



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS



**ASOCIACIÓN DEL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE
CORDEROS EN PIE Y SU TIPIFICACIÓN Y VALORACIÓN
DE CANALES**

NICOLÁS EDUARDO RUIZ BERGER

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

PROFESOR GUÍA: PATRICIO PÉREZ MELÉNDEZ

**SANTIAGO, CHILE
2011**



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS



**ASOCIACIÓN DEL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE
 CORDEROS EN PIE Y SU TIPIFICACIÓN Y VALORACIÓN
 DE CANALES**

NICOLÁS EDUARDO RUIZ BERGER

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

NOTA FINAL:

| | NOTA | FIRMA |
|--|-------|-------|
| PROFESOR GUÍA: PATRICIO PÉREZ MELÉNDEZ | | |
| PROFESOR CONSEJERO: MARÍA SOL MORALES S. | | |
| PROFESOR CONSEJERO: PILAR OVIEDO H. | | |

SANTIAGO, CHILE
2011

AGRADECIMIENTOS

Al término de esta etapa de mi vida, quiero expresar un profundo agradecimiento a quienes con su ayuda, apoyo y comprensión me alentaron a lograr este gran objetivo. Principalmente, a mis padres y a mis hermanos quienes siempre estuvieron pacientemente junto a mí en este largo proceso y han sido el pilar fundamental para mi carrera, por su continua ayuda y esfuerzo.

Agradecer a mi profesor guía Dr. Patricio Pérez, por sus consejos, su buena voluntad y su gran disposición de estar siempre presente y preocupado para poder concluir de la mejor forma este trabajo.

A la Dra. María Sol Morales, por su cooperación para terminar esta memoria, sus consejos, y gran preocupación por mí y mis viajes.

A la Sra. Norma San Martín, Normita, siempre dispuesta a ayudar y solucionar los problemas que aparecen en el camino.

A la Ingeniero Agrónomo Margarita Vergara quizás el punto de partida de este proyecto mis más sinceros agradecimientos por su preocupación, su disposición a ayudarme y compartir sus conocimientos.

Por su cooperación agradecer al Dr. Luís Ibarra y la Dra. Valeria Rojas

A mis incondicionales amigos, los de verdad, que estuvieron junto a mí en los buenos y malos momentos; los del sur, los del norte y a los que compartieron conmigo tanto en la universidad, como en el deporte, gracias por comprenderme (a veces) y disfrutar demasiados buenos momentos juntos.

En fin, Gracias Totales!!

Esta Memoria de Título forma parte del Proyecto de Investigación titulado “Sistema de Clasificación y Tipificación en ovinos, como estrategia de diferenciación, desarrollo y encadenamiento productivo” (07CT9IQM-38), desarrollado por Fundación Chile en conjunto con la Universidad de Chile, financiado por Innova Chile CORFO.

RESUMEN

Se estudió la clasificación de ovinos en pie, mediante la utilización del estándar de la Fundación Chile – Universidad de Chile (FCH - UCH), que considera como criterio de clasificación el peso vivo, y la condición corporal. Adicionalmente se verificó el efecto de la raza y el sexo del animal. Este estándar clasifica los corderos en 3 categorías Superior, Primera y Corderos (animales fuera del estándar). Una vez clasificados los animales en pie se relacionó la categoría del animal con algunas características de la canal, como: peso canal caliente (PCC), rendimiento comercial (RC), conformación y cobertura grasa según pauta de clasificación de la UE, y la evaluación cualitativa de la canal. Se trabajó con 888 corderos, que fueron evaluados el día anterior a su faenamiento. Los resultados demostraron que los corderos clasificados dentro del estándar Superior presentaron los mayores RC y PCC ($p < 0,05$). Los animales clasificados como Superior y Primera presentaron canales de mejor conformación, que los animales de la categoría Cordero ($p < 0,05$), no obstante, en cobertura grasa no se observó esta tendencia. Las características cualitativas de la carne no presentaron diferencias significativas entre grupos ($p > 0,05$). Al evaluar el sexo, no se encontró diferencias significativas, aunque las canales de los machos tendieron a tener un mayor peso y una mejor conformación. En relación a la raza, los animales de la raza Suffolk Down presentaron los mayores PCC, RC, conformación y cobertura grasa ($p < 0,05$). En conclusión podemos decir que los animales clasificados dentro del estándar FCH –UCH, y las razas de aptitud cárnica como la Suffolk Down presentan las canales de mejor calidad.

SUMMARY

The object of this project was to study a sheep's live classification, buy using the Fundación Chile – Universidad de Chile standard (FCH -UCH), that considered as a criterion for classifying the live weight, and body condition. Additionally, verify genotype and gender effect. This standard classifies the lamb into 3 categories Superior, First and Lambs (animals outside the standard). Once sorted, the live animals category was associated with some animal's carcass characteristics, such as hot carcass weight (HC), commercial dressing percentage (DP), conformation and fat cover according to guidelines of the European Union classification and qualitative carcass evaluation. 888 lambs were assessed the day before slaughter. The results showed that lambs classified in the Superior standard had the highest DP and HC ($p < 0.05$). Animals classified as Superior and First showed better carcass conformation than animals in Lamb category ($p < 0.05$), however, in fat cover this tendency was not observed. The meat quality characteristics did not differ significantly between groups ($p > 0.05$). In assessing the gender effect, differences were not significant, although the males carcasses tended to have greater weight and better conformation. Regarding genotype, the Suffolk Down breed had the highest HC, DP, conformation and fat cover ($p < 0.05$). In conclusion, it can be said that animals classified within the FCH-UCH standard and meat production breeds such as Suffolk Down presents the best quality carcass.

INDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA | 2 |
| 2.2 Sistema de clasificación en ovinos | 12 |
| 2.3 Factores que determinan la calidad de la canal para un sistema de clasificación... 14 | |
| 2.4 Estimadores de calidad de canal | 19 |
| 3. HIPÓTESIS | 31 |
| 4. OBJETIVOS..... | 31 |
| 4.1 Objetivo general..... | 31 |
| 4.2 Objetivos específicos | 31 |
| 4.2.1 Establecer el grado de asociación entre las categorías de clasificación en corderos en pie con la metodología europea de clasificación de canales ovinas..... | 31 |
| 4.2.2 Determinar el efecto la raza, sexo, estándar de clasificación en pie..... | 31 |
| 5. MATERIAL Y MÉTODOS | 32 |
| 5.1 Lugar de estudio..... | 32 |
| 5.2 Material Biológico | 32 |
| 5.3 Obtención de Datos..... | 32 |
| 5.3.1 Identificación por medio de autocrotales..... | 32 |
| 5.3.2. Determinación de estimadores de calidad para cordero en pie..... | 33 |
| 5.3.3. Categorización de los corderos en el sistema estándar de clasificación de ovinos en pie..... | 33 |
| 5.3.4. Determinación de la Calidad de la Canal..... | 34 |
| 6. ANALISIS ESTADÍSTICO | 35 |
| 7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 36 |
| 7.1 Principales características de la canal | 36 |
| 7.2 Clasificación de canal ovina, según patrón de la Unión Europea..... | 39 |
| 7.2.1 Conformación | 39 |
| 7.2.2 Cobertura Grasa | 42 |
| 7.3 Características cualitativas de la carne | 45 |
| 7.3.1 Color de la grasa | 45 |
| 7.3.2 Color de la carne | 47 |
| 7.4 Efecto: Sexo..... | 49 |

| | |
|------------------------------|-----------|
| 7.5 Efecto: Raza..... | 53 |
| 8. CONCLUSIONES | 58 |
| 9. BIBLIOGRAFÍA | 60 |
| 10. ANEXOS..... | 71 |

1. INTRODUCCIÓN

Chile para incrementar su importancia como país exportador de carne ovina, debe aprovechar las ventajas otorgadas por su excelente condición sanitaria, avalada por el hecho de ser libre de fiebre aftosa y presentar un bajo riesgo de poseer encefalopatía espongiiforme bovina. Adicionalmente, debe considerar los tratados de libre comercio, los que han permitido importantes rebajas arancelarias, que posibilitan llegar con productos en condiciones favorables frente a eventuales competidores ante mercados tan importantes como son los de la Unión Europea, Estados Unidos, México, Japón y China.

Mejorar la eficiencia de los procesos y la calidad, son desafíos que enfrenta la industria exportadora de carne ovina nacional, considerando que las exigencias del mercado mundial de carnes han aumentado en los últimos años. Es por esto y por la alta competencia con otros países exportadores, que incrementar la calidad de producto de los animales que se faenan en el país puede convertirse en uno de los principales desafíos para la consolidación de los mercados actuales (FIA, 2005).

Los profundos cambios que están ocurriendo en la economía, no pueden ser ajenos al comportamiento de la producción pecuaria nacional, la cual debe ser sensible a las señales que envía el mercado y la respuesta indudablemente, debe estar dirigida a aumentar la diversificación mediante la oferta de productos nuevos y de calidad (Pérez, 2003; Pérez *et al*, 2010a). Es por esto, que el desarrollo de la empresa ovina dependerá, dentro de otros factores, de la entrega de productos de calidad estandarizada y controlada, desafío que implica un cabal conocimiento del ovino producido, de las características de su canal y de su carne (Fundación Chile, 2009).

En el ámbito internacional, el efecto de distintos factores productivos sobre la calidad de la canal y de la carne de cordero han sido ampliamente discutido, estudiados y revisados (Bianchi *et al*, 2006a; Pérez *et al*, 2007; Pérez *et al*, 2010a), sin embargo, en Chile estos antecedentes y particularmente los que relacionan indicadores *in vivo*, con la calidad de la canal son inexistentes o escasos.

Para producir carne de calidad, es necesario que los productores cuenten con la información suficiente que les permita seleccionar a los animales que envían a las plantas faenadoras de carne, con un peso vivo y con un grado de terminación que garanticen que

los ovinos a beneficiar produzcan altos rendimientos de la canal y al desposte, que posean un porcentaje de grasa adecuado, que tengan un color de carne y grasa atractivo y que el producto final sea blando y de agradable sabor. En el caso de los lanares, la clasificación de los animales en pie tiene ciertas dificultades, por la presencia de lana, la que enmascara ciertas características. Pese a estas dificultades, en aquellos lugares donde se ha intentado la creación de sistema de clasificación de animales vivos, se consideran características de raza, edad, sexo, peso vivo, conformación, condición corporal, etc.

Con este propósito, el objetivo de la presente memoria de título es validar un sistema de clasificación de animales en pie y poder verificar su validez como un método predictor de calidad de canal.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Generalidades

2.1.1 Mercado Internacional

Según los análisis internacionales se previó, que la producción mundial de carne de ovinos aumentara en un 1,7% en 2009 a 13,4 millones de toneladas. En los últimos años la sequía redujo los rebaños en las principales zonas productoras, como Oceanía, América del Sur y algunas partes de África. Sin embargo, las mejores condiciones atmosféricas que imperan actualmente en todas las regiones, unidas al aumento del precio de la carne de ovino, están alentando a los agricultores a reponer sus rebaños. Es improbable que la producción de carne de ovino y de caprino aumente más de un 2% en 2010 debido a la reposición de las existencias. El crecimiento podría ser más notorio en la Federación Rusa donde las existencias de carne de ovino han aumentado en un 3,5 % (FAO, 2009).

Según los pronósticos, el comercio mundial de la carne de ovino en 2009 estará en el orden de las 900.000 toneladas, 6% menos que en 2008, pero las perspectivas iniciales para 2010 apuntan a una cierta recuperación. Los precios de la carne de ovino mostraron un comportamiento relativamente estable, en particular la carne de cordero de alta calidad cuyos precios fueron subiendo progresivamente a principios del año, sostenidos principalmente por los menores suministros de Australia y Nueva Zelanda, cuyas exportaciones totales (753.000 toneladas) disminuyeron en un 3%. Además, la demanda de

importaciones de Asia y Medio Oriente mantiene un ritmo sostenido. Los precios mundiales deberían fortalecerse en 2010, debido a la menor oferta mundial, tras la reducción de los rebaños, especialmente la experimentada en Oceanía (FAO, 2009).

Respecto de la demanda a nivel mundial esta se mantiene firme, la UE (principal importador) registra una continua caída de su *stock* ovino lo que genera una mayor necesidad de importación por presentar aún un consumo con tendencia estable, lo que determina una demanda sostenida y precios al alza. Otra cosa que llama la atención durante la primera parte del 2010 es el alto precio alcanzado por los animales adultos en Oceanía y en Uruguay, lo que tiene relación con el desabastecimiento ocurrido principalmente en los mercados árabes, países que demandan un producto llamado *mutton*, que corresponde a un animal adulto cuyo consumo está arraigado a fiestas tradicionales, mencionándose entre ellas el mes del ramadán donde se registran importaciones de más de 4 millones de ovinos para satisfacer el consumo, durante esta celebración (FAO, 2010).

La producción ovina en Chile está fuertemente influenciada por el escenario internacional de la carne de esta especie y especialmente de la demanda de la Unión Europea, países que constituyen el principal mercado de sus exportaciones de carne (sobre el 80%). La influencia que Chile tiene en el mercado mundial es ínfima producto de que el volumen de ventas que representa es menos de un 2% del volumen total de carne ovina comercializado a nivel mundial (Consortio Ovino, 2011). Los actores que dominan el mercado son principalmente los países oceánicos (Nueva Zelanda y Australia). Sin embargo, comienzan a vislumbrarse esfuerzos dentro de Sudamérica para tomar un rol más importante dentro del mercado internacional de la carne ovina, proyectándose para los próximos 10 años un crecimiento importante en cuanto a su participación en el contexto mundial (FAO, 2010). En este escenario, Chile tiene las mejores posibilidades para convertirse en un actor relevante dentro de este grupo, producto del acceso a mercados de altas exigencias, condiciones agroclimáticas favorables, disponibilidad de superficie, complementación con otros sistemas ganaderos y por sus condiciones sanitarias.

2.1.2 Mercado Nacional

Al revisar la situación comparativa del precio del novillo con el precio del cordero pagado a productor en los últimos 10 años en Chile, existe una marcada diferenciación en precio por la carne de cordero, la que es notoriamente superior y continúa acrecentándose con el tiempo, situación que también ocurre en los principales países productores de ovinos, lo que se podría explicar por la continua baja en la oferta de este producto, una alta demanda y su posicionamiento como carne de nicho. Las proyecciones para los próximos 10 años de las carnes rojas, en general, indican que éstas continuarán aumentando su valor, debido al incremento de los ingresos de la población y a una mayor demanda por carnes de calidad (ODEPA, 2011a).

Estos mejores precios a nivel mundial han ayudado a los productores para reposicionar al rubro ovino a nivel mundial como una actividad atractiva en el cual invertir. Sin embargo, un cambio rápido hacia el aumento de la producción en los principales países productores parece ser difícil, producto del valor de la tierra, los altos costos de mano de obra, los ciclos biológico involucrados, y al hecho que los altos precios en el mercado traen simultáneamente la búsqueda de recapitalizar los malos años a través de la venta y faena de animales adultos, los cuales también han presentado excelentes precios durante el año 2010 (Consortio Ovino, 2011).

En Chile, la producción ovina se caracteriza por su fuerte concentración geográfica. De acuerdo a la información disponible, las Regiones de Aisén y de Magallanes poseen, en conjunto, más del 60% de la masa total existente en el país, y son responsables del 87% del beneficio ovino nacional, la que se destina principalmente al mercado de exportación (ODEPA, 2007; INE, 2008). En tanto que, el resto de las regiones principalmente desde O'Higgins hasta Los Lagos, son responsables del 13% del beneficio, destinando la mayor parte de sus ovinos al mercado informal, la cual es generada por la gran participación de la agricultura familiar campesina, constituida por un amplio número de productores que poseen un bajo número de cabezas en sus rebaños (INE, 2007). Destaca el incremento significativo del aporte al total de la Región del Biobío que se ha constituido en la segunda región en importancia en el beneficio nacional con 51.348 cabezas el año 2010 (6,7% del total nacional) (ODEPA, 2011b).

