Castellana, Churra y Assaf fueron analizadas por Revilla *et al.* (2005b), y al igual que en el presente estudio, no se encontraron diferencias significativas entre razas. Evaluar el color como indicador de calidad es muy importante, y los resultados esperados para la carne de lechazo son que posea un color claro tanto superficial (valores bajos de marrón) como interno (valores bajos de rosa).

El color de grasa se presentó en un 63,19% de las muestras como blanco cremoso, en un 31,25% como blanco nacarado y sólo un 5,55% de color amarillo. El cruce TECU presentó el mayor número de muestras de color blanco cremoso y en el caso de las muestras blanco nacaradas el mayor número se atribuyó al cruce TESU.

La consistencia de grasa se presentó en un 50% de las muestras como dura, un 40,97% aceitosa y un 9,02% blanda. La distribución de las muestras por cruce revela un mayor número de éstas de consistencia aceitosa para el cruce DOSU, de consistencia blanda para TECU; y en el caso de la consistencia dura se presenta más homogéneamente entre los 4 cruces analizados.

Estudios realizados por Martínez (2007) revelan que el incremento del contenido en la carne de los rumiantes, de ácidos grasos poliinsaturados (AGPI), tiene un notable interés

de cara a los consumidores por los reconocidos beneficios para la salud humana derivados del consumo de dichos ácidos grasos. La modificación de los ácidos grasos en los lípidos intramusculares, en un sentido favorable para la salud humana, es posible; su éxito radica en el tipo de ración suministrada, en la duración del período de alimentación y en la adecuada elección y utilización de fuentes suplementarias de grasa. Sin embargo, una alta proporción de ácidos grasos insaturados en la carne puede tornarla más sensible al deterioro oxidativo y generar, en la carne problemas de sabor, de color y disminuir el punto de fusión de la grasa, lo que da lugar a una grasa más blanda y a una carne menos atractiva para el consumidor (Wood *et al.*, 2003).

Por su parte reportes de Nuernberg *et al.* (2008), señalan que a pesar de encontrar una mayor proporción de ácidos grasos saturados (láurico y mirístico) en animales alimentados a pasto, no existiría un efecto significativo de la alimentación sobre el perfil de ácidos grasos.

**Tabla 14.** Efecto del peso de sacrificio en la escala de medición de calidad de carne.

	<b>25 ± 1</b>	<b>29 ± 1</b>	<b>33 ± 1</b>	<b>37 ± 1</b>
<b>Características cualitativas de la carne</b>				
Color de la carne				
<b>RP</b>	26	24	20	16
<b>RO</b>	10	11	15	17
<b>RJ</b>	0	1	1	3
Color de la grasa				
<b>BN</b>	13	16	11	5
<b>BC</b>	23	19	21	28
<b>AM</b>	0	1	4	3
Consistencia de la grasa				
<b>AC</b>	5	14	20	20
<b>BL</b>	3	2	4	4
<b>DU</b>	28	20	12	12

RP: rosa pálido, RO: rosa, RJ: rojo

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

DU: Dura, B: blanda, AC: aceitosa

Al observar la tabla 14 se puede apreciar que para la característica color de carne las muestras analizadas se ubicaron mayormente en la categoría rojo pálido con un 59,72%. Un 36,80% de las muestras presentaron un color rosa, y sólo un 3,47% pertenecieron a la categoría rojo con la mayor cantidad de muestras a los 37 kg de peso.

La distribución de las muestras analizadas deja en evidencia una disminución en el número de muestras rosa pálido en la medida que aumenta el peso de sacrificio; por el contrario las muestras de color rosa aumentaron su número conforme lo hizo el peso de sacrificio. No se aprecian diferencias estadísticamente significativas para esta característica.

Estudios de Cano *et al.* (2003) en corderos ligeros de raza Segureña, revelan proporciones distintas en el color de las muestras analizadas del músculo Recto del abdomen (*Rectus abdominis*). Un 13,2% de las canales fueron clasificadas como color rosa pálido y el 83,3% como rosa; pudiendo apreciarse que las proporciones están invertidas en relación a lo expuesto en la tabla 14. Es necesario destacar que la ración utilizada en este estudio correspondió a una dieta completa, diferenciándose de la presente memoria en que los animales fueron alimentados exclusivamente a pradera.

Alberti *et al.* (2005) señalan la existencia de 3 factores que hacen variar el color del músculo: 1. el contenido de pigmentos, que es el factor intrínseco más importante y que está relacionado con la especie, la edad del animal, la raza, el género y el tipo de alimentación; 2. las condiciones del período pre y post sacrificio (estrés, temperatura y humedad de la cámara) y 3. el tiempo de almacenamiento y las condiciones de comercialización.

Al comparar los resultados de la tabla 14 con los de Marichal *et al.* (2003), se observan discrepancias debido, principalmente, a que los autores señalan encontrar diferencias significativas para índices de luminosidad ( $L^*$ ) entre los grupos de peso analizados. Así al medir este índice en 3 músculos de la canal, se encuentran los menores

valores para el grupo de mayor peso correspondiente a los 25 kg. No se presentaron diferencias significativas entre los 6 y 10 kg de peso de sacrificio.

Reportes de Bianchi *et al.* (2006a) quienes comparan el color del músculo entre corderos livianos y pesados, concuerdan con lo expuesto en la tabla 14, al no encontrar diferencias significativas por efecto de los distintos pesos.

Los resultados obtenidos por Díaz *et al.* (2005), encuentran diferencias significativas sólo para b\* (índice de amarillo) en muestras evaluadas a 1 y 24 horas *post mortem*, a distintos pesos de canal caliente. De este modo el valor de b\* en ambas mediciones aumentó con el mayor PCC, siendo más manifiesto este incremento a las 24 horas. El resto de los índices de color se mantuvieron sin diferencias entre los distintos pesos.

El color de grasa se ubicó en un 63,19% de las muestras como blanco cremoso, en un 31,25% como blanco nacarado y en la minoría de las muestras se apreció la categoría de color amarillo que representó un 5,55%. La publicación de Díaz (2001) no revela efectos significativos del peso de sacrificio sobre el color de la grasa en las muestras analizadas a los 10, 12 y 14 kg.

La grasa se presentó en un 50% de las muestras con una consistencia dura, en un 40,97% con consistencia aceitosa y la menor proporción fue atribuida a la consistencia blanda con un 9,02%. Esta característica fue la única que presentó diferencias estadísticamente significativas entre los distintos pesos de sacrificio analizados.

Es importante destacar que la grasa evaluada a los 25 y 29 kg de peso se presentó mayoritariamente con una consistencia dura, doblando casi al número encontrado a los 33 y 37 kg. Es difícil explicar este comportamiento dado que en esta memoria no se tienen los antecedentes del perfil de ácidos grasos de los corderos estudiados; no obstante esta situación, el hecho que los animales de 25 y 29 kg de peso presentaran mayor consistencia

en sus grasas podría deberse a que en esos pesos aún los animales están ingiriendo una gran cantidad de leche; que en el caso del ovino aporta una alta proporción de ácidos grasos saturados dando como resultado una grasa de consistencia más dura (Bas y Morand-Ferh, 2000).

Por otra parte, tanto en terneros como en corderos el consumo de raciones basadas exclusivamente en forrajes dan lugar a una mayor deposición de ácidos grasos polinsaturados omega 3 en la grasa muscular; lo que podría también explicar la menor consistencia de la grasa de los animales de mayor peso de sacrificio, dado que éstos permanecieron por más tiempo consumiendo este alimento (Martínez, 2007).

**Tabla 15.** Efecto de los distintos cruces (CUCU, DOSU, TESU y TECU) en el pH y temperatura (°C) de las canales en tiempo 0 y a las 24 horas *post mortem*. Promedio  $\pm$  Desviación Estándar.

CARACTERÍSTICA	CUCU	DOSU	TESU	TECU
pH0	6,36 $\pm$ 0,31	6,36 $\pm$ 0,26	6,31 $\pm$ 0,21	6,30 $\pm$ 0,25
pH24	5,53 $\pm$ 0,19 <sup>a</sup>	5,71 $\pm$ 0,30 <sup>b</sup>	5,70 $\pm$ 0,16 <sup>b</sup>	5,49 $\pm$ 0,20 <sup>a</sup>
T°0	19,44 $\pm$ 2,77	19,43 $\pm$ 2,45	18,34 $\pm$ 2,10	19,57 $\pm$ 1,70
T°24	6,71 $\pm$ 0,97 <sup>a</sup>	8,44 $\pm$ 1,87 <sup>b</sup>	8,17 $\pm$ 2,18 <sup>b</sup>	6,19 $\pm$ 0,81 <sup>a</sup>

Letras distintas indican diferencias significativas entre columnas ( $p \leq 0,05$ ).

pH0: pH medido a las 0 horas.

pH24: pH medido a las 24 horas.

T°0: T° medida a las 0 horas.

T°24: T° medida a las 24 horas.