Según el Consorcio Ovino (2011), la temporada de faena para exportación del período 2010-2011 se inició en los meses de Octubre y Noviembre, en las zonas central y zona sur, respectivamente, los precios pagados por corderos PABCO Unión Europea (sistema de certificación a nivel predial) para exportación, han sido un 25% superior al año anterior (US\$ 4,0 v/s 3,2 por kg de carne en vara), pero se encuentran por debajo de los precios del mercado de Uruguay, Nueva Zelanda y Australia, situación que se podría explicar por los siguientes factores:

- Bruscas caídas de las existencias ovinas en estos países que han afectado la disponibilidad de productos, lo que ha generado una fuerte competencia a nivel de plantas faenadoras por la adquisición de corderos.
- Chile aún no ha podido acceder con grandes volúmenes a los mercados de altos precios de la carne ovina (Unión Europea, Estados Unidos, entre otros).
- Una baja integración de los diferentes eslabones de la cadena productiva ovina que permitan una mejor planificación del negocio para todas las partes.
- Parte importante de la oferta ovina a nivel nacional no tiene la condición PABCO UE, requisito autoimpuesto por Chile para ser sujeto de exportación a nuestro principal mercado.
- Un alto precio de la carne ovina en el mercado informal, que es más atractivo que el que pagan las plantas faenadoras por el precio del cordero de exportación.

En el mercado interno e informal durante el mes de Septiembre del 2010 se pagaron precios históricos para la carne de cordero, en tanto que desde los meses de Octubre y hasta finales del año recién pasado, se pagaron por el kg de carne en vara 4,1 US\$ valor que es semejante a los \$35.000 por unidad un cordero de 18 kg de canal (cuyo peso aproximado es de 40 kg de peso vivo y que posee con un rendimiento de canal de un 44%) (Consorcio Ovino, 2011). Cuando el precio informal por la carne ovina supera con creces a lo ofertado por las plantas faenadoras de exportación, puede ocurrir que los productores opten por privilegiar el mercado nacional informal, pero lo primero que deberían considerar los productores es el costo de producción que presenta un cordero vendido en Septiembre, la que en la mayor parte de los casos resulta ser el doble del valor que presenta uno producido

a partir de Octubre en adelante. En términos generales, los corderos vendidos en Septiembre presentan tasas de fertilidad y de crecimiento menores, lo que involucra mayores costos, cuando se compara con los corderos nacidos y vendidos posteriormente, esta situación se explica por la curva de crecimiento que presenta la pradera natural (Pérez *et al.*, 2010 a).

Adicionalmente, se debe considerar que gran parte del aumento del precio interno registrado en Septiembre se debe a la escasa oferta de carne ovina que se presenta en esa época del año. El hecho de contar con un mercado estable y de altos precios para la carne ovina ha posibilitado que en las diferentes regiones del país se haya sembrado praderas artificiales, las que son de mayor productividad y de calidad, permitiendo alargar la temporada de producción y de beneficio, lo que sumado a algunas estrategias comerciales como es la asociación de las plantas faenadoras con sus proveedores, desencadenen un beneficio más estable y prolongado durante el año (Pérez *et al.*, 2010b)

Otro antecedente interesante que se desprende del análisis de los datos del mercado en la temporada 2009-2010, es que los precios pagados a productor el año 2010 se mantuvieron al alza, tanto para el precio del ovino de exportación como la del cordero vendido en el mercado nacional faenados en plantas autorizadas, como en aquellos que se venden en la puerta de los predios (mercado informal). A nivel de precios pagados al productor y sobre la base de información recolectada de los propios productores, los niveles de precios por corderos de exportación tendieron a igualarse entre las diferentes zonas productoras, una vez que se inicio el proceso exportador en la zona central del país. El precio en el mercado informal (Precio Interno de las Regiones ubicadas desde O'Higgins hasta Los Lagos) continúa siendo mayor al precio de exportación, pero se visualiza que las diferencias se acortan con el tiempo.

Por otra parte, el incremento de la faena en las Regiones del Bío Bío y de Los Lagos, donde existen plantas de exportación muestran en su conjunto una tendencia al alza en el beneficio, lo que demuestra la opción de los productores a privilegiar la venta de sus animales en los canales formales de comercialización, los que le otorgan seguridad en el pago y precios estables a lo largo del año, lo que contrasta con la situación del mercado informal que ofrece un precio más alto que el de exportación, pero para una época muy restringida del año y que no da seguridad en el pago. En el caso de los productores

pertenecientes a la agricultura familiar campesina, que se caracterizan por poseer menos de 50 animales por productor, la exportación de sus animales puede constituirse en un problema difícil de superar, pues este mercado exige corderos de alto pesos y homogéneos, mayor volumen y cumplir con los requisitos impuestos por los mercados de exportación (ODEPA, 2011a).

Los productores ovinos nacionales, enfrentan el gran desafío de aprovechar las oportunidades que les ofrece el mercado de la carne ovina de exportación, la que muestra una tendencia al incremento del precio y una demanda insatisfecha. Para esto es necesario realizar un trabajo con una visión de largo plazo, aumentando la producción, la conquista de nuevos mercados y una mayor especialización, permitiendo que parte de la producción se destine a mercados de nichos, los que presentan, en general, mejores precios, diferenciándose de la oferta ovina de otros países. Adicionalmente, es necesario articular los diferentes eslabones de la cadena de la carne (productores, comerciantes y plantas faenadoras), con el propósito de asegurar un mercado estable y que perdure en el tiempo.

2.1.3 Exportaciones Carne Ovina

Las exportaciones totales de carne ovina durante el año 2009 fueron de 5.793 toneladas, lo que representa un 17% más que el promedio de los últimos 2 años, con ventas de 24,5 millones de US\$. Este aumento se ha concentrado hacia los 27 países miembros de la Unión Europea, siendo los países miembros de la APEC el segundo grupo de destino de exportaciones nacionales ovinas durante este período. Los elementos que explican este incremento tienen que ver con un aumento del 12%, un 20% y un 30% en el valor de las canales y medias canales ovinas congeladas, en los cortes paletas sin deshuesar y los demás cortes sin deshuesar, respectivamente. El incremento en la pierna sin deshuesar solo alcanzó a un 8,6% (ODEPA, 2010).

Al evaluar las cifras del año 2010, y pese a la baja del dólar que ha afectado a todo el sector exportador, el rubro ovino anotó cifras históricas. Las exportaciones de carne sobrepasaron los 32,5 millones de US\$ (22% superior al año 2009). La situación mundial del rubro ovino, presentó altos precios durante el año 2010 con una caída de las existencias que ha continuado en los principales países productores (Nueva Zelanda y Australia), un consumo estable en el principal mercado (Unión Europea), y una fuerte competencia de otros mercados por un producto cada vez más escaso. Producto de lo anterior, los precios de carne y lana han alcanzado niveles máximos en comparación a los últimos 12 meses y se acercan a los valores presentes en el mercado mundial hasta antes de la crisis global del año 2008 (ODEPA, 2011b).

Con respecto al análisis del precio promedio FOB del kg de carne ovina exportado durante los últimos años, la situación de precios del año 2007 con promedios que alcanzaron los 4 US\$/Kg, llegaron durante el año 2008 a valores promedio de 5,14 US\$/Kg (28% superior) con un *pick* por sobre los 6 US\$/Kg, un poco antes de la baja de los mercados por efecto de la crisis económica, llegando a niveles de 4 US\$/kg a finales de ese año. Durante el 2009 el comportamiento de los precios fue estable y fluctuó en torno a los 4,5 US\$/kg para tender hacia la recuperación a finales del 2009, superando incluso los precios alcanzados el 2008 y manteniéndose el 2010.

Al analizar las exportaciones de canales y medias canales congeladas, el año 2010 se alcanzó una cifra histórica, con un volumen de 4.485 toneladas y cerca de 4,32

millones de US\$, cifras que duplican las exportaciones, tanto en volumen de toneladas como en millones de dólares, a los años anteriores 2009 – 2008 – 2007 (ODEPA, 2011a). Respecto al producto exportado en el año 2010, el total de las 6.850 toneladas correspondió a carne ovina congelada, 74,2% de ellas constituida por cortes sin deshuesar. Esto es un cambio drástico en la comercialización, si se considera que en 1990 el 95,5% correspondía a canales y medias canales y actualmente estos productos sólo representan 16% del total (ODEPA, 2011b).

El volumen de las exportaciones de carne ovina el año 2010 presentó un incremento de 17,8% en respecto al año anterior. Las 6.827 toneladas exportadas (1034 toneladas más respecto al año anterior) significaron retornos por US\$ 32,5 millones, comparado con el año 2009. Respecto al valor, implica un incremento de 12%, superando la barrera de los 30 millones de US\$, cifra *récord* para este tipo de producto y que sin duda empinará las exportaciones totales del rubro ovino por sobre los 50 millones de dólares una vez finalizado el año 2010 (ODEPA, 2011b).

Durante el año 2008, el principal destino de las exportaciones chilenas de carne ovina fue la Unión Europea, donde se existe con una cuota de importación libre de arancel que en el año 2007 alcanzó a 5.800 toneladas, de lo cual sólo se utilizó un 77,6%. El año 2008 la cuota alcanzó a 6.000 toneladas, de las cuales se enviaron 3.216 toneladas, lo que representa un 81,2% del volumen total exportado (ODEPA, 2010).

El año 2009 se exportaron 5.793 ton lográndose superar la barrera histórica de las 5.000 toneladas de carne exportada a Unión Europea (5.221 toneladas). Este hito se pronosticó en los primeros 4 meses del año donde se señaló que se había exportado un 44% más de carne ovina durante el primer cuatrimestre, a este mercado. Las cifras para el 2010 fueron de 5.483 toneladas exportadas hacia la Unión Europea, lo que significa un 88% del total de la cuota de importación que asigna ese mercado a Chile.

Tradicionalmente la Región de Magallanes ha sido la responsable de gran parte de las exportaciones de carne ovina. Sin embargo, en los últimos años se han incorporado nuevos actores al proceso exportador. Es así como en el año 2010, el valor de las exportaciones de la Región de Magallanes correspondió al 91,1%, seguido por la Regiones del Bío Bío (4,3%), Los Lagos (3,4%) y Aysén (2,2%). En el año 2010 Chile exportó carne ovina a un precio promedio de US\$ 4,77 por kilo. La Región del Bío Bío se caracterizó por

vender carne a un precio más alto, con un promedio de US\$ 5,72 por kilo (Consortio Ovino, 2011).

Los principales destinos de las exportaciones de carne ovina presentan la reaparición de Israel como destino con un 7,1% de las exportaciones en volumen en lo que va del año 2010 (Enero-Octubre). La participación de Asia dentro de las exportaciones cárnicas ovinas se duplicó en el año recién pasado, pero todavía representa un mercado de productos de bajo valor. Durante el año 2010 las exportaciones chilenas de carne ovina a la Unión Europea fueron de 5.483 toneladas (Consortio Ovino, 2011; ODEPA, 2011a).

Si se revisan el *ranking* de los mercados de destino para las exportaciones cárnica ovinas durante los últimos dos años a nivel de promedios para volúmenes, ingresos y precios promedio se puede observar que existen importantes diferencias entre los países dentro de cada mercado, por ejemplo en el caso de la Unión Europea, España ocupa el primer lugar en las exportaciones por volumen (2600 toneladas promedio) y nivel de ingresos (12,5 Millones US\$). Sin embargo, el precio representa el lugar 14 dentro del *ranking* (4,8 US\$/kg canal compensada). En tanto que, Dinamarca (445 Ton; 2,8 Millones de US\$; 6,3 US\$/kg) con el 2º, 2º y 7º lugar para volumen, ingresos y precio y Holanda (433 ton; 2,2 Millones de US\$; 5,1 US\$/kg) que representa los lugares 3º, 3º y 7º para las mismas categorías.

Los 4 primeros lugares en precios son ocupados por países Americanos como Perú, Colombia, Canadá y Panamá, donde se envían cortes de todos los tipos (alto y bajo valor), pero durante el año 2010 se obtuvieron precios un 30% superior al año 2009 para cortes comerciales tales como corona y chuleta francesa. Los altos valores alcanzados por el precio de la carne ovina en estos países se deben al envío de cortes frescos que presentan generalmente mejores precios. Simultáneamente se observa una gran preocupación por abrir nuevos mercados, en este sentido, se destaca el incremento de las exportaciones con destino a Asia, donde Hong Kong ha triplicado su volumen de importación, aunque con precios aun bajos con respecto al promedio para los últimos dos años.

En la última década España ha sido el principal destino de la carne ovina chilena, con cerca de 2.500 toneladas anuales, por un valor que representa el 37,7% de los US\$32,7 millones del año 2010. Entre los veinte países a los que se realizaron envíos de carne ovina durante el año pasado se puede mencionar a Dinamarca, que en 2010 fue el tercer destino

en términos de valor exportado y que mostró importaciones crecientes en volumen y un precio promedio de US\$ 5,72 por kilo. Alemania, aunque con volúmenes inestables en los últimos años, presenta precios medios siempre altos: en 2010 se exportaron más de 200 toneladas con ese destino, a un precio promedio de US\$ 7,72 por kilo.

Puesto que el 80% de las canales ovinas exportadas por Chile en el año recién pasado tienen por destino la Unión Europea, es necesario conocer como clasificarían las canales producidas en Chile, si se les aplica la pauta de tipificación de canales de ese mercado, de modo de satisfacer el gusto de ese importante mercado de importación de nuestra carne.

2.2 Sistema de clasificación en ovinos

El objetivo central de un sistema de clasificación es el de definir su calidad y agruparlas en sus distintas categorías, según sus características. Para categorizar este sistema es necesario definir un estándar, éste que sirve como tipo, modelo, norma, patrón o referencia.

Algunas de las ventajas dentro de un sistema de clasificación de los animales en pie lograrían, proveer un lenguaje comercial en toda la cadena productiva para facilitar el mercadeo y las transacciones de ganado, carne o cortes de carne, indicar con precisión las diferentes categorías por clase y calidad, con sus respectivos precios, además de poder establecer metas para incentivar a los productores (Rodas-González, 2005).

Los diversos sistemas de clasificación utilizados en diferentes partes del mundo tienen por objetivo entregar claridad y transparencia a la comercialización de la carne, esto permite que el consumidor pueda elegir en función de sus gustos particulares o de la disponibilidad de recursos económicos que posee. En términos generales, se puede afirmar que las siguientes características forman parte de los distintos sistemas de clasificación (Pérez, 2009):

- Edad del animal al momento de su beneficio.
- Condición Corporal.
- Peso vivo y de la canal.
- Distribución y cantidad de grasa en la canal.
- Estado de conformación o forma de la canal o de sus partes.
- Sexo.

Buenos ejemplos para desarrollar una mejor comercialización y asegurar así una oferta continua fueron los aplicados por Nueva Zelanda (PPCS/Richmond) y Australia (Q-lamb), países que formaron cooperativas integradas por un alto número de asociados y que en la actualidad son responsables de casi el 40% de las exportaciones de carne ovina de esos países. Adicionalmente, estas cooperativas realizan el procesamiento y el *marketing* del producto (Fundación Chile, 2008).

En España, la organización de productores es fundamental para el desarrollo del sector ovino, puesto que los productores individuales son responsables de la crianza, pero el apoyo organizativo es fundamental para la comercialización y para que se obtenga una producción más rentable y adaptada a las necesidades del mercado. Así al Centro de Regulación y Tipificación de la Cooperativa Ganadera de Aragón S.C.L llegan animales al finalizar el periodo de engorda procedente de diferentes predios. En este lugar los animales se agrupan en lotes homogéneos, para posteriormente ser vendidos según las necesidades del mercado. Así mismo, en la región de Extremadura de España, los corderos comercializados de manera organizada alcanzan actualmente a 970 mil corderos/año. Posteriormente se han creado nuevas asociaciones, dentro de ellas se puede nombrar el Centro de Tipificación del Corderos de la región de Segura y Sociedad Cooperativa de Campo La Sagra de Toledo, con estos mismos fines (Fundación Chile, 2008).

Los principales mercados para la carne ovina, como son Unión Europea, Australia, Nueva Zelanda, Estados Unidos, México, Uruguay y Japón, han considerado los siguientes aspectos para establecer sus sistemas de tipificación de canales ovinas (Pérez, 2009):

- Fáciles de registrar y de segura apreciación
- Objetivas
- De rápido registro
- De bajo costo de registro
- Deben ser universales, vale decir que sean aplicables a todas las canales producidas en un país

En Chile, la categoría cordero corresponde principalmente a animales producidos dentro de una temporada, de ambos sexos, de menos de un año edad (en su mayoría menos de 6 meses), con pesos vivos variables y que son faenados en la misma temporada de nacimiento. A nivel internacional se reconocen dentro de la categoría corderos dos sub clases: “cordero joven o liviano”, como un animal que posee una edad inferior a los 6 meses, sin dientes permanentes, y el “cordero adulto o pesado”, que corresponde a un ovino de hasta 1 año de edad y que no haya cambiado dientes temporales y que posee un mayor peso que el anterior (UNECE, 2007).

2.3 Factores que determinan la calidad de la canal para un sistema de clasificación.

2.3.1 Peso vivo al beneficio

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

Al comparar corderos livianos con corderos pesados, se demuestra que existe mejor conformación, engrasamiento y una composición tisular más apropiada en las canales de cordero de mayor peso, sin embargo, las canales procedentes de corderos livianos tienden a presentar un mejor rendimiento comercial en cortes nobles (Bianchi *et al*, 2006). Según estudios de Pérez (2003), a medida que aumenta el peso vivo, todas las mediciones de conformación y peso de canal se incrementan linealmente, en tanto que la proporción de cortes de menor valor disminuye.

Asenjo *et al.* (2005) indican que la coloración de los músculos aumenta con el peso. En los mamíferos domésticos, la intensidad del color aumenta con el peso vivo y con la edad como consecuencia del incremento de la concentración de mioglobina, debido al mayor engrasamiento y la pérdida de permeabilidad capilar que se producen con la edad, que implican mayor dificultad para la transferencia de O₂ hasta la fibra muscular. Por ello, es necesaria mayor cantidad de mioglobina muscular para garantizar el aporte de O₂ adecuado. Este incremento es rápido en las primeras etapas del desarrollo del animal, para estabilizarse posteriormente (Ciria y Asenjo, 2000; Asenjo *et al.* 2005). Lo anterior concuerda con lo reportado por Ruiz de Huidobro *et al.* (1998) quienes señalan una mayor intensidad de rojo, en los corderos pesados.

El peso vivo es uno de los principales factores que determina la dureza de la carne, observándose una alta correlación negativa entre peso del animal y la blandura, ya que aumenta el colágeno insoluble, pero a la vez esto se vería compensado por el incremento de la grasa intramuscular (Asenjo, 1999; Díaz, 2001, Warris, 2000).

En cordero en crecimiento, el organismo deposita principalmente proteínas, hasta un determinado peso corporal, a partir del cual ésta decrece y adquiere más importancia el depósito de tejido graso. Las principales zonas de depósito son la grasa subcutánea y las

internas como la perirenal, inguinal e intestinal, las que aumentan cuando se incrementa el peso de beneficio. Las diferencias tienden a incrementarse a mayores pesos de beneficio. Las grasas de infiltración no se ven afectadas por el peso de beneficio ni por el tipo de alimentación, dentro de cierto rango de peso vivo, lo que podría deberse a que éstas se forman en las etapas más tardías del crecimiento del animal (Caro *et al.*, 1999).

2.3.2 Raza

En general, aunque la raza es un factor que es considerado en los estudios de calidad de carne y en los de producción y *marketing*, es menos importante que otros factores, existiendo grandes variaciones intra raza que pueden llegar a ser mayores que el mismo efecto de la raza (Díaz, 2001; Pérez *et al.*, 2007).

El desarrollo muscular está influenciado por la raza del animal, así corderos de razas especializadas en la producción de carne, poseen un mayor desarrollo de los músculos, mientras que los animales menos seleccionados para esta característica presentan crecimientos más tardíos (Díaz, 2001). Además, las razas de carne podrían aportar características de mayor rendimiento cárnico, una mejor conformación corporal, una rápida ganancia de peso y mayores rendimientos comerciales de su canal y una mayor proporción de cortes de mayor valor (Squella, 2007).

Los pesos adultos de las diferentes razas existentes, condicionan requerimientos nutritivos, período de engorda, composición tisular, rendimiento de canal, desarrollo de algunas zonas específicas, asimismo, el nivel y distribución del engrasamiento. Además, cada raza posee un peso adulto diferente, por lo que el genotipo determina diferencias en las velocidades de desarrollo de los distintos grupos de tejidos (raza precoces y raza tardías) (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2000). 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).

Galleguillos (2008) al trabajar en la zona central de Chile con 4 razas de corderos se observa que para las características rendimiento comercial y rendimiento verdadero, el genotipo Suffolk Down obtuvo los mayores valores para estas características que se

encuentran entre 51% y 56 %, respectivamente. Mientras que el genotipo Merino precoz logró los menores valores, los que fluctúan entre 45% y 52%, respectivamente.

El uso de cruzamientos es hoy en día una práctica generalizada a nivel mundial; su utilidad radica en la explotación del vigor híbrido o heterosis por un lado, y la posibilidad de combinar caracteres complementarios de dos o más razas en un animal con objetivos comerciales específicos, ya que no hay una raza en particular que sea mejor que otra en todos los rasgos productivos deseable (calidad de canal, ganancia de peso, rusticidad, prolificidad, conversión, etc.) (Moya, 2003).

Estudios de Pérez *et al.* (2007) en canales de corderos lechales de cuatro genotipos distintos, no encuentran diferencias significativas entre razas puras y cruzas para ninguna de las características de la canal evaluada.

2.3.3 Sexo

Diversas investigaciones muestran diferencias en la calidad de la canal atribuibles al sexo. Sin embargo, cabe destacar que la influencia de este factor se manifiesta en su totalidad una vez lograda la madurez fisiológica, por acción de los cambios hormonales, pasando a ser más importante el factor genético en los animales muy jóvenes (Pérez, 2003). Ejerce una influencia notable, sobre todo, en 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.*, 2005). 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.* (2005) no encontraron diferencias estadísticamente significativas debido al sexo para algunas 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.

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

En general, las hembras poseen mayor cantidad de grasa, la cual se distribuye en la canal fundamentalmente en las regiones anteriores y ventrales, seguidas de machos castrados, machos criptorquideos y machos enteros (Sáinz *et al.*, 1990, y Texeira *et al.*, 1996) pero estos resultados pueden variar según el rango de peso considerado y la fase de crecimiento en la que se encuentre cada sexo (Zygoyannis *et al.*, 1990).

Un estudio de Standford *et al.* (2001) usando corderos cruza de Suffolk (medidos hasta los 65 días de vida) reveló que las hembras crecen más lentamente que los machos y sus pesos vivos son menores después de 90 días de vida, pero sus medidas de área del ojo del lomo no difieren mucho.

2.3.4 Condición Corporal

Consiste en una evaluación sistemática de la condición de gordura de los animales, que refleja el plano nutricional al que han estado sometidos a mediano plazo. Su determinación se dificulta debido a la presencia de lana, la cual imposibilita la apreciación visual del estado en que se encuentra el animal. Se realiza a través de la palpación dorso lumbar del desarrollo de la musculatura y del nivel de engrasamiento (Hinton, 2007), basado en una escala de puntajes que va desde el 1 al 5.

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).

Como referencia se puede decir que en ovejas adultas 1 grado de condición corporal es equivalente a 7 kilos de peso vivo, lo que quiere decir que las ovejas necesitan ganar 7 kilos de peso para subir un grado de condición corporal (Fundación Chile, 2009).

2.3.5 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, situación que podría deberse a la alimentación láctea de estos animales (Asenjo *et al.*, 2005).

El nivel de alimentación afecta la composición química de la carne, niveles altos implican un aumento de los lípidos y correlativamente una disminución del agua en la musculatura. Así un aumento en el plano de alimentación mejora la terneza de la carne como consecuencia del incremento del contenido de grasa de infiltración y del descenso relativo de la cantidad de colágeno presente en el músculo, aunque como consecuencia de las intensas transformaciones que tienen lugar en el rumen, la naturaleza de la alimentación tiene poca incidencia sobre la terneza de la carne (Díaz, 2001).

Se ha visto que el manejo en pastoreo o en corrales (sistema intensivo) y el tipo de alimentación van a influir notablemente en la composición de la grasa, en las características sensoriales y en el color de la carne (Asenjo *et al.*, 2005; Ramos, 2009).

La presencia del rumen hace que sea difícil de manipular la composición de ácidos grasos a través de cambios en la dieta, sin embargo, hay algunos efectos claros de la dieta en la composición de ácidos grasos. La carne de rumiante es una buena fuente de ácidos grasos poliinsaturados ω -3 debido a la presencia de ácido linolénico (18:3) en el pasto (Wood *et al.*, 2003). La carne de cordero alimentado con pasto tiene altos niveles de 18:3 y ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga; esto produce en la carne un sabor a pasto en el que están involucrados otros componentes de él mismo (Wood *et al.*, 2003). La dieta en base a pasto también proporciona antioxidantes como la vitamina E, esto previene el deterioro durante el procesamiento y almacenamiento de la carne (Wood *et al.*, 2003). Al realizar un análisis por parte de los consumidores, las mayores puntuaciones para sabor y aceptabilidad total fueron dadas para la dieta de pasto. En tanto que Ramos (2009), encuentra que corderos alimentados en base a pastoreo versus alimentados con dietas concentradas no presentan diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) en la característica apreciación global de sus carnes. También se determinó que los niveles de DHA (ácido graso docosahexanoico) se puede aumentar con recursos alimenticios como

aceite de pescado, sin embargo, en niveles altos causa un sabor adverso y un cambio en el color (Wood *et al.*, 2003).

2.4 Estimadores de calidad de canal

Según lo expresado en la Norma Chilena NCh. 1364 Of: 2002, la canal ovina se define como “la unidad primaria de la carne que resulta del animal una vez insensibilizado, desangrado, descuerado y eviscerado, con la cabeza cortada a nivel de la articulación Atlántica occipital, sin órganos genitales externos, las extremidades cortadas a nivel de la articulación carpo-metacarpiana y tarso-metatarsiana. La canal puede incluir el tejido adiposo perirenal, pilares del diafragma y porción periférica muscular del diafragma y centro tendinoso, no incluye los riñones, testículos ni glándula mamaria” (INN, 2002).

Actualmente, la mayor parte de las transacciones comerciales en el mercado de la carne se realizan sobre la canal. Por ello, es importante buscar un sistema que permita determinar la calidad de las mismas, especialmente cuando los mercados son cada vez más abiertos (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005)

2.4.1 Peso de la canal

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).

El peso puede ser medido como, canal caliente (PCC) se mide como el peso de la canal inmediatamente descuerada y eviscerada antes de enfriar, el peso de canal caliente debería corresponder a un 50 a 55% del peso vivo del animal. El Peso de Canal Fría (PCF) es un adecuado predictor del peso de los tejidos de la canal en corderos lechales, especialmente para el músculo, debido a la alta precisión, exactitud y lo fácil que es obtenerla. En contraste, no es un buen predictor de la proporción de tejidos de la canal, donde su precisión y exactitud son menores (Díaz *et al.*, 2004).

El peso de la canal condiciona no solo la composición tisular de ésta (variación entre tejidos y dentro de un tejido), sino que también el tamaño de las piezas de carnicería, es decir el tamaño de los músculos de las piezas (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2000).

Dentro de las características vinculadas con la calidad de la canal, el peso resulta muy influenciado por las preferencias del mercado, es relativamente sencillo de modificar y repercute directamente en los demás componentes de la calidad de la canal. Así, un aumento en el peso de canal se refleja en un incremento en todos sus componentes, una mejor conformación (mayor compacidad de la canal y de la pierna), superior grado de engrasamiento y, generalmente, una composición tisular más favorable, expresada a través de mayores relaciones: Carne/Hueso y Carne/Grasa (Bianchi *et al.*, 2006).

Por lo tanto, hay que tener especial cuidado con las condiciones bajo las cuales se realizan las mediciones, el método empleado para realizar el sacrificio y el peso de las canales que pueden hacer variar el rendimiento, tanto comercial como verdadero (Bardón, 2001).

2.4.2 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).

La estimación de la conformación se incluye en los esquemas de clasificación de canales, objetivas y subjetivas, principalmente como índice del espesor del músculo, ya que existe una estrecha relación entre la conformación, el grado de desarrollo y la forma que adoptan los músculos (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2000).

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. Sin embargo, según Osorio *et al.* (1995) las escalas subjetivas de conformación de canales usadas en diferentes partes del mundo no han constituido un buen indicador de

la composición tisular o comercial de la canal. Los resultados en cuanto a la conformación subjetiva no son paralelos a la evaluación objetiva de la morfología, presentando algunos valores antagónicos y resaltando la necesidad de un sistema ajustado de valoración subjetiva de la morfología de la canal.

Puede ser evaluada objetivamente a partir de medidas indirectas tomadas sobre la canal, medidas externas, internas, sobre músculo *longissimus*, longitud y peso del metacarpiano, etc. Subjetivamente, mediante la apreciación de la forma de las canales, comparándolas con patrones fotográficos de referencia. En cada país se ha diseñado un sistema propio, llegando a generar un método común para la Unión Europea (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2000).

2.4.3 Determinación del estado de engrasamiento

Por engrasamiento se entiende la cantidad y la proporción de grasa de cobertura, además del porcentaje de grasa que representan las canales respecto de su peso (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

La cobertura grasa evita la desecación de la canal, influye en la ternura y jugosidad de la carne y, al menos en el caso del ovino, también en el aroma y sabor de la carne (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2000).

El estado de engrasamiento es el principal factor que determina el valor comercial de la canal (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005), se puede determinar mediante medidas objetivas y por apreciaciones subjetivas. Entre las primeras, se encuentra la medida del espesor de la grasa dorsal (EGD) uno de los estimadores más ampliamente usados por su facilidad de medición y que se relaciona con el contenido de grasa que presentan canales de diversas especies (Pérez, 2000), dentro de las segundas se puede utilizar el pesaje de la cantidad de grasa pélvico renal, o estimar mediante el empleo de patrones fotográficos (Díaz, 2001).

Al igual que los patrones fotográficos contruidos para la determinación de la conformación de las canales, en muchos esquemas de tipificación en el mundo, se emplean patrones fotográficos para clasificar el grado de engrasamiento de canales (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2000).

2.4.6 Rendimiento de canal

Para establecer el valor de un animal vivo como animal de carnicería, se necesita saber su rendimiento, siendo para ello necesario conocer el peso de la canal, ya que el rendimiento de la canal es el porcentaje de peso de canal obtenido con respecto a un peso vivo determinado (Díaz, 2001).

Desde un punto de vista comercial, se puede utilizar como indicador de la canal al rendimiento comercial (RC), el cual se define como la razón porcentual que existe entre el peso de la canal caliente o fría (PCC o PCF), diferencia por pérdidas por refrigeración, y el peso de sacrificio (PVS) (Pérez *et al*, 2007). Resulta como un indicador de calidad valioso, particularmente para aquellos países donde el sistema de comercialización se basa en el pago del animal en segunda balanza (kg de carne), frente a la comercialización más común sobre la base del peso vivo en otros países (Bianchi, 2006).

Existen factores que hacen variable y poco comparable al RC, como es por ejemplo la presentación de la canal y los órganos que ésta contiene. Por otra parte, el peso del contenido digestivo es altamente variable, dependiendo del tiempo de destare previo al sacrificio y del tipo de alimentación que reciben los animales (Bardón, 2001), por lo cual el rendimiento verdadero o biológico es el que presenta un mayor interés ya que para su obtención se ha descontado al peso vivo de sacrificio el contenido digestivo, el cual corresponde al peso vivo vacío (PVV).

Se afirma que el rendimiento tiene gran importancia económica, pero que no sirve para valorar las canales (Pérez, 2003).

2.5 Características cualitativas de la calidad de la canal

2.5.1 Color de la carne

El color percibido es el atributo visual que se compone de una combinación cualquiera de contenidos cromáticos y acromáticos. Este color no depende sólo del color físico del estímulo sino también de su tamaño, forma, estructura y estímulos que le rodean, aparte del estado del sistema visual del observador y de su experiencia en situaciones de observaciones semejantes o relacionadas (Alberti *et al*, 2005).