Al observar los resultados de la tabla 15, pueden apreciarse diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) para las características pH24 (final) y T°24 (final). En ambas mediciones los cruces DOSU y TESU presentaron los valores más altos sin diferencias significativas entre ellos. La temperatura y pH inicial (T°0 y pH0) no se vieron afectados por efecto de los cruces analizados.

Estudios australianos de Hopkins *et al.* (2007) evaluaron el efecto del genotipo sobre la calidad de carne. De ellos se desprende que hubo efectos significativos del



genotipo sobre la temperatura de las canales a pH 6,0; con la raza Merino obteniendo los menores valores y la PD x BLM (Poll Dorset x Border Leicester Merino) los mayores. También se describen efectos significativos según la raza del padre en la medición del pH24 (en el músculo Longísimo torácico (*Longissimus thoracis*) y Longísimo lumbar (*Longissimus lumborum*), observándose que cuando este perteneció a la raza Merino se registró el mayor valor: 5,73.

Bianchi *et al.* (2006b) analizando diversos genotipos obtuvieron resultados divergentes a los expuestos en la tabla 15, ya que no describen diferencias significativas por efecto del genotipo en la medición de pH24. En todos los genotipos analizados el pH24 registró el mismo valor, correspondiente a 5,7.

**Tabla 16.** Efecto del peso de sacrificio en el pH y temperatura (°C) de las canales en tiempo 0 y a las 24 horas *post mortem*. Promedio  $\pm$  Desviación Estándar.

CARACTERÍSTICA	25 $\pm$ 1	29 $\pm$ 1	33 $\pm$ 1	37 $\pm$ 1
pH0	6,37 $\pm$ 0,26	6,32 $\pm$ 0,26	6,37 $\pm$ 0,27	6,28 $\pm$ 0,24
pH24	5,57 $\pm$ 0,24	5,67 $\pm$ 0,29	5,59 $\pm$ 0,17	5,59 $\pm$ 0,23
T°0	19,55 $\pm$ 1,66 <sup>ab</sup>	18,34 $\pm$ 2,54 <sup>a</sup>	19,17 $\pm$ 2,61 <sup>ab</sup>	19,72 $\pm$ 2,18 <sup>b</sup>
T°24	8,51 $\pm$ 2,70 <sup>b</sup>	7,27 $\pm$ 1,29 <sup>a</sup>	6,71 $\pm$ 1,17 <sup>a</sup>	7,02 $\pm$ 1,16 <sup>a</sup>

Letras distintas indican diferencias significativas entre columnas ( $p \leq 0,05$ ).

pH0: pH medido a las 0 horas.

pH24: pH medido a las 24 horas.

T°0: T° medida a las 0 horas.

T°24: T° medida a las 24 horas.

En el análisis estadístico de la tabla 16, la variable temperatura (T°0 y T°24) es la única que presenta algunas diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre los pesos de sacrificio analizados. Es así como la T° medida a las 0 horas, obtuvo su valor máximo a los 37 kg y el menor a los 29 kg; no existiendo diferencias significativas entre los otros pesos de sacrificio. Por el contrario la T° medida a las 24 horas fue significativamente mayor sólo en las canales del grupo de menor peso de sacrificio.

Las diferencias de temperaturas iniciales (T<sub>0</sub>) registradas en la presente memoria de título podrían deberse a aumentos naturales de este indicador, dado que los animales se beneficiaron entre mediados de Octubre a mediados de Diciembre; con el consiguiente incremento de la temperatura en la medida que se aproxima el verano. En cambio, la temperatura final se mide en la canal fría, la que está en cámaras de refrigeración a una temperatura constante de 3-4° C.

Al igual que reportes de Marichal *et al.* (2003) en cabritos de 6, 10 y 25 kg, no se aprecian diferencias significativas para ambas mediciones de pH (a las 0 y 24 horas); por lo que se desprende que el peso de sacrificio no tendría efectos estadísticamente significativos sobre estas mediciones.

Según estudios de Díaz *et al.* (2005) en corderos lactantes, donde se evalúa el comportamiento del pH en relación al aumento de PCC; existen diferencias significativas sólo para las mediciones de pH a las 24 horas en los músculos Longísimo del dorso y Semitendinoso. De este modo las canales de mayor peso ( $\geq 6,5$  kg) obtuvieron los valores más bajos de pH, con 5,57 en Semitendinoso y 5,49 en Longísimo del dorso.

Cabe destacar que múltiples factores pueden alterar las mediciones de pH en la carne, y por lo tanto no pueden dejarse de lado al momento de analizar esta variable. Linares *et al.* (2007) evaluaron el efecto de los diversos sistemas de aturdimiento sobre la calidad de la carne. Es así como encontraron diferencias significativas en los valores de pH<sub>0</sub> (medido a las 0 horas), pH<sub>45</sub> (medido a los 45 minutos) y pH<sub>7</sub> (medido a los 7 días) entre métodos eléctricos, CO<sub>2</sub> y sin aturdimiento previo. Los mínimos valores de pH<sub>0</sub> y pH<sub>45</sub> fueron registrados para la técnica de CO<sub>2</sub>, pero en el caso de pH<sub>7</sub> el máximo valor fue presentado por esta última técnica. No se hallaron efectos significativos en pH<sub>24</sub> que presentó valores similares en las 3 técnicas analizadas.

Otro efecto medido por Nuernberg *et al.* (2008), es el de la alimentación de los animales sobre calidad de carne. Al comparar la alimentación con concentrado v/s pastura y su efecto sobre el pH<sub>24</sub> se desprende que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos tipos de alimentación. Los valores obtenidos de pH<sub>24</sub> en músculo

Semimembranoso y Longísimo fueron de 5,6 y 5,7, respectivamente (tanto en alimentación con concentrado y pastura).

## 7.7. Evaluación Sensorial.

7.7.1. Efecto del cruce sobre las características organolépticas de la carne de cordero.

**Tabla 17.** Efecto de los distintos cruces (CUCU, DOSU, TESU y TECU) sobre la evaluación sensorial de la carne de corderos. Promedio  $\pm$  Desviación Estándar.

CARACTERÍSTICA	CUCU	DOSU	TESU	TECU
Olor	4,46 $\pm$ 2,73	4,53 $\pm$ 2,56	4,49 $\pm$ 2,37	3,86 $\pm$ 2,70
Terneza	7,74 $\pm$ 2,14 <sup>a</sup>	8,42 $\pm$ 1,34 <sup>b</sup>	8,27 $\pm$ 1,31 <sup>ab</sup>	8,09 $\pm$ 1,73 <sup>ab</sup>
Jugosidad	7,36 $\pm$ 2,02	7,71 $\pm$ 1,85	7,49 $\pm$ 1,79	7,13 $\pm$ 2,26
Aroma 1	5,49 $\pm$ 2,55 <sup>ab</sup>	5,97 $\pm$ 2,57 <sup>b</sup>	5,90 $\pm$ 2,17 <sup>b</sup>	4,74 $\pm$ 2,60 <sup>a</sup>
Aroma 2	8,12 $\pm$ 1,73	8,46 $\pm$ 1,59	8,28 $\pm$ 1,29	7,92 $\pm$ 2,19
Apreciación global	8,26 $\pm$ 1,66 <sup>a</sup>	8,76 $\pm$ 1,18 <sup>b</sup>	8,53 $\pm$ 1,21 <sup>ab</sup>	8,63 $\pm$ 1,35 <sup>ab</sup>

Letras distintas indican diferencias significativas entre columnas ( $p \leq 0,05$ ).

En la tabla 17 se resume el efecto de los diversos cruces sobre características sensoriales de la carne de corderos. Como puede observarse sólo se presentan diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) para las características de terneza, aroma 1 y apreciación global de la carne analizada. En el caso de la terneza y apreciación global la máxima puntuación fue alcanzada por la carne de cordero del cruce DOSU y la menor por el cruce CUCU. El aroma 1 presentó un comportamiento distinto, con el mayor valor obtenido para los genotipos DOSU y TESU; y el menor para TECU.

Sañudo *et al.* (2007), realizaron estudios donde se describe la respuesta de los consumidores frente a carne de 12 tipos distintos de corderos producidos en 6 países europeos. El tipo de cordero tuvo el mayor efecto en terneza, jugosidad y aceptabilidad global; y entre los países el olor durante la cocción varió mucho más que los otros atributos.

Estudios de Revilla *et al.* (2005b), donde se evaluaron diversas propiedades sensoriales, no señalan diferencias significativas en cuanto a la intensidad de aroma y sabor

entre las razas estudiadas. Por el contrario, la textura (expresada a través de parámetros como dureza, jugosidad, elasticidad, fibrosidad y sensación grasa) muestra diferencias estadísticamente significativas para todos los parámetros estudiados; presentando la raza Assaf una mayor dureza y menor sensación grasa. A su vez la raza Churra presentó valores significativamente más altos de jugosidad y la Castellana fue la menos elástica y menos fibrosa.

Contrario a lo analizado en la tabla 17, Bianchi *et al.* (2004) no aprecian un efecto significativo del tipo genético (Corriedale puros y cruce Hampshire Down x Corriedale) sobre la ternura de la carne. Señalan además que las diferencias entre genotipos, aunque pueden existir, son relativamente poco importantes; ya que existen otros factores más determinantes que el factor raza. Estudios posteriores de Bianchi *et al.* (2006c), concuerdan con lo expuesto anteriormente al no encontrar diferencias significativas entre corderos Corriedale y cruce sobre la ternura, calidad de sabor y aceptabilidad de las muestras analizadas. Es importante señalar que los resultados de estos estudios se contradicen habitualmente, ya que en otro reporte los mismos autores (Bianchi *et al.*, 2006a), al analizar los genotipos Corriedale puro, Hampshire Down x Corriedale y Southdown x Corriedale; señalan encontrar diferencias significativas para la característica ternura.

Arsenos *et al.* (2002), encuentran diferencias significativas entre razas para las propiedades de sabor, jugosidad, ternura y aceptabilidad global en uno de los grupos evaluados; indicando preferencias por la carne de corderos de la raza Karagouniko. El estudio demuestra claramente que la raza es un factor que afecta la calidad sensorial de la carne de cordero, dejando en evidencia que la interacción de esta con factores como peso de sacrificio y sistema de alimentación puede ser de gran influencia.

**Tabla 18.** Efecto de los distintos pesos de sacrificio sobre la evaluación sensorial de la carne de corderos. Promedio  $\pm$  Desviación Estándar.

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>25 <math>\pm</math> 1</b>	<b>29 <math>\pm</math> 1</b>	<b>33 <math>\pm</math> 1</b>	<b>37 <math>\pm</math> 1</b>
Olor	4,49 $\pm$ 2,52 <sup>ab</sup>	3,65 $\pm$ 2,24 <sup>a</sup>	5,26 $\pm$ 2,77 <sup>b</sup>	3,77 $\pm$ 2,61 <sup>a</sup>
Terneza	8,08 $\pm$ 1,69	8,03 $\pm$ 1,57	8,09 $\pm$ 1,64	8,21 $\pm$ 2,04
Jugosidad	7,70 $\pm$ 1,88	7,31 $\pm$ 1,97	7,28 $\pm$ 2,05	7,32 $\pm$ 2,14
Aroma 1	5,55 $\pm$ 2,61 <sup>ab</sup>	5,21 $\pm$ 2,38 <sup>ab</sup>	6,09 $\pm$ 2,63 <sup>b</sup>	4,97 $\pm$ 2,38 <sup>a</sup>
Aroma 2	8,10 $\pm$ 2,22	8,25 $\pm$ 1,45	8,15 $\pm$ 1,63	8,20 $\pm$ 1,71
Apreciación global	8,74 $\pm$ 1,20	8,58 $\pm$ 1,22	8,30 $\pm$ 1,59	8,49 $\pm$ 1,53

Letras distintas indican diferencias significativas entre columnas ( $p \leq 0,05$ ).

En el análisis estadístico de la tabla 18, se observan diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ), por efecto del peso de sacrificio, sólo para las características de olor y aroma 1. Ambas características presentan su mejor puntuación a los 33 kg, y la menor a los 29 y 37 kg. Como puede apreciarse no hay una clara tendencia del peso de sacrificio sobre las características sensoriales de la carne de corderos.

En corderos lactantes Suffolk Down, Pérez *et al.* (2002) analizaron las características organolépticas de la carne; encontrando efectos significativos del peso de sacrificio sólo para aroma. Así la categoría 15 kg de peso de sacrificio presentó valores ligeramente mayores en relación a los 10 kg. Estos resultados difieren de los presentados en este estudio, ya que la característica aroma 1 presentó su mínimo valor al máximo peso de sacrificio. Otros reportes de Pérez *et al.* (2006) entregan resultados distintos a los señalados anteriormente; ya que en la evaluación sensorial realizada en corderos lactantes Suffolk Down x Merino Precoz Alemán; no encuentran efecto del peso de sacrificio sobre la evaluación sensorial de su carne.

Un claro efecto del peso de sacrificio fue reportado por Bianchi *et al.* (2006a) sobre los atributos de terneza, calidad de sabor y aceptabilidad de la carne de cordero. Los mayores valores fueron encontrados en los corderos de mayor peso, y las diferencias

significativas más manifiestas se dieron en el atributo de aceptabilidad de la carne, seguida de calidad de sabor y de ternura. Por otra parte estudios como los de Bardón (2001), Díaz *et al.* (2005) y Ruiz de Huidobro *et al.* (2001), señalan no encontrar efectos significativos del peso de los corderos sobre las propiedades sensoriales de las muestras analizadas.

En el ANEXO N°4 queda de manifiesto la interacción entre los cruces y pesos de sacrificio evaluados sobre las características de calidad de carne consideradas en la presente memoria.

## **8. CONCLUSIONES**

1. Las principales características de la canal fueron modificadas casi en su totalidad por efecto del cruce y totalmente por efecto del peso de sacrificio.
2. El rendimiento al desposte comercial y la composición a la disección anatómica de los principales cortes de la canal, presentaron modificaciones por efecto del cruce y del peso de sacrificio analizados.
3. Los componentes corporales como proporción del peso vivo vacío, en general, tendieron a disminuir en la medida que el peso de sacrificio aumentó.
4. Las características cualitativas de la carne (color de carne, color de grasa y consistencia de grasa) no fueron modificadas por efecto del cruce; por su parte, el peso de sacrificio sólo afectó la consistencia de la grasa.
5. De la evaluación sensorial de la carne sólo fueron modificados por efecto del cruce la terneza, aroma 1 y apreciación global. El olor y aroma 1 fueron las únicas propiedades sensoriales modificadas por efecto del peso de sacrificio.
6. Considerando todas las variables del análisis sensorial de la carne, los consumidores consideraron a la carne de cordero como un producto de excelente calidad, independiente del cruce y del peso de sacrificio analizado.
7. El cruce DOSU presentó los mayores valores de RC, RV y rendimiento al desposte comercial. Adicionalmente fue el cruce que presentó la mejor evaluación global en calidad de carne.

## **9. BIBLIOGRAFÍA**

- **ALBERTI, P.; PANEA, B.; RIPOLL, G.; SAÑUDO, C.; OLLETA, J.L.; HEGUERUELA, I.; CAMPO, M.M.; SERRA, X.** 2005. Medición de color. **In:** Cañeque, V.; Sañudo, C. Estandarización de metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. INIA. Madrid, España. pp. 216-225.
- **ARSENOS, G.; BANOS, G.; FORTOMARIS, P.; KATSAOUNIS, N.; STAMATARIS, C.; TSARAS, L.; ZYGOYIANNIS, D.** 2002. Eating quality of lamb meat: effects of breed, sex, degree of maturity and nutritional management. *Meat Science*. 60: 379-387.
- **ASENJO, B.; MIGUEL, J. A.; CIRIA, J.; CALVO, J. L.** 2005 a. Factores que influyen en la calidad de la canal. **In:** Cañeque, V.; Sañudo, C. Estandarización de metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. INIA. Madrid, España. pp. 24-35.
- **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 metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. INIA. Madrid, España. pp. 36-46.
- **BARDÓN HENRÍQUEZ, MARÍA CAROLINA.** 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. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, 2001. 85 p.
- **BAS, P.; MORAND-FEHR, P.** 2000. Effect of nutritional factors on fatty acids composition of lamb fat deposits. *Livest. Prod. Sci.* 64:61-79.



- **BERIAIN, M.J.; SARRIES, M.V.; INDURAIN, G.; INSAUSTI, K.** 2005. Análisis de la composición en ácidos grasos de la grasa animal. **In:** Cañequé, V.; Sañudo, C. Estandarización de metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. INIA. Madrid, España. pp. 282-289.
- **BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.; BENTANCUR, O.** 2001. Evaluación de la sobrevivencia, características de crecimiento, peso de la canal y punto GR en corderos pesados Corriedale puros y cruce Texel, Hampshire Down, Southdown y Suffolk. Arch. Med. Vet. 33: 261-268.
- **BIANCHI, G.; BENTANCUR, O.; SAÑUDO, C.** 2004. Efecto del tipo genético y del tiempo de maduración sobre la terneza de la carne de corderos pesados. Agrociencia. 8: 41-50.
- **BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.; FEED, O.; BENTANCUR, O.; FRANCO, J.** 2006a. Efecto del peso al sacrificio sobre la calidad de la canal y de la carne de corderos Corriedale puros y cruce. Arch. Med. Vet. 38: 161-165.
- **BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.; BENTANCUR, O.; FORICHI, S.; BALLESTEROS, F.; NAN, F.; FRANCO, J.; FEED, O.** 2006b. Confinamiento de corderos de diferente genotipo y peso vivo: efecto sobre características de la canal y de la carne. Agrociencia. 10: 15-22.
- **BIANCHI, G.; BENTANCUR, O.; GARIBOTTO, G.; FEED, O.; FRANCO, J.; SAÑUDO, C.** 2006c. Efecto del tiempo de maduración *postmortem* sobre la calidad sensorial de la carne de corderos Corriedale y cruce. Agrociencia. 10: 81-87.
- **BREEDS OF LIVESTOCK.** 2000. Suffolk Down, Texel y Dorset. [En línea] <<http://www.ansi.okstate.edu/breeds/sheep>> [Consulta: 18-04-2008]