El color de la carne depende de la concentración de pigmentos hemínicos (fundamentalmente mioglobina), del estado químico de la mioglobina en superficie, de la estructura y estado físico de las proteínas musculares y de la proporción de grasa de infiltración (Warris, 2000). Los factores que inciden en la variación de la mioglobina son la edad, raza, sexo y tipo de alimentación. La edad es uno de los principales factores que influyen sobre la cantidad de pigmentos presentes en el músculo, ya que con la edad del animal aumenta también la cantidad de mioglobina, incrementándose así la intensidad de color (Albertí, 2000; Ciria y Asenjo, 2000).

2.5.2 Color y consistencia de la grasa subcutánea

El color de la grasa se debe fundamentalmente a la alimentación recibida y que los pigmentos responsables del color de la misma son básicamente las xantofilas y los carotenos, principalmente la luteína que genera el color amarillo, siendo el único carotenoide almacenado en el tejido adiposo ovino (Díaz, 2001). No obstante, la especie ovina no acumula grandes cantidades de estos pigmentos y por ello su grasa presenta coloración más blanca que la procedente del ganado bovino. El desarrollo de la grasa subcutánea se utiliza para juzgar el estado de engrasamiento del animal vivo y a su vez para determinar la cantidad de grasa de la canal, pues junto al color y la consistencia permite clasificar las canales en graduaciones de calidad. Incluso es deseable una cubierta suficiente para prevenir la sequedad del músculo antes y durante la cocción (Díaz, 2001).

2.6 Criterios de Clasificación y Tipificación de la canal

Chile (INN, 2002).

En primer término es necesario mencionar la Norma Chilena NCh. 1364 Of: 2002, que clasifica las canales ovinas según cronología dentaria y sexo en las siguientes clases: Cordero (C), Borrego – Borrega (B), Carnero (R), Capón - Oveja (O).

Los corderos son ovinos machos con sus testículos (entero) o castrado y hembra, con todos sus incisivos de leche. Los borrego – borrega son ovinos machos con sus testículos (entero) o castrado y hembra, con dos incisivos permanentes, los dientes generalmente erupcionan de a pares; si emerge uno, se considera que ambos están presentes. Carnero ovino macho con sus testículos (entero), con cuatro o más incisivos permanentes; Capón: ovino macho castrado, con cuatro o más incisivos permanentes; Oveja: ovino hembra, con cuatro o más incisivos permanentes.

Una vez clasificado el ganado ovino, las canales se deben tipificar según cobertura de grasa. Esta cobertura de grasa puede ser grado 1, 2 y 3. Grado 1: presencia escasa o nula de grasa, Grado 2: una capa fina de grasa cubre toda la canal o la mayor parte de la misma, Grado 3: una capa espesa de grasa cubre toda la canal o la mayor parte de la misma.

2.6.1 Mercados Relevantes.

La base de los métodos actuales de clasificación de corderos en vivo y tipificación de sus canales surge de los principales actores del mercado mundial de la carne ovina, como se describirán a continuación:

Nueva Zelanda (Meat and Wool New Zealand, 2004).

Desarrollado por la Junta de la Carne de Nueva Zelanda, con asesoramiento de la Asociación de Industrias de la Carne de Nueva Zelanda.

Este sistema define el producto cordero como un ovino joven, de hasta los 12 meses de edad o que no posea ningún diente incisivo permanente.

Las canales de ovinos de este país son clasificadas de acuerdo a los siguientes criterios: Estado de madurez (corderos, borregas y animales adultos), Sexo, Contenido de grasa (medido en forma objetiva a nivel de la 12° costilla a 11 cm de la línea media, denominado punto GR), Peso de canal y en algunos casos Conformación muscular.

Para los corderos se consideran las siguientes clases de engrasamiento:

A: Animales livianos sin grasa; Y: animales con un bajo contenido graso; P: animales con un contenido graso medio.

Este sistema también considera categorías de peso y emplea las siguientes clases: A, L, M, X y H (de muy liviano a pesado). Por lo que en el sistema neozelandés al considerar simultáneamente el estado de engrasamiento y peso de la canal se pueden encontrar trece combinaciones.

En el caso de las borregas (Hogget) la clasificación se basa en dos estados de engrasamientos la que se aplica a todos los pesos.

En el caso de los animales adultos (Mutton), la que incluye a ovejas y machos castrados con dos dientes permanentes. Esta categoría considera cinco clases de engrasamiento aplicado a todos los pesos.

La clase carneros (Ram) tiene una clasificación R y se aplica para todos los pesos y estado de engrasamiento.

México (PROY-NMX-FF-106-SCFI., 2006).

La norma mexicana se basa en cuatro criterios para clasificar las canales: La edad, Peso de canal, Conformación, ésta es evaluada de forma subjetiva con la sigla SEUMIX. S (Suprema), hasta X (Inferior), Grosor de la grasa de cobertura evaluada de forma subjetiva en 5 clases de forma numérica, desde 5 (muy importante), hasta 1 (nula grasa).

En el caso de los corderos se clasifican en tres sub grupos: Cordero lechal, Cordero liviano y Cordero pesado. Los borregos en dos sub grupos: Primal y Adulto.

Uruguay (Secretariado Uruguayo de la Lana S.U.L., 2008)

La clasificación uruguaya de corderos en pie y en canal, considera las siguientes categorías:

- Cordero Pesado S.U.L. cuyas características son: 32-45 Kg. de peso vivo, diente leche, 3.5 de condición corporal mínima y 10-30 mm de largo de lana. Pesos de Canal entre los 13 – 20 kg.

- Cordero Precoz Pesado S.U.L. debe ser: diente leche; no mayor de 6 meses; 33 kg. de peso mínimo; 3.5 de condición corporal y para faenar preferentemente en Diciembre. Pesos de Canal entre los 13 – 16 kg.
- Cordero Superpesado S.U.L., debe; pesar más de 48 kg y producir una canal superior a los 20 kg, diente leche, 3.5 de condición corporal y 10-30 mm de largo de lana.

Sistema de clasificación de canales:

Se establecen las siguientes categorías:

- Canal “H” (peso de más de 20 a 23 kg de canal fría), primera H1 y segunda H2.
- Canal “X” (peso de 16 a 20 kg de canal fría), primera X1 y segunda X2.
- Canal “M” (peso 13 a 16 kg de canal fría), primera M1 y segunda M2.

Estados Unidos (US\$A, 1999 y 2002).

El sistema actual de clasificación de canales ovinas es muy simple y considera el grado de rendimiento y calidad. Los grados de rendimiento y calidad son determinados al mismo tiempo y dependen uno del otro. El grado de rendimiento calcula la cantidad de cortes que se obtendrán de una canal. Este valor fluctúa entre 1 al 5, donde 1 corresponde a una canal cuya proporción de carne es más y el 5 corresponde a una canal con un rendimiento en carne más bajo.

Los grados de calidad determinan la proporción comestible de la canal. Los grados de calidad se determinan de acuerdo a la edad de los animales al momento del sacrificio y la cantidad de grasa presente en la falda, indicador del marmoleo, combinado con el grado de conformación de la pierna. Las categorías de canales presentes en este mercado son: Prime (optimo), Choice (preferido), Good (bueno), Utility (utilitario). De los corderos clasificados en Estados Unidos, el 9% se clasifica como Prime y el 91% restantes como Choice (U.S. Meat Export Federation, 1999).

Australia (MLA. 2007).

El sistema australiano clasifica a los animales en pie, atendiendo a los criterios de edad y grado terminado de los animales. La edad se determina por cronología dentaria, distinguiéndose las siguientes categorías: Corderos (Macho o hembra hasta 12 meses de edad), *Mutton* (Hembra o macho castrado de sobre 10 meses de edad) y *Ram* (Macho entero o castrado de sobre 10 meses de edad). Existen categorías alternativas que son el cordero joven, que puede ser una hembra o un macho castrado de hasta 5 meses de edad, el *Hogget* o *Yearling Mutton*, que corresponde a una hembra o un macho castrado cuya edad fluctúa entre 10 a 18 meses, *Ewe Mutton*, que corresponde a una hembra que tiene sobre 10 meses de edad y el *Wether Mutton* que corresponde a un macho castrado de sobre 10 meses de edad. El grado de acabado o de terminación de un animal se relaciona con crecimiento y desarrollo y proporción de las diferentes partes del cuerpo del animal. Adicionalmente se toma en cuenta la ganancia diaria de los animales (GDP). Para Merinos puros se considera una ganancia diaria de 100 g. En tanto que para los animales híbridos que posean más de un 50% de Merino, esta ganancia requiere ser superior a los 150 g.

Sistema de clasificación de canales:

El peso mínimo requerido por las plantas faenadoras es igual o superior a los 16 kg de canal caliente en corderos lactantes y mayor o igual a 18 kg de peso canal caliente, para todos los corderos destetados, los borregos y los capones. Adicionalmente se considera el nivel de engrasamiento en el punto GR (cantidad de tejido graso presente a nivel de la 12ª costilla):

- Clase 1) GR hasta 5mm, esta clase no califica para el estándar.
- Clase 2) GR de 6mm hasta 10 mm
- Clase 3) GR de 10mm hasta 15mm
- Clase 4) GR de 15mm hasta 20mm
- Clase 5) GR sobre los 20 mm

Unión Europea (Reglamento (CE) N° 22. 2008).

La Unión Europea posee dos modelos de clasificación de canales ovinas. Uno para las canales que pesan menos de 13 kg y otro para las canales que pesan sobre 13 kg.

Para la clasificación de canales ligeras, las que poseen menos de 13 kg, se consideran tres categorías de peso, con dos calidades por categoría, en función del estado de engrasamiento (clase de cobertura grasa), según una escala de cuatro puntos, utilizando patrones fotográficos y la coloración de *m. rectus abdominis* a la altura de la ijada (rosa pálido, rosa y otro color), que se determinan también según patrones fotográficos (ver anexo 3).

El otro sistema de clasificación es para canales de más de 13 kg, donde la clasificación se basa en la conformación, (S-E-U-R-O-P) donde S (representa la categoría superior) y la P (la peor conformación) y cobertura grasa de 1 a 5, donde 1 es una escasa cobertura grasa y 5 una excesiva cobertura grasa (Anexos 1 y 2).

La clasificación se realiza valorando a la conformación y estado de engrasamiento. La conformación, se evalúa considerando el desarrollo de los perfiles de la canal y, en particular, de las partes esenciales de la misma (cuartos traseros, lomo y paletilla).

Existen ciertas condiciones:

Canal clase S: Conformación superior no deberá presentar ningún defecto en sus partes esenciales.

Canal clase E: Conformación excelente no deberá presentar ningún defecto en sus partes esenciales.

Cuando, las canales de conformación U-R-O-P, no presentan un carácter homogéneo en sus tres partes esenciales, ellas serán incluidas en la clase que correspondan dos de dichas partes.

El estado de engrasamiento se evalúa considerando la presencia de grasa en el exterior de la canal y cavidad torácica. La clasificación del estado de engrasamiento de las canales se realiza visualmente mediante la comparación de patrones fotográficos, estableciéndose cinco clases: 1 – 2 – 3 – 4 – 5.

En las plantas faenadoras europeas la grasa de cobertura se valora sólo de forma subjetiva, así se evita la devaluación de la canal que se produce cuando se secciona para

tomar otras medidas de engrasamiento y además es el método más cómodo, rápido y barato para predecir el contenido graso de la canal (Díaz, 2001).

Estandarización de términos utilizados en el comercio de carne ovina (UNECE, 2007).

Producto de los múltiples sistemas de producción utilizados en la crianza de ovinos se generan carnes con diversas características y propiedades, lo mismo ha ocurrido con la denominación de las distintas categorías que dan origen a las canales o cortes comerciales que se transan en el mercado, lo que genera gran confusión y poca claridad al momento de la comercialización, consciente de este problema la UNECE (Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa) convocó a especialistas de diversas partes del mundo para estandarizar la terminología que se usa internacionalmente en el comercio de un alto número de productores comerciales, entre ellos la carne de diferentes especies productivas. En el caso específico de la carne ovina publicó un documento en el 2007 llamado “Ovine Meat Carcass and Cuts”, donde las diferentes canales de esta especie se rotulan con la información del sistema productivo empleado, tipo de alimentación recibida por los animales, sistema de sacrificio empleado, sistema empleado en el post sacrificio, espesor de grasa presente en la canal, sistema de recorte de grasa cobertura, sistema de calidad del ovino, color de la carne y grasa, y pH, sistema de empaçado almacenaje y transporte.

Con los mismos propósitos recientemente mencionados se definen las siguientes categorías de animales para la especie ovina:

- O No se define la categoría
- 1 Cordero joven (Young Lamb) animal cuya edad es inferior a 6 meses de edad y que no posee dientes incisivos permanentes.
- 2 Cordero (Lamb) animal cuya edad es inferior a 12 meses y que no posee dientes incisivos permanentes.
- 3 Borregas (Hogget) hembra joven que posee sólo un diente incisivo permanente.
- 4 Mutton hembra o macho castrado que posee más de un diente incisivo permanente.
- 5 Ewe Mutton, hembra que tiene uno o más dientes incisivos permanentes.
- 6 Wether Mutton, macho castrado que tiene uno o más dientes incisivos permanentes.
- 7 Carneros (Ram), macho adulto entero o castrado que tiene más de un diente incisivo permanente.

- 8 Códigos no usados.
- 9 Otros.

Por lo tanto efectuar una estandarización y evaluación de las canales apunta a un claro objetivo económico, concentrándose en aquellas características que poseen un mayor efecto sobre el valor de la canal; además este proceso debe ser efectuado inmediatamente después del faenado (sobre la canal caliente), y evidentemente antes de efectuar el despiece de la canal para su comercialización. También, para efectuar la clasificación no se deben utilizar procedimientos ni muy costosos, ni muy prolongados, siendo primordial poder incorporarlo al final de la cadena de faenado, adaptándolo de la mejor forma al ritmo de trabajo de la misma.

3. HIPÓTESIS

Los corderos clasificados en pie en las categorías superiores, presentan canales de mejor calidad.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Evaluar un sistema de clasificación de corderos en pie como predictor de calidad de canales que considere atributos medibles, prácticos y de confianza.

4.2 Objetivos específicos:

4.2.1 Establecer el grado de asociación entre las categorías de clasificación en corderos en pie con la metodología europea de clasificación de canales ovinas.

4.2.2 Determinar el efecto la raza, sexo, estándar de clasificación en pie sobre:

- Las clases de conformación de canal según la Unión Europea
- Las clases de cobertura grasa según Unión Europea.
- Las clases de color de la carne y de la cobertura grasa, para canales livianas según Unión Europea.
- Peso de la Canal.
- Rendimiento Comercial

5. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1 Lugar de estudio

El presente estudio se realizó en predios ubicados desde la Región de Valparaíso hasta la Región del Bío Bío donde fueron evaluadas las distintas variables de corderos en pie.

- Santa Rosa de Bucalemu, Comuna de Santo Domingo, Región de Valparaíso.
- Arco, Comuna de Pumanque, Región del Libertador Bernardo O'Higgins
- La Quinta Purapel, Comuna de Licantén, Región del Maule.
- Fundo Quenuhuao, Comuna de Empedrado, Región del Maule.
- Predio San Francisco, Comuna de San Nicolás, Región del Bío Bío.
- Carbonero, Comuna de San Nicolás, Región del Bío Bío.

El sacrificio y la determinación de las características de la canal se realizaron en las plantas faenadoras: Guerra, ubicada en la Región del Maule, Comuna de Curicó y Carnes Ñuble ubicada en la Región del Bío Bío, Comuna de Chillán.

5.2 Material Biológico

Se trabajó con un tamaño muestral de 888 corderos.

5.3 Obtención de Datos

5.3.1 Identificación por medio de autocrotales

Cada cordero analizado se identificó individualmente con un crotal plástico numerado, lo que permitió su seguimiento desde el predio hasta el momento de su faenamamiento.