- **BUTTERFIELD, R.** 1988. New Concepts of Sheep Growth. [En línea]  
<[http://ecommons.library.cornell.edu/bitstream/1813/2095/4/New\\_Concepts\\_of\\_Sheep\\_Growth.pdf](http://ecommons.library.cornell.edu/bitstream/1813/2095/4/New_Concepts_of_Sheep_Growth.pdf)> [Consulta: 18-04-2008]
- **CAMPO, M.** 2005. Consumidores. **In:** Cañeque, V.; Sañudo, C. Estandarización de metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa en rumiantes. INIA. Madrid, España. Pp. 409-413.
- **CANO, T.; PEÑA, F.; MARTOS, J.; DOMENECH, V.; ALCALDE, M.J.; GARCÍA, A.; HERRERA, M.; RODERO, E.; ACERO DE LA CRUZ, R.** 2003. Calidad de la canal y de la carne en corderos ligeros de raza Segureña. Arch. Zootec. 52: 315-326.
- **CAÑEQUE, V.; PÉREZ, C.; VELASCO, S.; DÍAZ, M.T.; LAUZURICA, S.; ÁLVAREZ, I.; RUIZ DE HUIDOBRO, F.; ONEGA, E.; DE LA FUENTE, J.** 2004. Carcass and meat quality of light lambs using principal component analysis. Meat Science 67: 595-605.
- **CAÑEQUE, V.; DÍAZ, M.T.; ÁLVAREZ, I.; LAUZURICA, S.; PÉREZ, C.; DE LA FUENTE, J.** 2005. The influences of carcass weight and depot on the fatty acid composition of fats of suckling Manchego lambs. Meat Science 70: 373-379.
- **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 Nº 17. pp. 11-32.
- **CUTHBERTSON, A.; KEMPSTER, J.** 1980. Calidad de las canales ovinas. **In:** Cuthbertson, A.; Kempster, J. Manejo y enfermedades de las ovejas. Zaragoza, España. Ed. Acribia. P. 370-390.

- **DÍAZ, M.T. 2001.** Características de la canal y de la carne de corderos manchegos. Correlaciones y ecuaciones de predicción. Memoria Doctor en Med. Veterinaria. Madrid, España. U. Complutense de Madrid. Fac. de Veterinaria. 308 p.
- **DÍAZ, M. T.; DE LA FUENTE, J.; LAUZURICA, S.; PÉREZ, C.; VELASCO, S.; ÁLVAREZ, I.; RUIZ DE HUIDOBRO, F.; ONEGA, E.; BLÁZQUEZ, B.; CAÑEQUE, V. 2005.** Use of carcass weight to classify Manchego suckling lambs and its relation to carcass and meat quality. *Animal Science* 80: 61-69.
- **FIA. FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA. 2003.** Calidad en producción de carne ovina. [En línea]  
<<http://www.fia.gob.cl/difus/boletin/bovinos/bovabril2003.pdf>> [Consulta: 03-09-2007].
- **FIA. FUNDACIÓN 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: 14-03-2007].
- **GARRIDO, N.D; BAÑÓN, S; ÁLVAEZ, D. 2005.** Medida del pH. **In:** Cañeque, V.; Sañudo, C. Estandarización de metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. INIA. Madrid, España. pp 206-215.
- **HOPKINS, D.L.; STANLEY, D.F.; MARTIN, L.C.; TOOHEY, E.S.; GILMOUR, A.R. 2007.** Genotype and age effects on sheep meat production. 3. Meat quality. *Aust. J. Exp. Agr.* 47: 1115-1164.

- **INIA. INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS. 2007.** Catálogo de Genética Ovina. Núcleo de Mejoramiento Genético Ovino. Litueche, Chile. 12 p.
- **INN. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. CHILE. 2000.** Cortes de canales de ovino. Norma Chilena NCH 1595 of. 2000. 5 p.
- **INN. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. CHILE. 2002.** Canales de ovinos. Norma Chilena NCH 1364 of. 2002. 7 p.
- **KEMPSTER, A.; CUTHBERTSON, A.; HARRINGTON, G. 1982.** Carcass evaluation in livestock breeding, production and marketing. London. Granada Publishing. pp. 77-90.
- **LINARES, M.B.; BÓRNEZ, R.; VERGARA, H. 2007.** Effect of different stunning systems on meat quality of light lamb. *Meat Science* 76: 675-681.
- **LUACES, M.L.; CALVO, C.; FERNÁNDEZ, A.; VIANA, J.L.; FERNÁNDEZ, B.; SÁNCHEZ, L. 2007.** Estudio de las piezas comerciales y su desarrollo en canales de cordero de la raza ovina gallega. *Arch. Zootec.* 56: 157-168.
- **MANSO, T.; RUIZ, A.; CASTRO, 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.
- **MARICHAL, A.; CASTRO, N.; CAPOTE, J.; ZAMORANO, M.J.; ARGÜELLO, A. 2003.** Effects of live weight slaughter (6, 10 and 25 kg) on kid carcass and meat quality. *Livestock Production Science.* 83: 247-256.

- **MARTÍNEZ MARÍN, A.L.** 2007. Influencia de la nutrición sobre el contenido y tipo de ácidos grasos en la carne de los rumiantes. Arch. Zootec. 56: 45-66.
- **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 Innovaciones Agropecuarias. Boletín INIA N° 127. pp. 46-47.
- **NSOSO, S.J.; YOUNG, M.J.; BEATSON, P.R.** 2000. A review of carcass conformation in sheep: assessment, genetic control and development. Small Rumin. Res. 35: 89-96.
- **NUERNBERG, K.; FISCHER, A.; NUERNBERG, G.; ENDER, K.; DANNENBERGER, D.** 2008. Meat quality and fatty acid composition of lipids in muscle and fatty tissue of Skudde lambs fed grass *versus* concentrate. Small Rumin. Res. 74: 279-283.
- **ODEPA. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS.** 2005. Agricultura Chilena 2014. Una perspectiva de mediano plazo. ODEPA. Ministerio de Agricultura. 239 p.
- **ODEPA. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS.** 2006. Evolución y perspectivas producción pecuaria. [En línea]. [http://www.ine.cl/canales/chile\\_estadistico/estadisticas\\_agropecuarias/pdf/evolucion\\_y\\_perspectivas\\_produccion\\_pecuaria%20.pdf](http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_agropecuarias/pdf/evolucion_y_perspectivas_produccion_pecuaria%20.pdf) >[Consulta: 15-03-2007].

- **ODEPA. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS.** 2007a  
Mercado de la carne ovina. [En línea].  
<<https://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/contenidos.ServletDetallesScr;jsessionid=E97E38FC0665E089256D981C53F5E542?idcla=2&idn=2014>>  
[Consulta: 17-10-2007].
- **ODEPA. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS.** 2007b.  
Coyuntura Silvoagropecuaria. [En línea].  
<<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servicios-informacion/Coyuntura/jun-07.pdf>>  
[Consulta: 06-11-2007].
- **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 Science*. 76: 195-200.
- **OSORIO, J.C.; OSORIO, M.; ESTEVES, R.; OLIVEIRA, M.; CORREA, F.; JARDIM, R.; GONÇALVES, M.; COSTA, J.; ARAÚJO, O.; ROTA, E.** 2005. Relación entre la evaluación *in vivo* y de la canal y entre evaluadores en corderos. ITEA. Vol Extra N° 26 Tomo II. pp.670-672.
- **PÉREZ, P.; RODRÍGUEZ, D.; GARRIDO, V.; RAFAELI, V.** 1986. Composición y rendimiento carnicero de canales de corderos de diferentes razas y cruza. *Avances en Medicina Veterinaria*. Av. Cienc.Vet. 1: 41-47.
- **PÉREZ, P.** 2000. Características de la canal ovina y caprina. Santiago, Chile. U. de Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias, Depto. Fomento Producción Animal. 20 pp. (Serie Apuntes Docentes N° 046/2000).

- **PÉREZ, P.; MAINO, M.; TOMIC, G.; MARDONES, E.; POKNIAK, J.** 2002. Carcass characteristics and meat quality of Suffolk Down suckling lambs. *Small Rumin. Res.* 44: 233-240.
- **PÉREZ, P.** 2003. Producción de cordero lechal. Características de los ovinos producidos en Chile. Gobierno de Chile. Fundación para la Innovación Agraria 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: 171-182.
- **PÉREZ, P.; MAINO, M.; MORALES, M. S.; KÖBRICH, C.; BARDÓN, C.; POKNIAK, J.** 2007 a. Gender and slaughter weight effects on carcass quality traits of suckling lambs from four different genotypes. *Small Rumin. Res.* 70: 124-130.
- **PEREZ, P.; MAINO, M.; KÖBRICH, C.; MORALES, M.S.; POKNIAK, J.** 2007 b. Efecto del peso de sacrificio y sexo sobre la canal de corderos lactantes del cruce Suffolk Down x Merino precoz alemán. *Revista Científica, FCV-LUZ.* XVII: 1-6.
- **PONNAMPALAM, E.N.; HOPKINS, D.L.; BUTLER, K.L.; DUNSHEA, F.R.; WARNER, R.D.** 2007. Genotype and age effects on sheep meat production. Carcass quality traits. *Australian Journal of Experimental Agriculture.* 47: 1147-1154.
- **RESURRECCION, A.V.A.** 2003. Sensory aspects of consumer choice for meat and meat products. *Meat Science.* 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, Vol Extra N° 26. Tomo II. pp. 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, Vol Extra N° 26. Tomo II. pp.676-678.
- **RUIZ DE HUIDOBRO, F.; CAÑEQUE, V.; LAUZURICA, S.; VELASCO, S.; PÉREZ, C.; ONEGA, E.** 2001. Sensory characterization of meat texture in sucking lambs. Methodology. Invest. Agr.: Prod. Sanid. Anim. 16(2): 245-256.
- **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 metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. INIA. Madrid, España. pp 143-169.
- **RYAN, S. M.; UNRUH, J. A.; CORRIGAN, M. E.; DROUILLARD, J. S.; SEYFERT, M.** 2007. Effects of concentrate level on carcass traits of Boer crossbred goats. Small Rumin. Res. 73: 67-76.
- **SAÑUDO, C.; MONSÓN, F.; CAMPO, M.M.; BELTRÁN, J.A.; BELLO, J.M.** 2005. Variación del pH en canales comerciales de cordero. ITEA. Vol. Extra N° 26. Tomo II. pp. 703-705.



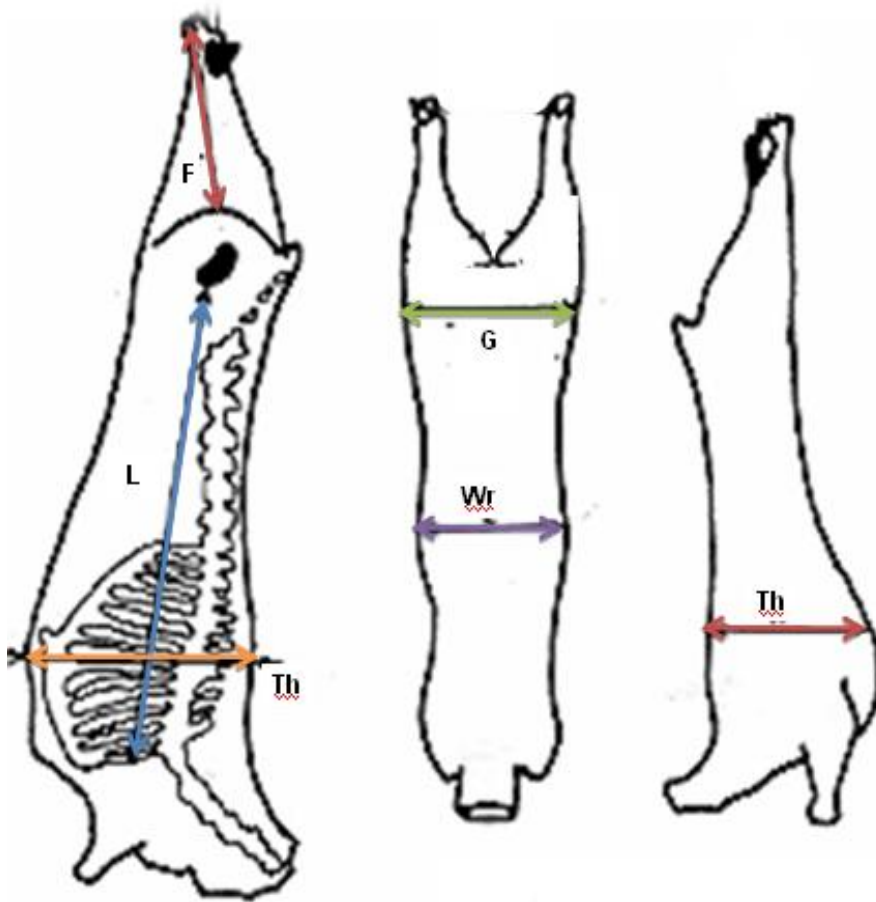
- **SAÑUDO, C.; ALFONSO, M.; SAN JULIÁN, R.; THORKELSSON, G.; VALDIMARSDOTTIR, T.; ZYGOYIANNIS, D.; STAMATARIS, C.; PIASENTIER, E.; MILLS, C.; BERGE, P.; DRANSFIELD, E.; NUTE, G. R.; ENSER, M.; FISHER, A.V.** 2007. Regional variation in the hedonic evaluation of lamb meat from diverse production systems by consumers in six European countries. *Meat Science*. 75: 610-621.
- **SOKAL, R.R.; ROHLF, F.J.** 1981. *Biométrica principios y métodos estadísticos en la investigación biológica*. H. Bulnes Ediciones. Madrid, España. pp. 281- 318.
- **SWATLAND, H. J.** 2003. *Evaluación de la carne en la cadena de producción*. Editorial Acribia.S.A. Zaragoza, España. pp. 267-271.
- **VERGARA, H.; FERNÁNDEZ, C.; GALLEGO, L.** 1999. Efecto del genotipo (Manchego, Merino, Ile de France x Merino) sobre la calidad de la canal de corderos. *Invest. Agr: Prod. Sanid. Anim.* Vol. 14:5-14.
- **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.
- **VERGARA, H.; LINARES, M. B.; BERRUGA, M. I.; GALLEGO, L.** 2005. Meat quality in suckling lambs: effect of pre-slaughter handling. *Meat Science*. 69: 473-478.
- **WOOD, J.D.; RICHARDSON, R.I.; NUTE, G.R.; FISHER, A.V.; CAMPO, M.M.; KASAPIDOU, E.; SHEARD, P.R.; ENSER, M.** 2003. Effects of fatty acids on meat quality: a review. *Meat Science*. 66: 21-32.

- **YAÑEZ, E.A.; FERREIRA, A.C.D.; MEDEIROS, A.N.; PEREIRA FILHO, J.M.; TEIXEIRA, I.A.M.A; RESENDE, K.T.** 2006. Methodologies for ribeye area determination in goats. *Small. Rumin. Res.* 66: 197-200.

## 10. ANEXOS

### ANEXO N°1

#### Medidas lineales de la canal ovina



#### **Medidas externas sobre la canal entera**

Medida G o Anchura de Grupa.

Medida Wr o Anchura de tórax.

#### **Medidas internas sobre la media canal izquierda**

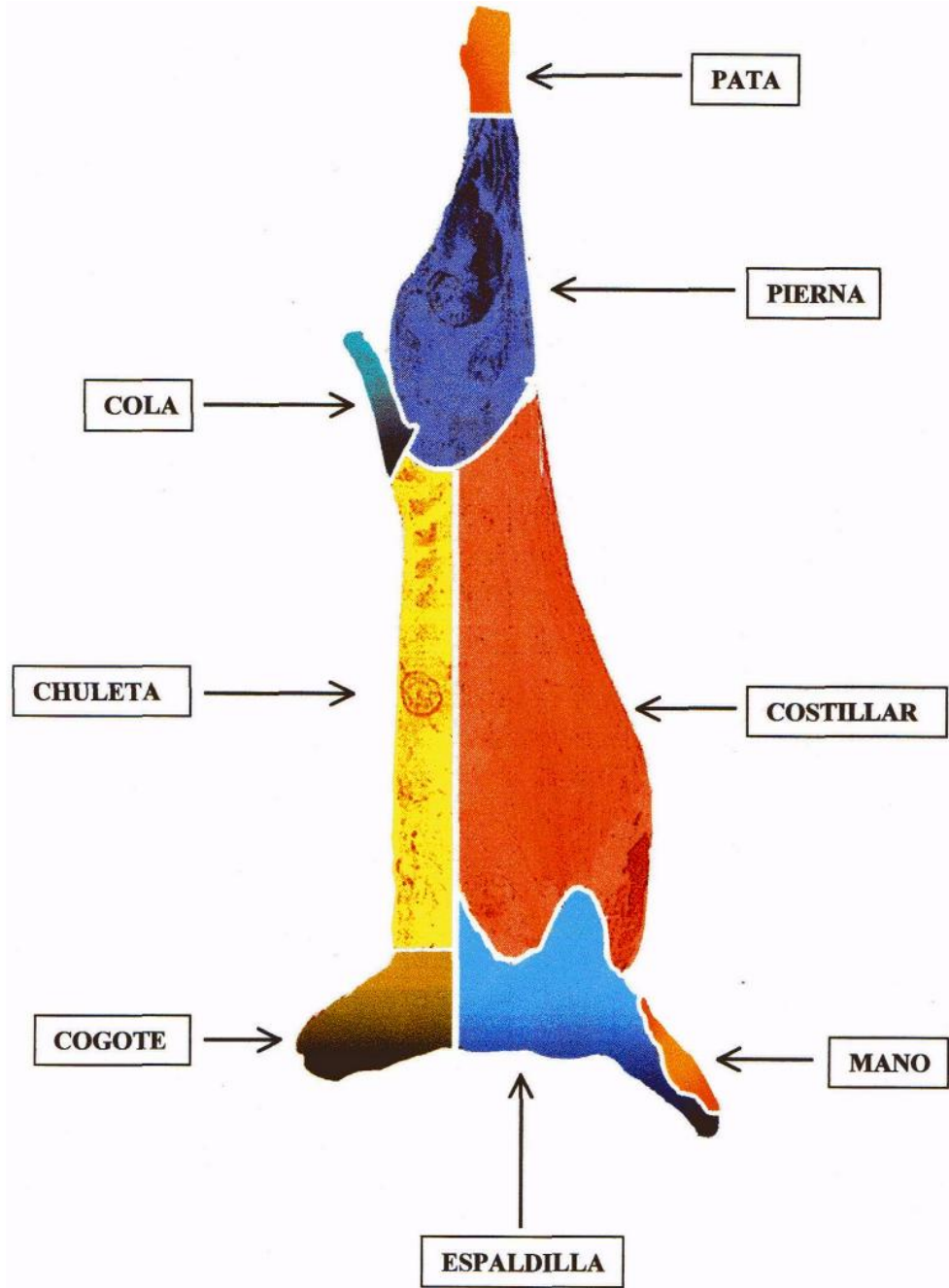
Medida F o longitud de la pierna.