5.3.2. Determinación de estimadores de calidad para cordero en pie

- Condición Corporal (C.C.), se evaluó individualmente por un experto.
- Peso Vivo (P.V.) individual, se utilizó una balanza digital con una capacidad de pesaje de 1000 kilos y una precisión 100 g.
- Sexo
- Raza

La identificación y los estimadores de calidad de corderos en pie se realizaron entre 48 – 72 horas previas al sacrificio en los respectivos predios.

5.3.3. Categorización de los corderos en el sistema estándar de clasificación de ovinos en pie.

Según propuesta de estándar para clasificación de ovinos en pie FCH-UCH (Fundación Chile, Universidad de Chile, Vergara *et al*, 2010), existen las siguientes categorías:

Cuadro 1. Definición de categorías de clasificación de corderos en pie de acuerdo al Estándar FCH – UCH.

| Categoría | Peso Vivo (kg) | Puntaje Condición Corporal |
|--------------------------|----------------|----------------------------|
| Estándar Superior | ≥ 35 | ≥ 3.0 |
| Estándar Primera | $\geq 32 < 35$ | $\geq 2.5 < 3.0$ |
| Cordero * | < 32 | < 2.5 |

Estándar Superior: Peso desde 35 kg, Condición Corporal desde 3.

Estándar Primera: Peso desde 32 kg, Condición Corporal desde 2.5

*Todos los animales que no cumplen con los estándares descritos quedan en la categoría genérica de corderos.

5.3.4. Determinación de la Calidad de la Canal

a) Descripción de la escala de clasificación de canales ovinas de más de 13 kg en la UE, según su conformación (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

Según patrones fotográficos oficiales utilizados en la Unión Europea (Anexo N° 1)

b) Descripción de la escala de clasificación de canales ovinas de más de 13 kg en la UE, según su estado de engrasamiento (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005)

Según patrones fotográficos oficiales utilizados por la Unión Europea (Anexo N° 2)

c) Clasificación de canales ligeras (menores de 13 kg, Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005)

Según patrones fotográficos oficiales utilizados para canales livianas (< 13Kg.) por la Unión Europea (Anexo N° 3)

d) Determinación de Pesos (Pérez *et al.*, 2007)

Peso Vivo Sacrificio (PVS), se registra previo destare de 18 – 24 horas.

Peso Canal Caliente (PCC), se registra una vez faenados los animales

e) Determinación Rendimiento Comercial (Pérez *et al.*, 2007)

Con los datos recolectados en la etapa anterior, se calculará:

Rendimiento Comercial: $(PCC / PVS) \times 100$

6. ANALISIS ESTADÍSTICO

La expresión de resultados se evaluó a través de medias aritméticas para determinar el efecto del estándar FCH - UCH, sexo y raza sobre los pesos de canal caliente (PCC) y el rendimiento comercial (RC) y sus respectivas desviaciones estándar. Se utilizó Análisis de Varianza y posterior comparaciones múltiples entre las medias, mediante Prueba de Tukey (Woolson, 1987).

Las asociaciones de variables cualitativas, tales como el análisis del estándar FCH - UCH sobre la conformación, la cobertura grasa, color de la grasa y del músculo de las canales fueron analizadas mediante hipótesis de independencia a través de la distribución χ^2 .

El grado de relación entre variables cuantitativas se evaluó con el coeficiente de correlación de Pearson (Peso Vivo/ Peso Canal / Rendimiento), y el análisis de categorías (estándar FCH -UCH/ conformación y cobertura grasa de canales) con el coeficiente de correlación simple por rangos de Spearman

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

Para procesar esta información se utilizó el programa InfoStat.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 Principales características de la canal

En el Cuadro 1 se sintetiza la distribución de corderos según Estándar FCH – UCH, en los grupos: Estándar Superior, animales sobre 35 kg y condición Corporal sobre 3.5; Estándar Primera, animales entre 35 – 32 kg y Condición Corporal entre 3.5 – 3; Corderos (todo animal fuera del estándar), el peso vivo a sacrificio (PVS) de cada grupo y sus variables medidas, peso canal caliente (PCC) y rendimiento comercial (RC), expresado en porcentaje.

Cuadro 2. Efecto del estándar de la clasificación de corderos en pie sobre Peso Vivo al Sacrificio, Peso Canal Caliente (PCC) y Rendimiento Comercial (RC) Promedio \pm Desviación Estándar y correlaciones (r) entre peso de sacrificio, peso canal y rendimiento comercial.

| Característica | Estándar | | | r |
|----------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------|
| | Superior n = 254 | Primera n = 254 | Cordero n = 198 | |
| PVS (kg) | 39,29 \pm 4,25 ^a | 33,99 \pm 2,22 ^b | 28,57 \pm 2,97 ^c | |
| PCC (kg) | 17,68 \pm 3,82 ^a | 14,59 \pm 1,90 ^b | 12,70 \pm 1,44 ^c | 0,85 |
| R.C. (%) | 45 \pm 5,7 ^a | 43 \pm 4,1 ^b | 44 \pm 4,9 ^a | 0,19 |

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

Es importante aclarar que en las variables PCC y RC se utilizaron 706 registros, pues no se contó con toda la información de las 888 canales.

En los datos presentados en el Cuadro 2, se observan diferencias significativas ($p < 0,05$) para todas las características analizadas entre los estándares. Se puede destacar la distribución en las características analizadas en una gradiente descendiente, mayor en grupo Superior, media en Primera (exceptuando en RC) e inferior en el grupo Cordero.

El peso vivo al sacrificio fluctuó en un rango de 28,57 kg y 39,29 kg, registrando diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los grupos del estándar, las diferencias entre los

pesos se atribuye a que los animales fueron distribuidos en categorías distintas según el estándar FCH – UCH y corresponden a poblaciones distintas.

El peso de la canal caliente demostró diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tres grupos, el estándar Superior presentó un peso promedio de 17,68 kg, Primera 14,59 kg y el grupo Cordero 12,70 kg. En términos generales se puede afirmar que los corderos de mayor peso vivo proporcionan canales con un peso más alto (Domenech *et al.*, 1990; Olleta *et al.* 1992; Manso *et al.*, 1998; Díaz, 2001; Pérez *et al.*, 2002; Pérez, 2003; Pérez *et al.*, 2007; Valencia, 2008; Galleguillos, 2008).

Los mayores PCC fueron obtenidos por los corderos seleccionados en el estándar Superior, esto se debe principalmente al mayor peso al sacrificio, una de las variables medidas dentro del estándar.

Se presentó un comportamiento lineal significativo entre el peso de canal caliente y el peso vivo de sacrificio ($p < 0,05$), encontrándose una correlación positiva alta ($r = 0,85$), en donde los corderos de mayores pesos al sacrificio presentaron los mayores pesos de canal.

El comportamiento de aumento del peso de canal evaluado en conjunto con el peso de sacrificio, se confirma con la correlación positiva alta y significativa ($p < 0,05$), de lo cual se puede desprender que el peso de sacrificio podría ser un buen estimador de esta característica de la canal, para los rangos de peso aquí estudiados. Segovia *et al.* (1998), también registran una correlación positiva alta entre el peso vivo y PCC ($r = 0,88$), al igual que Valencia, (2008), con una correlación $r = 0,95$

En cuanto al RC, se encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) por efecto del estándar, pero el efecto no fue lineal entre grupos, los mayores rendimientos comerciales se encontraron en el estándar Superior con un 45%, seguido del grupo fuera del estándar, Cordero con un 44% y por último el estándar Primera con un 43%. La variación no lineal observada por los distintos grupos, y el porcentaje de rendimiento del grupo Cordero podría deberse a que esta categoría estuvo constituida por animales de alto peso y que no cumplían con la condición corporal y viceversa, además de corderos que no cumplían ninguna de estas 2 características, situaciones que podrían explicar el rendimiento comercial de la canal intermedio de los animales de ese grupo. En términos generales, se podía afirmar que estos resultados son concordantes con los encontrados por Domenech *et al.* (1990) y por

Schaller (2011), quienes afirman que el rendimiento comercial aumenta con el peso, pero no de forma significativa.

La mayoría de los estudios realizados en el país difieren de los valores obtenidos en esta memoria ya que los grupos evaluados no superaron el 50% de rendimiento comercial, al igual que Paineman (2008), lo que se puede explicar por la metodología comercial empleada por las plantas faenadoras de carne, ya que estas realizan extracción de la grasa de cobertura, pélvico renal, para de esta forma mejorar la imagen externa de la canal, disminuyendo el peso real de la canal.

Al analizar la correlación entre el peso al sacrificio y su rendimiento comercial, esta característica presenta una asociación lineal significativa positiva baja ($p < 0,05$), más bien una leve asociación entre ambas características ($r = 0,19$), tendencia que es semejante a lo encontrado por Valencia (2008) en corderos de la raza Suffolk Down sacrificados a cuatro pesos vivos.

Al restarle el contenido gastrointestinal al peso vivo queda de manifiesto lo variable que puede ser el RC como estimador del rendimiento de la canal y del valor como animal de carnicería, debido a esta razón es que se recomienda como predictor utilizar el rendimiento verdadero o biológico de la canal (Pérez *et al.*, 2007; Valencia, 2008; Schaller, 2011).

Según diversos autores (Díaz, 2001; Pérez *et al.*, 2007; Galleguillos, 2008; Paineman, 2008) el peso de sacrificio incide sobre el RC, el cual es inferior en aquellos animales sacrificados a menor peso vivo, debido a que en estos animales los constituyentes corporales que no forman parte de la canal son, porcentualmente, mayores.

7.2 Clasificación de canal ovina, según patrón de la Unión Europea

7.2.1 Conformación

En el cuadro 3, se resume la clasificación de conformación obtenida por las canales cordero de los distintos estándares de la clasificación en pie (FCH - UCH), según el patrón de la Unión Europea.

Cuadro 3. Conformación de canales según pauta Unión Europea, de corderos clasificados en pie con el estándar FCH - UCH. Correlación entre Estándar y Conformación.

| Conformación | Estándar (n = 888) | | | | | |
|-----------------|--------------------|------------|------------|------------|---------------------------|------------|
| | Superior | | Primera | | Cordero (sin estándar) | |
| | Frecuencia | % | Frecuencia | % | Frecuencia | % |
| S | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| U | 43 | 15 | 5 | 2 | 0 | 0 |
| R | 193 | 69 | 194 | 63 | 117 | 39 |
| O | 46 | 16 | 110 | 35 | 162 | 56 |
| P | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | 6 |
| Total | 282 | 100 | 309 | 100 | 297 | 100 |
| r = 0,52 | | | | | | |

Conformación: S (Superior), E (Excelente), U (Muy Buena), R (Buena), O (Menos Buena), Inferior (P).

Al analizar los datos presentados en el Cuadro 3, se observa que el estándar Superior presentó una alta frecuencia de categoría R (buena) con un 69%, seguida de la clase O (menos buena) con un 16%, en tercer lugar con un porcentaje similar la clase U (muy buena) con un 15%, no presentando este estándar canales con conformación P.

Para las canales de estándar Primera, la clase R obtuvo un 63%, en segundo lugar la clase O con un 35% y en tercer lugar la clase U con solo un 2%, no presentando en este estándar canales con conformación P.

En las canales de la categoría Cordero, la clase O obtuvo un 55%, en segundo lugar la clase R con un 39%, en tercer lugar la clase P con un 6%, no presentando canales de conformaciones superiores.

Al comparar la frecuencia de distribución de las canales de las categorías Superior y Primera, esta no difiere significativamente entre ellas, pero sí con respecto a la frecuencia de distribución de la clase Corderos ($p > 0,05$).

De las 888 canales analizadas en este estudio, ninguna calificó en las categorías S y E, categorías de conformación excelente y superior. Este hecho se podría explicar principalmente por 2 razones, la primera se refiere a que el sistema de clasificación fue diseñado para razas europeas, por lo tanto según sus conformaciones se estandarizaron las máximas y las mínimas calificaciones, y la segunda, basada en las distintas condiciones en las que se crían y se mantienen los ovinos en Europa, alimentados con un alto porcentaje de concentrado, posibilitando la producción de corderos de altos pesos y mejor conformación.

Al medir la correlación entre el nivel dentro del estándar FCH – UCH y la estimación de conformación según pauta de la Unión Europea, mostró que existe una asociación media y positiva ($r = 0,52$), estos resultados podrían explicarse por la variabilidad existente dentro del grupo de animales empleados, razas distintas, sistemas de alimentación en base a pradera, manejo predial distinto, pesos de sacrificio variables, entre otras; pese a esto, se pudo constatar, parcialmente, que los animales pertenecientes a un mayor nivel en el estándar (Superior y Primera) presentaban una mejor conformación que el grupo Cordero.

Existen pocos estudios de clasificación de canales de corderos utilizando las pautas de la Unión Europea realizadas en Chile, uno de ellos es el realizado por Rodríguez (2009) en ovejas y corderos de las razas Corriedale y Suffolk Down en la Región de Los Lagos, quien encuentra que la mayoría de las canales de corderos presentan conformación inferior (P) a menos buena (O), con porcentajes del orden del 30% al 57%, respectivamente.

A nivel sudamericano, Bianchi *et al.* (2005) clasificaron las canales de corderos de la raza Corriedale de origen uruguayo según el patrón de la Unión Europea, obteniendo los siguientes resultados, un 80% de las canales fueron clasificadas dentro de la categoría R y U, pero a diferencia del estudio de Rodríguez (2009) este trabajo utilizó animales criados

con la finalidad de lograr canales de altos pesos y que clasificaran en las categorías superiores.

En el estudio realizado por Álvarez *et al.* (2007), en corderos criados en un sistema extensivo de la Patagonia Argentina, empleando carneros de la raza Corriedale cruzadas con las razas especializadas en producción de carne como la Border Leicester, Ille de France y Texel y faenados a diferentes pesos, se demostró que las canales de corderos de estas descendencias mostraron una alta frecuencia de conformación en las categorías superiores (E-U-R). Por otra parte, Civit *et al.* (2009) evaluaron las canales de las razas Romney Marsh y Corriedale, presentando los corderos de la raza Romney March una alta proporción de la conformación R (buena), en cambio, más de la mitad de las canales de los corderos Corriedale presentaron conformaciones menos buena e inferior (O y P).

En razas españolas, como la Churra tensina del tipo Ternasco (corderos sacrificados a una edad inferior de los 90 días y terminados en base a concentrado) y Pastenco (corderos de 5 a 6 meses de edad, alimentados a base de leche materna y pasto), se obtuvo una alta frecuencia de categoría buena (R) para las canales del tipo Ternasco y una alta frecuencia de la categoría menos buena (O) para las canales del tipo Pastenco (Sanz *et al.*, 2008).

La mayoría de las canales del presente estudio se encuentran en las categorías de conformación “buena” (R) y “menos buena” (O). En el caso específico de las canales de los animales del estándar Superior, presentaron un alto porcentaje en la categoría “muy buena” (U). En tanto que, las canales del grupo Cordero poseen conformaciones significativamente inferiores a las presentadas por los animales del estándar Superior y Primera.

Al comparar los resultados obtenidos de este trabajo con los de Bianchi *et al.* (2005), Álvarez *et al.* (2007) y Sanz *et al.* (2008), cabe destacar que la alta frecuencia de distribución de las canales en las categorías inferiores, se podría deber a que estos animales fueron criados en praderas naturales mediterráneas, las que al concluir su periodo vegetativo experimentan drástica disminución de su cantidad y calidad, lo que no permite producir corderos de altos pesos y de adecuada conformación (Pérez *et al.*, 2010).

7.2.2 Cobertura Grasa

En el cuadro 4, se presenta el estado de engrasamiento obtenido por las canales de corderos clasificados en pie por el estándar FCH – UCH, según patrón de la Unión Europea.