Medida L o longitud interna de la canal.

Medida Th o profundidad del tórax.

## ANEXO N° 2

Cortes de carne de ovino, NCh 1595



### ANEXO N° 3

Ficha de evaluación sensorial de panel de consumidores.

#### Degustación de carne

**Nombre:**

**Fecha:**

**Sesión:**

**Olor**

I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I  
Muy débil Muy pronunciado

**Terneza**

I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I  
Muy duro Muy blando

**Jugosidad**

I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I  
Muy seco Muy jugoso

**Aroma 1 (olor + sabor)**

I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I  
Muy débil Muy pronunciado

**Aroma 2 (olor + sabor)**

I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I  
Muy malo Muy agradable

**Apreciación Global**

I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I \_ I  
Muy mala Muy buena

OBSERVACIONES:

## ANEXO N°4

### Interacción entre pesos de sacrificio y cruces.

En la siguiente tabla se muestran las interacciones encontradas entre los pesos de sacrificio (25, 29, 33 y 37 kg) y los cruces analizados (CUCU, DOSU, TESU y TECU), sobre las características más relevantes de la canal.

Características	CUCU				DOSU				TESU				TECU			
	25 ±1	29±1	33±1	37±1	25 ±1	29±1	33±1	37±1	25 ±1	29±1	33±1	37±1	25 ±1	29±1	33±1	37±1
PVV (Kg)	20,93 <sup>a</sup>	23,15 <sup>b</sup>	25,58 <sup>cd</sup>	29,6 <sup>e</sup>	20,83 <sup>a</sup>	23,69 <sup>b</sup>	26,72 <sup>d</sup>	31,33 <sup>f</sup>	20,97 <sup>a</sup>	20,38 <sup>bc</sup>	27,16 <sup>d</sup>	31,26 <sup>ef</sup>	20,68 <sup>a</sup>	23,79 <sup>b</sup>	26,7 <sup>d</sup>	30,16 <sup>ef</sup>
PCC (Kg)	10,87 <sup>a</sup>	12,29 <sup>bc</sup>	13,68 <sup>d</sup>	16,47 <sup>fg</sup>	11,7 <sup>ab</sup>	13,19 <sup>cd</sup>	15,06 <sup>e</sup>	18,52 <sup>h</sup>	11,73 <sup>ab</sup>	13,67 <sup>d</sup>	15,48 <sup>ef</sup>	18,22 <sup>h</sup>	11,08 <sup>ab</sup>	13,03 <sup>cd</sup>	14,98 <sup>e</sup>	16,86 <sup>g</sup>
PCF (Kg)	10,36 <sup>a</sup>	11,67 <sup>bc</sup>	13,08 <sup>d</sup>	15,78 <sup>g</sup>	11,17 <sup>ab</sup>	12,67 <sup>cd</sup>	14,45 <sup>f</sup>	17,74 <sup>h</sup>	11,18 <sup>ab</sup>	13,17 <sup>de</sup>	14,89 <sup>fg</sup>	17,51 <sup>h</sup>	10,57 <sup>ab</sup>	12,43 <sup>cd</sup>	14,36 <sup>ef</sup>	16,04 <sup>g</sup>
RC (%)	45,84 <sup>a</sup>	46,37 <sup>ab</sup>	46,4 <sup>abc</sup>	48,98 <sup>abcde</sup>	50,59 <sup>cdef</sup>	50,09 <sup>bcd</sup>	50,69 <sup>def</sup>	53,83 <sup>f</sup>	50,87 <sup>def</sup>	50,43 <sup>bcd</sup>	50,83 <sup>def</sup>	52,66 <sup>ef</sup>	47,14 <sup>abcd</sup>	47,89 <sup>abcd</sup>	48,78 <sup>abcde</sup>	49,15 <sup>abcde</sup>
RV (%)	52,01 <sup>a</sup>	53,18 <sup>ab</sup>	53,68 <sup>ab</sup>	55,82 <sup>abc</sup>	56,18 <sup>abc</sup>	55,68 <sup>abc</sup>	56,4 <sup>abc</sup>	59,08 <sup>c</sup>	55,96 <sup>abc</sup>	56,08 <sup>abc</sup>	56,96 <sup>bc</sup>	58,26 <sup>c</sup>	53,62 <sup>ab</sup>	54,78 <sup>abc</sup>	56,04 <sup>abc</sup>	55,90 <sup>abc</sup>
AOL (cm <sup>2</sup> )	12,11 <sup>a</sup>	11,68 <sup>a</sup>	14,41 <sup>abc</sup>	16,78 <sup>bc</sup>	12,2 <sup>a</sup>	13,96 <sup>ab</sup>	14,84 <sup>abc</sup>	16,24 <sup>bc</sup>	13,38 <sup>ab</sup>	14,51 <sup>abc</sup>	15,32 <sup>abc</sup>	18,00 <sup>c</sup>	14,33 <sup>abc</sup>	15,44 <sup>abc</sup>	16,17 <sup>bc</sup>	17,22 <sup>bc</sup>
EGD (mm)	1,39 <sup>ab</sup>	1,12 <sup>ab</sup>	1,01 <sup>a</sup>	1,28 <sup>ab</sup>	1,32 <sup>ab</sup>	1,44 <sup>ab</sup>	1,39 <sup>ab</sup>	1,69 <sup>ab</sup>	1,28 <sup>ab</sup>	1,72 <sup>ab</sup>	1,42 <sup>ab</sup>	1,89 <sup>b</sup>	1,03 <sup>a</sup>	1,12 <sup>ab</sup>	1,28 <sup>ab</sup>	1,5 <sup>ab</sup>
Edad (días)	97,22 <sup>bcd</sup>	97,89 <sup>bcd</sup>	109,44 <sup>e</sup>	101,11 <sup>cde</sup>	82,00 <sup>a</sup>	88,89 <sup>ab</sup>	92,67 <sup>abc</sup>	88,67 <sup>ab</sup>	81,67 <sup>a</sup>	88,78 <sup>ab</sup>	91,33 <sup>abc</sup>	91,11 <sup>abc</sup>	106,11 <sup>de</sup>	105,33 <sup>de</sup>	102,78 <sup>cde</sup>	100,67 <sup>cde</sup>
GDP (Kg)	0,21 <sup>ab</sup>	0,23 <sup>bc</sup>	0,23 <sup>bc</sup>	0,28 <sup>de</sup>	0,28 <sup>de</sup>	0,3 <sup>ef</sup>	0,32 <sup>f</sup>	0,39 <sup>g</sup>	0,23 <sup>bc</sup>	0,25 <sup>cd</sup>	0,28 <sup>de</sup>	0,32 <sup>f</sup>	0,19 <sup>a</sup>	0,22 <sup>ab</sup>	0,25 <sup>cd</sup>	0,29 <sup>de</sup>
<b>% de canal</b>																
Pierna	36,46 <sup>b</sup>	35,65 <sup>ab</sup>	35,52 <sup>ab</sup>	35,3 <sup>ab</sup>	35,15 <sup>ab</sup>	35,67 <sup>ab</sup>	31,55 <sup>a</sup>	34,24 <sup>ab</sup>	35,8 <sup>ab</sup>	36,31 <sup>ab</sup>	35,71 <sup>ab</sup>	35,36 <sup>ab</sup>	32,58 <sup>ab</sup>	33,11 <sup>ab</sup>	32,52 <sup>ab</sup>	31,99 <sup>ab</sup>
Espaldilla	21,26 <sup>c</sup>	20,62 <sup>abc</sup>	21,48 <sup>c</sup>	21,06 <sup>bc</sup>	20,71 <sup>abc</sup>	20,03 <sup>abc</sup>	20,73 <sup>abc</sup>	20,63 <sup>abc</sup>	21,15 <sup>bc</sup>	20,37 <sup>abc</sup>	20,71 <sup>abc</sup>	19,63 <sup>abc</sup>	18,78 <sup>ab</sup>	18,51 <sup>a</sup>	18,5 <sup>a</sup>	18,62 <sup>a</sup>
Costillar	17,62 <sup>bcd</sup>	18,07 <sup>bcd</sup>	17,44 <sup>bcd</sup>	17,46 <sup>bcd</sup>	17,64 <sup>bcd</sup>	18,18 <sup>bcd</sup>	19,52 <sup>d</sup>	19,59 <sup>d</sup>	16,62 <sup>abc</sup>	17,59 <sup>bcd</sup>	18,22 <sup>bcd</sup>	19,26 <sup>cd</sup>	14,56 <sup>a</sup>	14,64 <sup>a</sup>	16,27 <sup>ab</sup>	16,96 <sup>abcd</sup>
Chuleta	18,46 <sup>ab</sup>	18,96 <sup>ab</sup>	19,07 <sup>ab</sup>	19,94 <sup>b</sup>	18,98 <sup>ab</sup>	18,72 <sup>ab</sup>	20,38 <sup>b</sup>	18,65 <sup>ab</sup>	19,25 <sup>ab</sup>	18,22 <sup>ab</sup>	18,68 <sup>ab</sup>	20,16 <sup>b</sup>	16,07 <sup>a</sup>	16,29 <sup>a</sup>	17,3 <sup>ab</sup>	16,99 <sup>ab</sup>
Cogote	5,64 <sup>ab</sup>	6,13 <sup>ab</sup>	5,91 <sup>ab</sup>	5,65 <sup>ab</sup>	6,87 <sup>ab</sup>	6,75 <sup>ab</sup>	7,1 <sup>b</sup>	6,15 <sup>ab</sup>	6,65 <sup>ab</sup>	6,95 <sup>ab</sup>	6,12 <sup>ab</sup>	5,01 <sup>a</sup>	5,72 <sup>ab</sup>	5,96 <sup>ab</sup>	5,38 <sup>ab</sup>	5,92 <sup>ab</sup>
Cola	0,56 <sup>abcd</sup>	0,56 <sup>abcd</sup>	0,58 <sup>abcd</sup>	0,59 <sup>abcd</sup>	0,65 <sup>abcd</sup>	0,66 <sup>bcd</sup>	0,71 <sup>cd</sup>	0,74 <sup>d</sup>	0,51 <sup>ab</sup>	0,56 <sup>abcd</sup>	0,56 <sup>abc</sup>	0,57 <sup>abcd</sup>	0,47 <sup>a</sup>	0,56 <sup>abcd</sup>	0,54 <sup>abc</sup>	0,57 <sup>abcd</sup>

Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas entre pesos de sacrificio dentro de cada cruce ( $p \leq 0,05$ ).

<b>% de tejidos Pierna</b>																	
M	58,87 <sup>abc</sup>	58,2 <sup>abc</sup>	57,78 <sup>ab</sup>	56,83 <sup>a</sup>	59,86 <sup>bcd</sup>	60,21 <sup>bcd</sup>	58,96 <sup>abc</sup>	57,37 <sup>ab</sup>	62,5 <sup>ef</sup>	63,05 <sup>f</sup>	62,18 <sup>def</sup>	61,98 <sup>def</sup>	61,91 <sup>def</sup>	60,93 <sup>cdef</sup>	59,35 <sup>abcd</sup>	58,91 <sup>abc</sup>	
GT	9,61 <sup>abcdef</sup>	10,04 <sup>bcd</sup>	11,1 <sup>cdef</sup>	12,9 <sup>f</sup>	6,29 <sup>a</sup>	7,74 <sup>abc</sup>	9,27 <sup>abcde</sup>	12,16 <sup>ef</sup>	7,51 <sup>ab</sup>	8,32 <sup>abcd</sup>	9,12 <sup>abcde</sup>	11,33 <sup>def</sup>	7,75 <sup>abc</sup>	8,78 <sup>abcde</sup>	10,37 <sup>bcd</sup>	11,14 <sup>cdef</sup>	
H	19,63 <sup>abcd</sup>	19,74 <sup>abcd</sup>	19,00 <sup>abcd</sup>	18,16 <sup>a</sup>	22,81 <sup>e</sup>	21,12 <sup>de</sup>	21,09 <sup>de</sup>	20,31 <sup>bcd</sup>	21,07 <sup>cde</sup>	20,22 <sup>abcd</sup>	20,44 <sup>bcd</sup>	18,66 <sup>ab</sup>	20,99 <sup>cde</sup>	20,51 <sup>bcd</sup>	20,25 <sup>abcd</sup>	18,94 <sup>abc</sup>	
Residuos	6,86 <sup>bcd</sup>	6,93 <sup>bcd</sup>	7,18 <sup>d</sup>	7,04 <sup>cd</sup>	6,02 <sup>abcd</sup>	5,53 <sup>abc</sup>	5,38 <sup>ab</sup>	4,83 <sup>a</sup>	5,65 <sup>abcd</sup>	5,07 <sup>a</sup>	4,69 <sup>a</sup>	4,64 <sup>a</sup>	5,13 <sup>a</sup>	5,23 <sup>a</sup>	5,45 <sup>ab</sup>	5,24 <sup>a</sup>	
Pérdida	5,03 <sup>abc</sup>	5,1 <sup>abc</sup>	4,93 <sup>abc</sup>	5,08 <sup>abc</sup>	5,05 <sup>abc</sup>	5,41 <sup>bc</sup>	5,33 <sup>abc</sup>	4,8 <sup>abc</sup>	3,27 <sup>a</sup>	3,34 <sup>ab</sup>	3,57 <sup>abc</sup>	3,39 <sup>ab</sup>	4,22 <sup>abc</sup>	4,55 <sup>abc</sup>	4,59 <sup>abc</sup>	5,77 <sup>c</sup>	
<b>% de tejidos Espaldilla</b>																	
M	50,85 <sup>a</sup>	51,4 <sup>ab</sup>	52,43 <sup>abc</sup>	50,88 <sup>a</sup>	54,96 <sup>bcd</sup>	53,75 <sup>abcde</sup>	52,58 <sup>abc</sup>	51,99 <sup>abc</sup>	57,14 <sup>e</sup>	56,43 <sup>de</sup>	56,21 <sup>de</sup>	54,41 <sup>abcde</sup>	55,3 <sup>cde</sup>	54,38 <sup>abcde</sup>	53,3 <sup>abcd</sup>	51,61 <sup>ab</sup>	
GT	15,24 <sup>cde</sup>	14,24 <sup>bcd</sup>	15,93 <sup>cde</sup>	19,23 <sup>e</sup>	8,85 <sup>a</sup>	11,28 <sup>abc</sup>	13,36 <sup>abcd</sup>	17,05 <sup>de</sup>	9,1 <sup>ab</sup>	11,07 <sup>abc</sup>	12,77 <sup>abcd</sup>	15,39 <sup>abcd</sup>	12,45 <sup>abcd</sup>	12,73 <sup>abcd</sup>	15,94 <sup>cde</sup>	17,23 <sup>de</sup>	
H	20,2 <sup>abc</sup>	21,02 <sup>abcde</sup>	19,89 <sup>ab</sup>	18,59 <sup>a</sup>	23,37 <sup>e</sup>	22,74 <sup>de</sup>	21,86 <sup>bcd</sup>	20,6 <sup>abcd</sup>	22,4 <sup>cde</sup>	21,69 <sup>bcd</sup>	21,4 <sup>bcd</sup>	20,54 <sup>abcd</sup>	21,84 <sup>bcd</sup>	22,13 <sup>bcd</sup>	21,13 <sup>bcd</sup>	20,04 <sup>abc</sup>	
Residuos	9,22 <sup>d</sup>	8,53 <sup>cd</sup>	8,39 <sup>bcd</sup>	7,44 <sup>abcd</sup>	6,89 <sup>abc</sup>	6,93 <sup>abc</sup>	6,34 <sup>abc</sup>	5,56 <sup>a</sup>	6,84 <sup>abc</sup>	6,75 <sup>abc</sup>	6,28 <sup>ab</sup>	6,37 <sup>abc</sup>	7,41 <sup>abcd</sup>	6,72 <sup>abc</sup>	6,07 <sup>a</sup>	7,23 <sup>abcd</sup>	
Pérdida	4,5 <sup>ab</sup>	4,81 <sup>ab</sup>	3,35 <sup>ab</sup>	3,86 <sup>ab</sup>	5,93 <sup>b</sup>	5,29 <sup>ab</sup>	5,88 <sup>b</sup>	4,8 <sup>ab</sup>	4,51 <sup>ab</sup>	4,06 <sup>ab</sup>	3,34 <sup>ab</sup>	3,29 <sup>ab</sup>	3,00 <sup>a</sup>	4,04 <sup>ab</sup>	3,57 <sup>ab</sup>	3,88 <sup>ab</sup>	
<b>Razón Pierna</b>																	
M/G	6,76 <sup>abcd</sup>	6,25 <sup>abcd</sup>	5,54 <sup>abc</sup>	4,46 <sup>a</sup>	10,94 <sup>e</sup>	8,28 <sup>cde</sup>	6,62 <sup>abcd</sup>	4,87 <sup>ab</sup>	8,89 <sup>de</sup>	7,71 <sup>bcd</sup>	7,25 <sup>abcde</sup>	5,73 <sup>abc</sup>	8,18 <sup>cde</sup>	7,21 <sup>abcd</sup>	5,81 <sup>abc</sup>	5,58 <sup>abc</sup>	
M/H	3,01 <sup>bc</sup>	2,97 <sup>ab</sup>	3,05 <sup>bc</sup>	3,14 <sup>bc</sup>	2,64 <sup>a</sup>	2,86 <sup>ab</sup>	2,81 <sup>ab</sup>	2,83 <sup>ab</sup>	2,98 <sup>ab</sup>	3,13 <sup>bc</sup>	3,06 <sup>bc</sup>	3,34 <sup>c</sup>	2,96 <sup>ab</sup>	2,98 <sup>abc</sup>	2,94 <sup>ab</sup>	3,11 <sup>bc</sup>	
M+G/H	3,5 <sup>bcd</sup>	3,38 <sup>bcd</sup>	3,64 <sup>bcd</sup>	3,86 <sup>bcd</sup>	2,92 <sup>a</sup>	3,23 <sup>ab</sup>	3,25 <sup>ab</sup>	3,44 <sup>bc</sup>	3,34 <sup>ab</sup>	3,54 <sup>bcd</sup>	3,52 <sup>bcd</sup>	3,96 <sup>d</sup>	3,33 <sup>ab</sup>	3,41 <sup>bc</sup>	3,46 <sup>bc</sup>	3,1 <sup>bcd</sup>	