Cuadro 4. Cobertura Grasa de canales según pauta Unión Europea, de corderos clasificados en pie con el estándar FCH-UCH.

| Cobertura Grasa | Estándar (n = 888) | | | | | |
|-----------------|--------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | Superior | | Primera | | Corderos | |
| | Frecuencia | % | Frecuencia | % | Frecuencia | % |
| 1 | 15 | 5 | 21 | 7 | 58 | 19 |
| 2 | 164 | 58 | 158 | 51 | 171 | 58 |
| 3 | 93 | 33 | 130 | 42 | 67 | 23 |
| 4 | 10 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 282 | 100 | 309 | 100 | 297 | 100 |
| r = 0,36 | | | | | | |

Cobertura Grasa: 1 (Muy Escasa), 2 (Escasa), 3 (Media), 4 (Importante), 5 (Muy Importante)

De acuerdo a las cifras presentadas en el Cuadro 4, la cobertura grasa clase 2 (escasa) presentó una alta frecuencia (58%) en el estándar Superior, seguida de un 33% de clase 3 (media), en tercer lugar con un 5% la clase 1 (muy escasa) y por último con un 4% la clase 4 (importante).

El grado de cobertura grasa alcanzó una frecuencia de un 51% para la clase 2 en el estándar Primera, seguida con un 42% para la clase 3, en un tercer lugar la clase 1, con un 7%, sin lograr clasificar canales en la clase 4.

Las canales del grupo Corderos, presentan una frecuencia del 58% en la clase 2, seguida de la clase 3 con un 23%, por último, con un 19% la clase 1, no hubo canales clasificadas en la clase 4.

Las canales no calificaron en las categorías de cobertura grasa 5, o “muy importante”.

De acuerdo a la frecuencia de distribución de los porcentajes, no existe diferencia significativa entre los diferentes grupos del estándar ($p > 0,05$).

Al medir la correlación entre el estándar FCH – UCH y la estimación del grado de cobertura grasa según pauta de la Unión Europea, mostró que existe una asociación media a baja y positiva ($r = 0,32$), estos resultados demuestran que el efecto del nivel dentro del estándar no tendría una influencia significativa sobre el nivel de cobertura grasa, tal como se observó en la distribución de frecuencias donde las tres categorías se comportaron de forma similar.

En un estudio realizado en España, al evaluar el grado de engrasamiento de las canales, Sanz *et al.* (2008) observaron que los corderos tipo Ternasco y Pastenco clasificaron dentro de las categorías 2 y 3, respectivamente, que correspondería a una canal cubierta en su totalidad o en su mayor parte por una fina capa de grasa. Distinto a lo observado por Rodríguez (2009) en Chile, donde señala que las canales generadas en la Región de Los Lagos, presentan niveles de cobertura de grasa, de escasa (categoría 2) a muy escasa (categoría 1).

A nivel sudamericano Bianchi *et al.* (2005), al evaluar el grado de cobertura grasa, obtienen un alto porcentaje de canales de categoría media (3), sin encontrar mayor diferencia entre las canales provenientes de corderos de la raza Corriedale y las cruzas de Corriedale x Hampshire Down.

Al estudiar corderos obtenidos a partir de producciones extensivas sobre pasturas de la Patagonia Argentina, Álvarez *et al.* (2007), revelan que la raza Corriedale presentó una alta frecuencia de canales con un nivel de cobertura grasa 3, mientras que las cruzas con razas de aptitudes cárnicas, como Border Leicester obtuvieron una alta frecuencia de canales en la categoría 4.

Los resultados de este trabajo indican que la mayoría de las canales presentan una escasa cobertura grasa, independiente de su nivel de estándar, solo un bajo porcentaje de ellas lograría acceder a categorías de clasificación obtenidas por los animales criados en Europa. Los corderos clasificados dentro del estándar Superior y Primera presentaron un mayor porcentaje de canales, aunque no significativa, en categorías medias de cobertura grasa.

Resulta difícil establecer una comparación entre los resultados obtenidos a nivel nacional, con los realizados en Europa, principalmente por la forma en que se alimenta el ganado y el peso en que se benefician los animales. En general, para ejemplificar, en Reino Unido, los corderos en su primera etapa de vida son alimentados en base a pastoreo y son terminados con concentrados, lo que determina que sean faenados con una edad promedio de 6 meses, generando canales cuyo peso promedio es de 17 kg y una conformación promedio “muy buena” (U) y un estado de grasa “importante” (4). En Francia, los corderos son alimentados en base a grano y alcanzan pesos de beneficios entre los 4 a 5 meses de edad, originando canales de 24 kg promedio, categorizándolas en conformación R y cobertura grasa nivel 3. Alemania, logra promedios de canales 30 kg en 6 meses, con valores E y 4 en conformación y cobertura grasa respectivamente (Sánchez, 2000).

En España, los sistemas de alimentación son más diversos, generándose canales muy distintas, tales como los ternascos que son corderos alimentados con granos y faenados a una edad menor de 90 días y que originan canales con un peso que fluctúa entre 10 a 12 kg y cuya conformación es de O (menos buena) y escaso estado de engrasamiento. (Sánchez, 2000).

Cuando a las canales del presente estudio, alimentadas en base a pastoreo directo, se le aplican las pautas de clasificación de canales de la Unión Europea, estas responden de manera variada, pero concentrándose en conformaciones O (menos buena) a R (buena) y éstas al ser clasificadas dentro del estándar FCH-UCH, Superior o Primera, las canales tienden a mejorar su conformación significativamente. En el caso de la clasificación por cobertura grasa, las canales clasificaron en un su mayoría en un estado 2 o escaso de grasa, no hubo influencia del estándar respecto al grado de cobertura grasa. Por lo tanto, sí se quiere lograr un incremento en los precios pagados, para arribar de mejor manera al mercado de la Unión Europea, la clasificación de corderos en pie FCH – UCH logra ser un punto de partida, y una herramienta útil para mejorar la conformación de canales. No así en el caso de la cobertura grasa, que con los resultados obtenidos, estos afectarían negativamente su precio en la comercialización, dada la importancia que se le atribuye al engrasamiento en ese mercado, al contrario del nuestro en el cual las plantas faenadoras pagan al productor, por peso vivo, y peso canal.

7.3 Características cualitativas de la carne

7.3.1 Color de la grasa

En el cuadro 5, se resume los resultados de las mediciones subjetivas del color de la grasa de la canal, y su distribución en los distintos grupos según estándar.

Cuadro 5. Color de la grasa en canales de corderos clasificados en pie, según Estándar FCH - UCH

| Estándar | | | | | | |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Color Grasa | Superior | | Primera | | Cordero | |
| | Frecuencia | % | Frecuencia | % | Frecuencia | % |
| Blanco Cremoso | 223 | 79 | 287 | 93 | 270 | 91 |
| Blanco Nacarado | 59 | 21 | 22 | 7 | 26 | 8 |
| Amarillo | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Total | 282 | 100 | 309 | 100 | 297 | 100 |

En el Cuadro 5 se puede apreciar que el color de la grasa subcutánea, dada la frecuencia de distribución, no revela diferencias significativas por el efecto del estándar FCH -UCH de los corderos evaluados ($p > 0,05$). La frecuencia de presentación de los diferentes colores muestra que la mayoría de las observaciones correspondieron a *blanco cremoso*, seguido se ubica color *blanco nacarado* y por último el *color amarillo* se presentó únicamente en la canal de un animal fuera del estándar.

Distribuciones similares fueron observados al evaluar el efecto del peso sobre el color de la grasa en corderos de diferentes cruza carniceras, híbridos Texel x Suffolk y en Dorset x Suffolk, alimentados en base a pradera, sacrificados a 25, 29, 33 y 37 kg, una gran mayoría como *blanco cremoso*, seguidas de *blanco nacarado* y una minoría *amarilla* (Aguilar, 2007; Paineman, 2008; Rodríguez, 2009).

El grupo de estándar Superior fue el único que presentó una frecuencia importante de color *blanco nacarado* (20%), aunque al igual que los otros grupos presentó una amplia mayoría de canales de color *blanco cremoso*.

En investigaciones donde se utilizó medición instrumental sobre el color de la grasa, realizados por Díaz (2001) no se observaron diferencias significativas en canales de corderos de diferentes pesos de sacrificio.

Olleta *et al.* (1992), en corderos de la raza Churra Tensina, alimentados con concentrados, heno y paja y con pesos de 21 y 26 kg al sacrificio, encontraron que el color de la grasa, medida de manera subjetiva, fue más oscura en los animales de mayor peso ($p < 0,05$), atribuyendo este efecto a la edad.

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

La coloración de la grasa en este estudio, fue predominantemente blanca al categorizarla en la escala de evaluación, lo cual es positivo de acuerdo a lo expresado por diversos autores quienes señalan que la grasa amarilla es rechazada por los consumidores, porque es asociada a animales de mayor edad por lo que prefieren a los corderos que presentan grasa clara, considerada de calidad superior (Priolo *et al.*, 2002; Ripoll *et al.*, 2008).

7.3.2 Color de la carne

Cuadro 6. Color de la carne en corderos clasificados en pie según Estándar FCH-UCH

| Estándar | | | | | | |
|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Color Músculo | Superior | | Primera | | Cordero | |
| | Frecuencia | % | Frecuencia | % | Frecuencia | % |
| Otro Color (Rojo) | 223 | 79 | 284 | 92 | 269 | 90 |
| Rosa | 59 | 21 | 24 | 7 | 26 | 9 |
| Rosa Pálido | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 | 1 |
| Total | 282 | 100 | 309 | 100 | 297 | 100 |

Al observar la medición del color de la carne de los datos analizados en el Cuadro 6., se puede apreciar que el estándar FCH – UCH no tuvo influencia significativa ($p>0,05$) sobre esta característica. La mayoría de las apreciaciones fueron catalogadas como *Otro Color* (Rojo). El color *Rosa* se presentó en forma intermedia entre *Rosa Pálido* y *Otro Color*.

Alberti *et al* (2005) señala 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 sexo 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.

Olleta *et al* (1992), en corderos de raza Churra Tensina de 21 y 26 Kg al sacrificio, no encontraron diferencias significativas ($p>0,05$) en la evaluación subjetiva del color de la carne, aunque las canales de los animales más livianos resultaron levemente más claras. Al respecto Bianchi *et al.* (2006a), Peña *et al.* (2005), en corderos Corriedale puros y cruza y en la raza Segureña de 22 y 43 kg y de 20 y 22 al sacrificio, tampoco registran diferencias significativas ($p>0,05$) al evaluar el color de manera instrumental y subjetiva, registrando colores de músculos *rosa*, en el segundo estudio.

Bianchi *et al.* (2006b) encontraron diferencias significativas ($p < 0,05$) en corderos Corriedale con cruza carniceras, a la medición objetiva del color, en músculo *psoas*, *semitendinosus*, *semimembranosus* y *glúteo bíceps* que presentaron mayor intensidad de rojo en corderos pesados, resultados similares a los obtenidos en el estudio de Ruiz de Huidobro *et al.* (1998) con corderos de raza Talavera en el músculo *m. rectus abdominis* quienes informan menor luminosidad a mayor peso.

La mayor frecuencia del color oscuro como el Rojo (Otro Color), observados en este trabajo, difiere de las distribuciones encontradas en otros estudios nacionales (Aguilar, 2007; Wastavino, 2008; Valencia, 2008; Rodríguez, 2009), en los que los colores *rosa pálido* y *rosa* presentaron un frecuencia mayor, la razón de esta diferencia se debe a que los animales utilizados por los autores recientemente mencionados fueron sacrificados a una edad que fluctuó entre los 90 a 110 días, menores a los empleados en la presente memoria de título, cuya edad varió entre los 150 a 180 días, lo que con lleva una menor concentración de mioglobina (Aguilar, 2007; Warris, 2000).

Las preferencias del consumidor por un determinado color del músculo, rosas o rojas, y del color de la grasa, blanca o amarillenta, varían en función del tipo de consumidor, de la costumbre del mercado local, y recientemente, cada vez con mayor importancia por la influencia de la publicidad y de las técnicas de comercialización (Albertí *et al.*, 2005).

7.4 Efecto: Sexo

El cuadro 7 resume el efecto del sexo y la interacción sexo x estándar FCH-UCH, sobre peso de la canal caliente y el rendimiento comercial de la canal.

Cuadro 7. Efecto del sexo y el estándar de la clasificación de corderos en pie FCH –UCH, sobre el peso vivo de sacrificio (PVS), el peso de la canal caliente (PCC) y el rendimiento de comercial (RC). Promedio \pm Desviación Estándar

| Estándar | | | | | | |
|-------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Sexo | Superior | | Primera | | Cordero | |
| | Macho n = 183 | Hembra n = 80 | Macho n = 211 | Hembra n = 81 | Macho n = 183 | Hembra n = 109 |
| PVS (kg) | 39,7 \pm 4,4 ^a | 38,3 \pm 3,7 ^a | 34,3 \pm 2,4 ^b | 33,0 \pm 1,4 ^b | 28,51 \pm 3,5 ^c | 28,59 \pm 1,9 ^c |
| PCC (kg) | 17,9 \pm 3,8 ^a | 17,2 \pm 3,9 ^a | 14,7 \pm 2,0 ^b | 14,0 \pm 1,5 ^b | 12,9 \pm 1,5 ^c | 12,7 \pm 1,4 ^c |
| RC (%) | 45 \pm 5,4 ^a | 45 \pm 6,5 ^a | 43 \pm 0,1 ^b | 43 \pm 4,1 ^b | 44 \pm 5,7 ^a | 44 \pm 4,7 ^a |

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0,05$), entre columnas de la misma categoría.

En los datos presentados en el Cuadro 7, se observan diferencias significativas ($p < 0,05$) para todas las características analizadas al evaluar el estándar FCH-UCH. Estos resultados pueden ser explicados con lo mencionado en el Cuadro 2.

Al analizar el efecto del sexo dentro de cada categoría de la clasificación de corderos en pie (estándar FCH- UCH), se observa que no existe diferencia significativa ($p > 0,05$), tanto en el peso de sacrificio, peso de la canal, como en su rendimiento comercial, dentro de ninguna de las 3 categorías, estándar Superior, Primera y Corderos.

Al igual que en este trabajo, al analizar el efecto del sexo y peso de sacrificio sobre canales de corderos lactantes en cruces Suffolk x Merino Precoz Alemán, Pérez *et al.* (2007), no observaron diferencias significativas ($p < 0,05$) atribuibles al sexo, y la interacción peso sacrificio x sexo para ninguna de las características de la canal analizadas. Sin embargo, en corderos de raza Talaverana, se encuentran mayores rendimientos de la

canal en las hembras, y las atribuyen a una mayor proporción de grasa que los machos (Velasco *et al.* 2000).

En el estudio de Tor *et al.* (2000), sobre efecto sexo en la calidad de la canal, no se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre la mayoría de las características medidas, las variaciones en rendimiento y conformación serían diferentes entre sexos, pero explicables por las diferencias de peso vivo sacrificio entre machos y hembras. Moreira (1996) también describe que no existe incidencia del sexo sobre las mismas medidas de conformación de la canal en las razas: Aragones, Ojinegra de Teruel y Roya Bilibilitana.

Respecto al efecto de la castración sobre los componentes corporales y de canal, Osorio *et al.* (1999) en corderos Corriedale, alimentados de la misma forma y sacrificados a igual edad, comprueban que en valores absolutos los machos castrados presentan mayor cantidad de grasa interna y un mayor peso del hígado, que los machos enteros. En relación a los valores relativos, se observa que los machos castrados muestran un mayor rendimiento verdadero de la canal. Estos resultados demuestran que los animales castrados deberían ser sacrificados a una edad más temprana y a un menor peso que los animales enteros.

Civit *et al.* (2009), trabajando con corderos livianos, indican que, el efecto del sexo no se manifiesta tan claramente, como el efecto raza para el mismo estudio, aunque si encontraron diferencias significativas en algunos parámetros. Se deduce de este estudio que no hay o no se presenta aún el efecto hormonal en los corderos livianos (Pérez *et al.*, 2007).

En el cuadro 8 se resume el efecto del sexo sobre el grado de conformación y cobertura grasa en canales, según el patrón fotográfico de la Unión Europea.