<b>Razón Espaldilla</b>																	
M/G	3,55 <sup>ab</sup>	3,91 <sup>ab</sup>	3,53 <sup>ab</sup>	2,7 <sup>a</sup>	6,61 <sup>cd</sup>	5,18 <sup>bcd</sup>	4,12 <sup>ab</sup>	3,21 <sup>ab</sup>	6,98 <sup>d</sup>	5,31 <sup>bcd</sup>	4,84 <sup>abcd</sup>	3,61 <sup>ab</sup>	4,76 <sup>abcd</sup>	4,47 <sup>abc</sup>	3,46 <sup>ab</sup>	3,15 <sup>ab</sup>	
M/H	2,54 <sup>ab</sup>	2,45 <sup>ab</sup>	2,64 <sup>ab</sup>	2,76 <sup>b</sup>	2,36 <sup>a</sup>	2,37 <sup>a</sup>	2,42 <sup>ab</sup>	2,55 <sup>ab</sup>	2,55 <sup>ab</sup>	2,61 <sup>ab</sup>	2,64 <sup>ab</sup>	2,66 <sup>ab</sup>	2,54 <sup>ab</sup>	2,46 <sup>ab</sup>	2,54 <sup>ab</sup>	2,59 <sup>ab</sup>	
M+G/H	3,31 <sup>bcd</sup>	3,14 <sup>abc</sup>	3,45 <sup>cd</sup>	3,8 <sup>d</sup>	2,74 <sup>a</sup>	2,88 <sup>ab</sup>	3,04 <sup>abc</sup>	3,4 <sup>bcd</sup>	2,96 <sup>abc</sup>	3,13 <sup>abc</sup>	3,24 <sup>abc</sup>	3,42 <sup>bcd</sup>	3,1 <sup>abc</sup>	3,04 <sup>abc</sup>	3,3 <sup>bcd</sup>	3,46 <sup>cd</sup>	
<b>Medidas</b>																	
L	54,56 <sup>abc</sup>	57,72 <sup>de</sup>	58,50 <sup>ef</sup>	60,83 <sup>g</sup>	55,28 <sup>abc</sup>	56,44 <sup>cde</sup>	58,17 <sup>ef</sup>	61,50 <sup>g</sup>	54,17 <sup>ab</sup>	55,28 <sup>abc</sup>	57,72 <sup>de</sup>	60,33 <sup>fg</sup>	53,44 <sup>a</sup>	55,67 <sup>bcd</sup>	57,83 <sup>de</sup>	60,06 <sup>fg</sup>	
F	27,44 <sup>ab</sup>	29,00 <sup>cde</sup>	29,78 <sup>de</sup>	30,00 <sup>e</sup>	27,33 <sup>a</sup>	27,56 <sup>abc</sup>	27,94 <sup>abc</sup>	28,50 <sup>abcd</sup>	27,72 <sup>abc</sup>	27,89 <sup>abc</sup>	27,94 <sup>abc</sup>	28,50 <sup>abcd</sup>	27,22 <sup>a</sup>	28,11 <sup>abc</sup>	28,28 <sup>abc</sup>	28,89 <sup>bcd</sup>	
G	22,53 <sup>a</sup>	23,48 <sup>abc</sup>	24,49 <sup>abcd</sup>	26,33 <sup>de</sup>	24,36 <sup>abcd</sup>	24,82 <sup>bcd</sup>	25,22 <sup>bcd</sup>	27,00 <sup>e</sup>	24,61 <sup>abcd</sup>	24,92 <sup>bcd</sup>	25,17 <sup>bcd</sup>	26,17 <sup>de</sup>	23,33 <sup>ab</sup>	24,59 <sup>abcd</sup>	25,58 <sup>cde</sup>	26,20 <sup>de</sup>	
Wr	17,12 <sup>a</sup>	17,88 <sup>ab</sup>	19,87 <sup>cdef</sup>	21,67 <sup>g</sup>	17,33 <sup>a</sup>	18,28 <sup>abc</sup>	19,06 <sup>bcd</sup>	20,53 <sup>efg</sup>	17,04 <sup>a</sup>	17,92 <sup>ab</sup>	19,14 <sup>bcd</sup>	20,40 <sup>efg</sup>	18,29 <sup>abc</sup>	18,67 <sup>abcd</sup>	20,18 <sup>defg</sup>	20,89 <sup>fg</sup>	
Th	22,89 <sup>ab</sup>	23,94 <sup>abcd</sup>	23,94 <sup>abcd</sup>	24,61 <sup>bcd</sup>	23,14 <sup>abc</sup>	23,87 <sup>abcd</sup>	24,00 <sup>abcd</sup>	24,78 <sup>cd</sup>	23,44 <sup>abcd</sup>	23,56 <sup>abcd</sup>	24,22 <sup>bcd</sup>	25,11 <sup>d</sup>	22,28 <sup>a</sup>	23,39 <sup>abcd</sup>	24,06 <sup>bcd</sup>	24,44 <sup>bcd</sup>	

Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas entre pesos de sacrificio dentro de cada cruce ( $p \leq 0,05$ ).

#### Continuación del anexo N°4

En la siguiente tabla se muestran las interacciones encontradas entre los pesos de sacrificio (25, 29, 33 y 37 kg) y los cruces

analizados (CUCU, DOSU, TESU y TECU), sobre las características más relevantes de la carne.

Características	CUCU				DOSU				TESU				TECU			
	25 ±1	29±1	33±1	37±1	25 ±1	29±1	33±1	37±1	25 ±1	29±1	33±1	37±1	25 ±1	29±1	33±1	37±1
pH24	5,54 <sup>a</sup>	5,58 <sup>a</sup>	5,53 <sup>a</sup>	5,49 <sup>a</sup>	5,55 <sup>a</sup>	5,99 <sup>b</sup>	5,58 <sup>a</sup>	5,74 <sup>ab</sup>	5,73 <sup>ab</sup>	5,71 <sup>ab</sup>	5,72 <sup>ab</sup>	5,61 <sup>a</sup>	5,45 <sup>a</sup>	5,45 <sup>a</sup>	5,54 <sup>a</sup>	5,52 <sup>a</sup>
T°0	17,96 <sup>ab</sup>	18,26 <sup>ab</sup>	21,08 <sup>b</sup>	20,47 <sup>ab</sup>	20,27 <sup>ab</sup>	17,82 <sup>ab</sup>	18,84 <sup>ab</sup>	20,79 <sup>ab</sup>	19,90 <sup>ab</sup>	17,37 <sup>a</sup>	17,74 <sup>ab</sup>	18,37 <sup>ab</sup>	20,09 <sup>ab</sup>	19,92 <sup>ab</sup>	19,01 <sup>ab</sup>	19,27 <sup>ab</sup>
T°24	7,03 <sup>ab</sup>	6,41 <sup>ab</sup>	6,70 <sup>ab</sup>	6,69 <sup>ab</sup>	10,13 <sup>cd</sup>	8,41 <sup>bc</sup>	7,44 <sup>ab</sup>	7,77 <sup>ab</sup>	10,72 <sup>d</sup>	8,06 <sup>abc</sup>	6,76 <sup>ab</sup>	7,13 <sup>ab</sup>	6,16 <sup>a</sup>	6,20 <sup>a</sup>	5,93 <sup>a</sup>	6,48 <sup>ab</sup>

Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas entre pesos de sacrificio dentro de cada cruce ( $p \leq 0,05$ ).