Cuadro 8. Clasificación de canales por conformación y cobertura grasa según pauta de la Unión Europea por efecto del sexo.

| Conformación | Sexo | | | |
|------------------------|------------|------------|------------|------------|
| | Macho | | Hembra | |
| | Frecuencia | % | Frecuencia | % |
| S | 0 | 0 | 0 | 0 |
| E | 0 | 0 | 0 | 0 |
| U | 36 | 6 | 11 | 4 |
| R | 321 | 56 | 166 | 61 |
| O | 200 | 35 | 93 | 34 |
| P | 17 | 3 | 1 | 1 |
| Total | 574 | 100 | 271 | 100 |
| Cobertura Grasa | | | | |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 10 | 2 | 6 | 2 |
| 3 | 243 | 42 | 112 | 41 |
| 2 | 261 | 46 | 133 | 49 |
| 1 | 60 | 10 | 20 | 8 |
| Total | 574 | 100 | 271 | 100 |

De acuerdo a los datos presentados en el Cuadro 8, al observar la frecuencia de conformación de canales en machos, se aprecia que la clase R (buena) presentó una alta frecuencia con un 56%, seguida de O (menos buena) con un 35%, en tercer lugar con un 6% clase U (muy buena), por último la conformación P (inferior) con 3%.

Para las canales de corderos hembra, la clase R obtuvo un 61%, en segundo lugar la clase O con un 34%, en tercer lugar la clase U con solo un 4%, y solo con un 1% la clase P.

De acuerdo a la frecuencia de distribución de los porcentajes no existe diferencia significativa entre ambos sexos ($p > 0,05$). Aunque se observa una tendencia a que las

canales de corderos machos presentan una mejor conformación, debido a su mayor peso corporal al momento de su faena.

Al analizar el efecto del sexo en la conformación de canales de diferentes razas, Civit *et al.* (2009), encontró diferencias en la frecuencia de distribución ($p < 0,05$) en corderos livianos Corriedale, no así en las otras razas analizadas, con un mayor porcentaje de canales categoría R (buena) en machos y O (menos buena) en hembras.

Al evaluar el grado de cobertura grasa de las canales, en la presente memoria de título, la clase 2 (escasa) presentó una frecuencia de 46% en machos, seguida de un 42% de la clase 3 (media), en tercer lugar con un 10% la clase 1 (muy escasa) y por último con un 4% la clase 4 (importante). En cambio, en las canales de las hembras la cobertura grasa alcanzó una frecuencia de un 49% para la clase 2, seguida con un 41% para la clase 3, en un tercer lugar la clase 1 con un 8%, y con solo 2% la clase 4.

En este estudio, de acuerdo a la frecuencia de distribución de los porcentajes, no existen diferencias significativas entre ambos sexos ($p > 0,05$).

De acuerdo a la investigación de Civit *et al.* (2009), las canales de los corderos hembra presentan una mayor frecuencia de canales entre media (3) e importante (4) de cobertura grasa, en cambio la mayoría de las canales de los machos se distribuyen entre las categorías escasa (2) a media (3), al evaluar corderos de razas Corriedale y Romney Marsh. Las hembras alcanzan su madurez corporal a una edad más temprana que los machos, depositando una mayor cantidad de grasa que éstos a una misma edad, en cambio los machos muestran canales más magras y un mayor porcentaje de músculo (Pérez *et al.*, 2010 b).

7.5 Efecto: Raza

Cuadro 9. Efecto de las razas sobre el peso vivo de sacrificio (PVS), el peso de la canal caliente (PCC) y rendimiento comercial (R.C.) de la canal. Promedio \pm Desviación Estándar.

| Razas | | | | | |
|------------------|--|--|--|--|--|
| | Suffolk n = 356 | Merino Precoz n = 239 | Mestizo n = 42 | Hampshire n = 50 | Corriedale n = 32 |
| PVS (kg) | 35,2 \pm 6,0^a | 35,1 \pm 3,9^a | 33,6 \pm 3,0^a | 29,7 \pm 3,0^b | 29,6 \pm 4,4^b |
| PCC (kg) | 16,29 \pm 4,09^a | 14,62 \pm 1,69^b | 14,24 \pm 1,12^b | 12,72 \pm 1,35^c | 12,35 \pm 1,33^c |
| R. C. (%) | 46 \pm 5,5^a | 42 \pm 3,5^{bc} | 43 \pm 3,9^{bc} | 43 \pm 4,4^b | 41 \pm 2,8^c |

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

En los datos presentados en el Cuadro 9 se observan diferencias significativas ($p < 0,05$) para las características analizadas.

Los mayores pesos vivos de sacrificio (PVS) fueron obtenidos por las razas Suffolk Down y Merino, con 35,2 kg y 35,1 kg respectivamente, seguidos de los Mestizos con 33,6 kg, en cuarto lugar se presentó la raza Hampshire Down con 29,7 kg y por último la raza Corriedale con 29,6 kg, estas 2 últimas presentan diferencias significativas ($p < 0,05$) para el peso vivo de sacrificio.

Los mayores pesos de canal caliente (PCC) fueron obtenidos por las razas Suffolk Down y Merino, siendo mayor para la primera raza con un promedio de 16,29 kg y 14,62 kg para la segunda.

Al analizar características de canal por efecto de distintas razas, Galleguillos (2008), demostró que la raza Suffolk Down alcanzó los máximos PCC. Similares resultados obtuvo Rodríguez (2009), al comparar las razas Corriedale y Suffolk Down. Esta superioridad se debe al mayor peso vivo que presentó esta raza al momento de su sacrificio, lo que se condice con sus mayores pesos de canal y a su más alta especialización en la producción de carne.

En trabajos realizados por Pérez *et al.* (2007) y Bardón (2001) en corderos lechales de 4 genotipos distintos y sacrificados a los 10 y 15 kg, los resultados difieren de los

obtenidos en la presente memoria de título, ya que no se encontraron diferencias significativas, por efecto de la raza, para las características analizadas ($p > 0,05$).

Para la característica rendimiento comercial (RC), la raza Suffolk Down obtuvo el mayor valor, con un 46%, resultado bastante menor al compararlo con otros estudios en la misma raza, Valencia (2008) obtiene rendimientos comerciales del 50%, al igual que Galleguillos (2008). Esta diferencia en el rendimiento comercial se puede deber a que los resultados obtenidos en el presente trabajo corresponden a animales faenados en una planta faenadora de exportación, la que necesariamente retira algunos depósitos grasos de la canal, para mejorar su presentación, situación que redundará en un menor rendimiento de la canal.

En el cuadro 10, se resume la clasificación de conformación obtenida por las canales de las distintas razas evaluadas, según el patrón fotográfico de la Unión Europea.

Cuadro 10. Clasificación de conformación de canales de corderos de las razas evaluadas, según el patrón de la UE.

| Razas | | | | | | | | | | |
|---------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|
| Conformación | SU | % | MER | % | MES | % | CO | % | HA | % |
| S | 0 | 0 | 0 |
| E | 0 | 0 | 0 |
| U | 46 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| R | 240 | 67 | 150 | 63 | 38 | 89 | 41 | 26 | 18 | 36 |
| O | 70 | 20 | 89 | 37 | 4 | 11 | 101 | 63 | 30 | 60 |
| P | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17 | 11 | 2 | 4 |
| Total | 356 | 100 | 239 | 100 | 42 | 100 | 159 | 100 | 50 | 100 |

SU: Suffolk Down; MER: Merino Precoz; MES: Mestizo; CO: Corriedale; HA: Hampshire Down

De acuerdo a la frecuencia de distribución de conformación, existe diferencia significativa entre las razas evaluadas ($p < 0,05$). Las razas Suffolk Down, Merino y Mestizos se comportan de manera similar, mayoritariamente presentan conformaciones de sus canales de clase R (buena), con un 67%, 63% y 89%, respectivamente, seguidas de O (menos buena), con un 20%, 37% y 11%, respectivamente. La raza Suffolk Down fue la única que presentó canales de clase U (muy buena), con una frecuencia del 13%. No

presentaron canales P (inferior), lo que podría deberse a su mayor especialización en la función de producción de carne.

Las canales de las razas Corriedale y Hampshire Down, presentaron mayoritariamente canales de conformación O (menos buena) con un 63% y 60%, respectivamente, seguidas de R (buena) con un 41% y 36%, respectivamente, ambas razas presentaron canales de clase P (inferior) con un 11% para la raza Corriedale y un 4% para la raza Hampshire Down. En el caso específico de la raza Hampshire Down, la razón de esta inadecuada conformación se podría deber a que la cantidad de forraje disponible en ese predio no permitió expresar su real potencial en la producción de carne.

Al comparar las razas Corriedale y Suffolk Down, en el sur de nuestro país, Rodríguez (2009), no encontró diferencias significativas ($p > 0,05$) en la frecuencia de distribución, al analizar la conformación de canales de ambas razas. Con resultados similares Civic *et al.* (2009), compararon la conformación de las razas Romney Marsh y Corriedale, aunque no hubo diferencias significativas, se observó que las canales de la raza Romney Marsh mostraron mejores conformaciones.

En el cuadro 11, se resume la clasificación del estado de engrasamiento obtenido por las canales de las distintas razas evaluadas, según el patrón fotográfico de la Unión Europea.

Cuadro 11. Clasificación de conformación de canales de corderos de las razas evaluadas, según el patrón de la UE.

| Razas | | | | | | | | | | |
|------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|
| Cobertura grasa | SU | % | MER | % | MES | % | CO | % | HA | % |
| 5 | 0 | 0 | 0 |
| 4 | 15 | 4 | 0 | 0 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 210 | 59 | 84 | 35 | 23 | 55 | 36 | 23 | 2 | 4 |
| 2 | 117 | 33 | 139 | 58 | 18 | 43 | 78 | 49 | 43 | 86 |
| 1 | 14 | 4 | 16 | 7 | 0 | 0 | 45 | 28 | 5 | 10 |
| Total | 356 | 100 | 239 | 100 | 42 | 100 | 159 | 100 | 50 | 100 |

SU: Suffolk Down; MER: Merino Precoz; MES: Mestizo; CO: Corriedale; HA: Hampshire Down

En los datos expuestos en el cuadro 11, se establece que existe diferencia significativa en la frecuencia de distribución de los porcentajes de cobertura grasa entre las razas evaluadas ($p < 0,05$). Al analizar los datos, las razas Suffolk Down y Mestizos presentaron mayoritariamente canales de clase 3 (media) con un 59% y 55%, respectivamente, seguidas de la clase 2 (escasa) con un 33% y 43%, respectivamente, ambas razas presentaron canales con cobertura grasa 4 (importante) con un 4% para la raza Suffolk Down y un 2% para los Mestizos. La raza Merino, presentó canales que en su mayoría se ubicaban en la clase 2 o escasa con un 58 %, seguido de la clase 3 con un 35%, en cambio, las razas Corriedale y Hampshire Down clasificaron en clase 2 mayoritariamente con un 49% y 86%, respectivamente, seguida de clase 1 o muy escasa con un 28% y 10%, respectivamente.

Al igual que los resultados obtenidos en este estudio, Rodríguez (2009) al comparar las canales de las razas Corriedale y Suffolk Down, observó que las frecuencias de distribución difieren significativamente ($p < 0,05$) presentando la raza Suffolk Down mayoritariamente frecuencias de cobertura grasa de clases 2 a 3 en las canales, en cambio la raza Corriedale presentó coberturas grasas de clases de 1 a 2.

Al observar el grado de engrasamiento de la raza Corriedale y sus cruces, Alvarez *et al.* (2007), revelan que la raza Corriedale presentó una alta frecuencia de cobertura grado 3, pero que al cruzarla con razas de aptitudes cárnicas, presentaron alta frecuencia de canales de clase 4. Sin embargo, Bianchi *et al.* (2005), no encuentra diferencias entre las canales provenientes de corderos Corriedale y las cruces Corriedale x Hampshire Down.

8. CONCLUSIONES

- El sistema de clasificación en pie con el estándar FCH-UCH logra ser un buen estimador de gran parte de las variables medidas para predecir la calidad de los canales.
- Al establecer el grado de asociación entre el estándar FCH – UCH y la metodología europea de clasificación de canales, presentó una correlación media para la conformación y una correlación media baja para cobertura grasa.
- Para la conformación de canales según patrones de la Unión Europea, los corderos del estándar FCH – UCH (Superior y Primera) presentaron diferencias significativas al compararlo con el grupo Cordero, además el estándar Superior presentó un mayor peso de canal caliente y rendimiento comercial.
- En cobertura grasa según patrones de la Unión Europea, no hubo diferencias significativas entre los grupos. Respecto a color de la carne y de la grasa, los canales mayoritariamente presentaron una coloración roja y blanca cremosa respectivamente, sin presentar diferencias significativas en cuanto al estándar FCH-UCH.

- Al estimar el efecto sexo, las canales de los machos tienden a obtener un mayor peso que el de las hembras, pero sin presentar diferencias significativas. Los machos presentan un mayor número de canales de mejor conformación, pero sin demostrar diferencias significativas.
- Dentro de las razas, la Suffolk Down presentó los mayores pesos de canal caliente, rendimiento comercial y mejor conformación y cobertura grasa al aplicarle los patrones de tipificación de canales de canales de la Unión Europea.

9. BIBLIOGRAFÍA

AGUILAR, P. 2007. Efecto del peso de sacrificio sobre las características de la canal y de la carne de corderos híbridos Texel x Suffolk Down. Memória Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. de Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 66 p.

ALBERTÍ, P. 2000. Medición del color. In: Cañeque, V.; Sañudo, C. Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes. Monografías INIA número 1. pp. 409-413.

ALBERTI, P.; PANEA, B.; RIPOLL, G.; CAÑEQUE, V.; OLLETA, J.L.; HEGUERUELA, I.; CAMPO, M.; SERRA, X. 2005. En: Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa), editado por Cañeque V. y Sañudo C. pp. 291-299. INIA.

ASENJO, B. 1999. Efecto de la raza y la alimentación en los parámetros productivos de la calidad de la canal y de la carne en añojos de razas Charolais y Belga Azul. Memoria de Doctor. Madrid, España. U. de Valladolid, Fac. E.U. de Ingenierías Agrarias. 226 pp.

ASENJO, B.; CIRIA, J.; MIGUEL, J.; CALVO, J. 2005. Factores que influyen en la calidad de la carne. In: Cañeque, V., Sañudo, C. Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Serie ganadera número 3. Monografía INIA. Madrid, España. pp 36 – 46.

ÁLVAREZ, J.; GARCÍA VINENT, J.; GIORGETTI, D. RODRIGUEZ, G.; IGLESIAS, R.; BASELGA, M. 2007. Utilización de razas ovinas de carne para mejorar la productividad de los rebaños del noroeste de la Patagonia. En: XII Jornadas sobre producción animal: 16-17 de Mayo del 2007. Zaragoza, España. Asociación Interprofesional para el desarrollo agrario.

BARDÓN, M. 2001. Comparación de las características de la canal y de la calidad de la carne de corderos lechales de distintos genotipos. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. de Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 85 pp.

BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.; BETANCOUR, O.; FEED, O.; FRANCO, J.; PECULIO, A.; SAÑUDO, C. 2005. Características productivas y calidad de la canal y de la carne en corderos pesados Corriedale y Hampshire Down x Corriedale. Revista Argentina de Producción Animal. 25: 75 - 91

BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.; FEED, O.; BETANCOUR, O.; FRANCO, J. 2006 a. Efecto de peso de sacrificio sobre la calidad de la canal de corderos Corriedale puros y cruza. Archivos de Medicina Veterinaria, Vol. XXXVIII N° 2, 2006, pp. 161-165.

BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.; FORICHI, S.; BETANCOUR, O.; BELLASTEROS, F.; NAN, F.; FRANCO, J.; FEED, O.; 2006 b. Confinamiento de corderos de diferentes genotipos y peso vivo: Efectos sobre características de canal y de carne. Agroc. 10: 15 – 12.

CARO, W; OLIVARES, A; ARAYA, E. 1999. Relación entre peso de sacrificio y composición de la canal en corderos Suffolk. . [en línea]. Agro Sur 27(2) <http://mingaonline.uach.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S030488021999000200010&Ing=es&nrm=iso>. ISSN 0304 - 8802 [consulta: 25 de Octubre del 2010].

CIRIA, J.; ASENJO, B. 2000. Factores a considerar en el pre-sacrificio y post-sacrificio. In: Cañeque, V; Sañudo, C. Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes. Monografías INIA número 17. pp. 11-32

CIVIT, D.; GONZALEZ, C.; DÍAZ, M.; ALZUET, L. 2009. Influencia de la raza y el sexo sobre la calidad de la canal de corderos livianos. [en línea]. < http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_ovina/produccion_ovina_carne/02-calidad.pdf>. [consulta: 25 de Marzo del 2011].

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 número 17. pp 11 – 32

COMUNIDAD EUROPEA. REGLAMENTO (CE) No 22/2008. Disposiciones de aplicación del modelo comunitario de clasificación de canales de ovino. 11 de Enero de 2008. 6 pp.

CONSORCIO OVINO. 2011. Indicadores Ovinos numero 5. [en línea]
<<http://www.consorcioovino.cl/nueva/?p=425>> [consulta: 01 de abril del 2011].

DÍAZ, M. T. 2001. Características de la canal y de la carne de corderos manchegos. Correlaciones y ecuaciones de predicción. Memoria Doctor en Medicina Veterinaria. Madrid, España. U. Complutense de Madrid. Facultad de Veterinaria. 308pp.

DÍAZ, M. T.; VELASCO, S.; CAÑEQUE, V.; LAUZURICA, S; VELASCO, S.; RUIZ DE HUIDOBRO, F. PÉREZ, C. 2004. Prediction of sucking lamb carcass composition from objective and subjective measurement. [en línea]. Meat Sci., 66(4): 895 - 902
<<http://www.sciencedirect.com/science> > [consulta: 7 de julio del 2010]

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

FIA. FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA. 2005. Carne de calidad, los requerimientos del mercado. [en línea]
<<http://www.fia.gob.cl/difus/boletin/bovinos/bovobtubre2005.pdf>> [consulta: 7 de abril del 2010]

FAO. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. 2009. Perspectivas alimentarias: análisis de los mercados mundiales. [en línea]

<<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/ah876s/ah876s00.pdf>> [consulta: 21 de abril de 2010].

FAO. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. 2010. Perspectivas alimentarias: análisis de los mercados mundiales. [en línea]

<<http://www.fao.org/docrep/013/al969s/al969s00.pdf>> [consulta: 12 de enero de 2011].

FUNDACIÓN CHILE. 2008. Anexo 1. Informe de revisión bibliográfica. Proyecto: “Sistemas de Clasificación y Tipificación en ovinos, como estrategia de diferenciación, desarrollo y encadenamiento productivo” (07CT9IQM-38). 149 pp.

FUNDACIÓN CHILE. 2009. Propuesta para estándar para la clasificación en pie y tipificación en vara. Proyecto CORFO-INNOVA “Sistema de Clasificación y Tipificación en ovinos, como estrategia de diferenciación, desarrollo y encadenamiento productivo”. (07CT9IQM-38). 96 pp.

GALLEGUILLOS, F. 2008. Calidad de canal y carne ovina: Efecto de razas puras y del peso sacrificio. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. de Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 124 pp.

HINTON, D. 2007. Supplementary Feeding of Sheep and Beef Cattle. Second Edition. Lanklinks press. Australia. 102 pp.

INE. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA. 2008.

Distribución del consumo Nacional per cápita de carnes año 2007. [en línea]

<http://www.ine.cl/canales/sala_prensa/noticias/2008/febrero/not060208.php>

[consulta: 15 de abril de 2010].

INN. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. CHILE. 2002. Canales de ovinos. Norma oficial chilena NCh 1364. Of. 2002. 4pp.

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

MOREIRA, M.T. 1996. Estudio comparativo de la calidad de la canal y de la carne en las razas Rasa Aragonesa, Ojinegra de Teruel y Roya Bilbilitana. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Zaragoza. [en línea] <<http://www.exopol.com/seoc/docs/ct37jthb.pdf> > [consulta: 26 de Febrero de 2011].

NSOSO S.J., M.J. YOUNG, P.R. BETSON. 2000. A review of carcass conformation in sheep: assessment, genetic control and development. Small Ruminant Research, 35, 89-96.

ODEPA, OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS. 2007, Mercado de la carne ovina. [en línea]
<<https://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/contenidos.ServletDetallesScr?idcla=2&idcat=8&idn=2014>> [consulta: 02 de abril de 2010].

ODEPA, OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS. 2010. Informes de exportación de carne y lana de ovinos. [en línea]
<<https://www.odepa.gob.cl/odepaweb/publicaciones/doc/2123.pdf>> [consulta: 20 de mayo de 2010].

ODEPA, OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS. 2011 a. Informes de exportación de canales congeladas. [en línea] <<http://www.odepa.cl/sice/AvanceProductoResult.action;jsessionid=EE72D288CF56A0C17F214DCB30EFE321>> [consulta: 10 de marzo de 2011].

ODEPA, OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS. 2011 b. Dinámica productiva y comercial. [en línea] < <http://www.odepa.cl/odepaweb/publicaciones/doc/2467.pdf> > [consulta: 10 de marzo de 2011].

ODEPA, OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS. 2011 c. Boletín Carne Bovina. Tendencias de producción. Marzo 2011. [en línea] < <http://www.odepa.cl/odepaweb/servicios-informacion/Boletines/BCarneBovina0311.pdf>> [consulta: 30 de marzo de 2011].

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

OSORIO, J.C.; SIERRA,I.; SAÑUDO, C.; GERREIRO, J. L.; JARDIM, P. O. 1995. Live weight compounds in Polwarth and Texel x Polwarth lambs and hoggets. *Ciencia Rural Santa María*, 25: 139-143

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. Volumen Extra N° 26 Tomo II. pp. 670-672.

PAINEMAN, C. 2008. Efecto del peso de sacrificio sobre las principales características de la canal y de la carne de corderos híbridos Dorset x Suffolk Down. Memória Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. de Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 124 pp.

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

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.; KOBRICH, K.; MORALES, M.S.; POKNIAK, J. 2002. Carcass characteristics and meat quality of Suffolk Down suckling lambs. *Small Ruminant Research*. 44(3): 233 – 240.

PÉREZ, P. 2003. Producción de cordero lechal. Características de los ovinos producidos en Chile. Fundación para la innovación agraria. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 52pp.

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

PÉREZ, P. 2009. Características de la canal y calidad de carne ovina. Informe de investigación para Fundación Chile. 163 pp.

PÉREZ, P.; SQUELLA, F.; RAMOS, G; AGUILAR, C.; MAINO, M.; MORALES, M.S. 2010 a. Efecto de la incorporación de alperujo de oliva a la dieta de corderos sobre la calidad de la carne. XXXV Congreso Sociedad Chilena de Producción Animal. Coyhaique 27 – 29 de Octubre 2010. Libro de resúmenes. pp. 103 – 104.

PÉREZ, P.; RODRIGUEZ, M.; MAINO, M.; MORALES, M.S. 2010 b. Clasificación de canales ovinas de las razas Corriedale y Suffolk Down por medio del empleo de pautas de la Unión Europea. XXXV Congreso Sociedad Chilena de Producción Animal. Coyhaique 27 – 29 de Octubre 2010. Libro de resúmenes. pp. 255 – 256.

PRIOLO, A; MICOL, D.; AGABRIEL, J; PRACHE, S; DRANFIELD, E. 2002. Effet of grass or concentrate feeding system on lamb carcass and meat quality. [en línea]. Meat Sci. 62 (2): 179-185 <<http://www.sciencedirect.com/science>> [consulta: 20 de Diciembre de 2010].

RAMOS, G. 2009. Efecto de la incorporación de alperujo de aceituna en la dietas de corderos Suffolk Down sobre la calidad de la carne. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. de Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 95 pp.

REVILLA, I.; GARCÍA-MARTÍN, M.A.; VIVAR-QUINTANA, A.M. 2005. Efecto del sexo y edad sobre las características de engrasamiento y conformación de canales de lechazo para distintas razas. ITEA, Volumen Extra Num. 26. Tomo II. pp. 673-675.

RIPOLL, G; JOY, M.; MUÑOZ, F; ALBERTÍ, P. 2008. Meat and fat colour as tool to trace grass-feeding system in light lamb production. [en línea]. Meat Sci. 80 (2): 239-248 <<http://www.sciencedirect.com/science>> [consulta: 20 de Diciembre de 2010].

RODAS – GONZALEZ, A. 2005. Limitantes y vicios del sistema de categorización venezolana de canales bovinas. Cátedra de Ciencia y Tecnología, Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Zuliá. Maracaibo, Venezuela. pp 654 - 659

RODRIGUEZ, M. 2009.

Down por medio del empleo . Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. de Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 66 pp.

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

RUIZ DE HUIDOBRO, F.; MIGUEL, E.; CAÑEQUE, V.; VELASCO, S. 2005. Conformación, engrasamiento y sistemas de clasificación de la canal ovina. **In**: Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Serie ganadera N.3 Monografía INIA. Madrid, España. pp.143 – 169.

SAINZ, R.D.; WOLFF, J.E.; UPSDELL, M.P. (1990). Effects of cimaterol on energy utilization formaintenance and for protein and fat deposition by wether and ewe lambs given chopped lucerne hay or lucerne-barley pellets. *Animal Production* **50**, 129-139.

SANZ, A.; ALVAREZ – RODRIGUEZ, J.; CASCAROSA, L; RIPOLL, G; CARRASCO, S. 2008. Características de la canal de los tipos comerciales de cordero lechal, ternasco y pastenco en la raza Churra Tensina. ITEA. Vol. 104: 42 -57.

SCHALLER, M. 2011. Efecto del peso de sacrificio de algunas características de la canal y de la carne en corderos de la raza Texel. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. de Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 62 pp.

SQUELLA, F. N. 2007. Catalogo de Genética Ovina. Núcleo de Mejoramiento Genético Ovino. Centro Experimental Hidango, INIA Rayentué. [en línea] <http://www.inia.cl/catalogo/docs/documentos/INIA_O0005.pdf > [consulta: 26 de Febrero de 2011].

STANDFORD, D.; BAILEY, S.; JONES, M.; PRICE, R.; KEMP, A. 2001. Ultrasound measurement of longissimus dimensions and backfat in growing lambs: effects of age, weight and sex. *Small Ruminant Research*, Volume 42, Issue 3, 189 pp.

SUL. SECRETARIADO URUGUAYO DE LA LANA. 2008. Carne ovina de calidad. Cordero Pesado Tipo SUL. Editorial Hemisferio Sur. 90 pp.

TEXEIRA, A.; BATISTA, S.; DELFA, R.; CADAVEZ, V. 2005. Lamb meat quality of two breeds with protected origin designation. Influence of breed, sex and live weight. Meat Sci. 71: 530 – 53.

TOR M.; ESTAVILLO S.; GOSÁLVEZ L. F.; CAVERO J.M.; DELFA R. 2000. Efecto del sexo sobre la calidad de la canal en corderos de la raza Chisqueta. [en línea] <<http://www.exopol.com/seoc/docs/ct37jthb.pdf> > [consulta: 26 de Febrero de 2011].

VALENCIA, A. 2008. Efecto del peso de sacrificio sobre algunas características de la canal y de calidad de la carne de corderos de la raza Suffolk Down. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. de Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 124 pp.

VELASCO, S.; LAUZURICA, S; CAÑEQUE, V.; PÉREZ, C.; HUIDOBRO, F.; MANZANARES, C.; DÍAZ, M. T. 2000. Carcass and meat quality of Talavera breed suckling lambs in relation to gender and slaughter weight. Anim Sci. 70:253 263. 2000

VERGARA, M.; MIRANDA, M.; HERVÉ, M.; MAINO, M.; PEREZ, P.; MORALES, S.; JARA, S.; RUIZ, N. 2010. Evaluación a nivel predial del estándar Fundación Chile – Universidad de Chile para la clasificación de corderos en pie como estrategia de diferenciación, desarrollo y encadenamiento productivo. XXXV Congreso Sociedad Chilena de Producción Animal. Coyhaique 27 – 29 de Octubre 2010. Libro de resúmenes. pp. 249 – 250.

WARRIS, P.D. 2000. Meat Science. An introductory text. Cabi Publishing. UK. 310 pp.

WASTAVINO, G. 2008. Características de la canal y de la carne de corderos de raza Merino Precoz: Efecto del peso de sacrificio. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. de Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 65 pp.

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 Sci.* 66: 21-32.

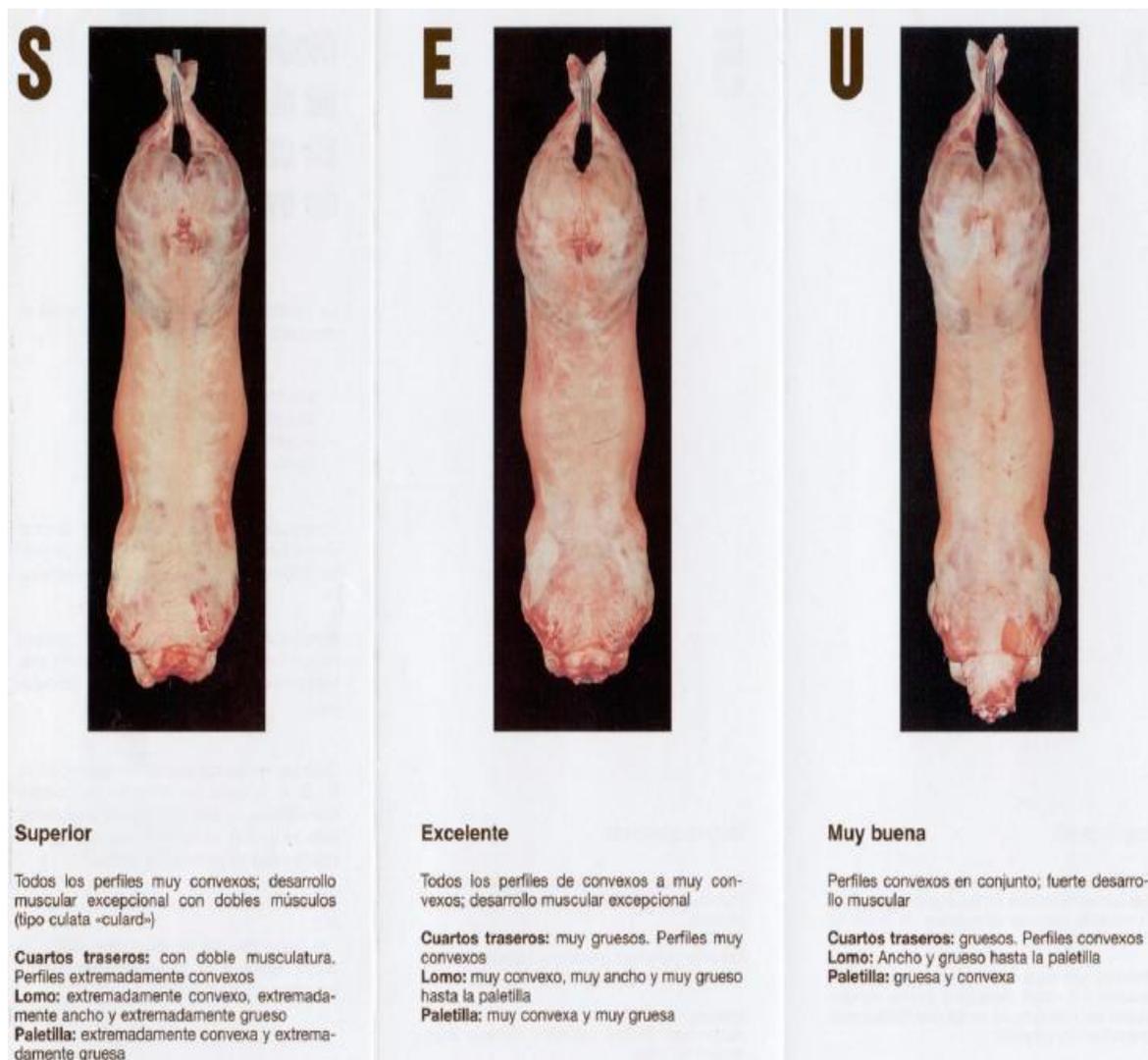
WOOLSON, R. 1987. *Statistical Methods for the Analysis of Biomedical Data.* Editorial John Wiley & Sons. pp 513.

ZYGOYIANNIS, D.; STAMATARIS, K.; KOUIMTZIS, S.; DONEY, J.M. (1990) Carcass composition in lambs of Greek dairy breeds of sheep. *Animal Production* **50**, 261-269.

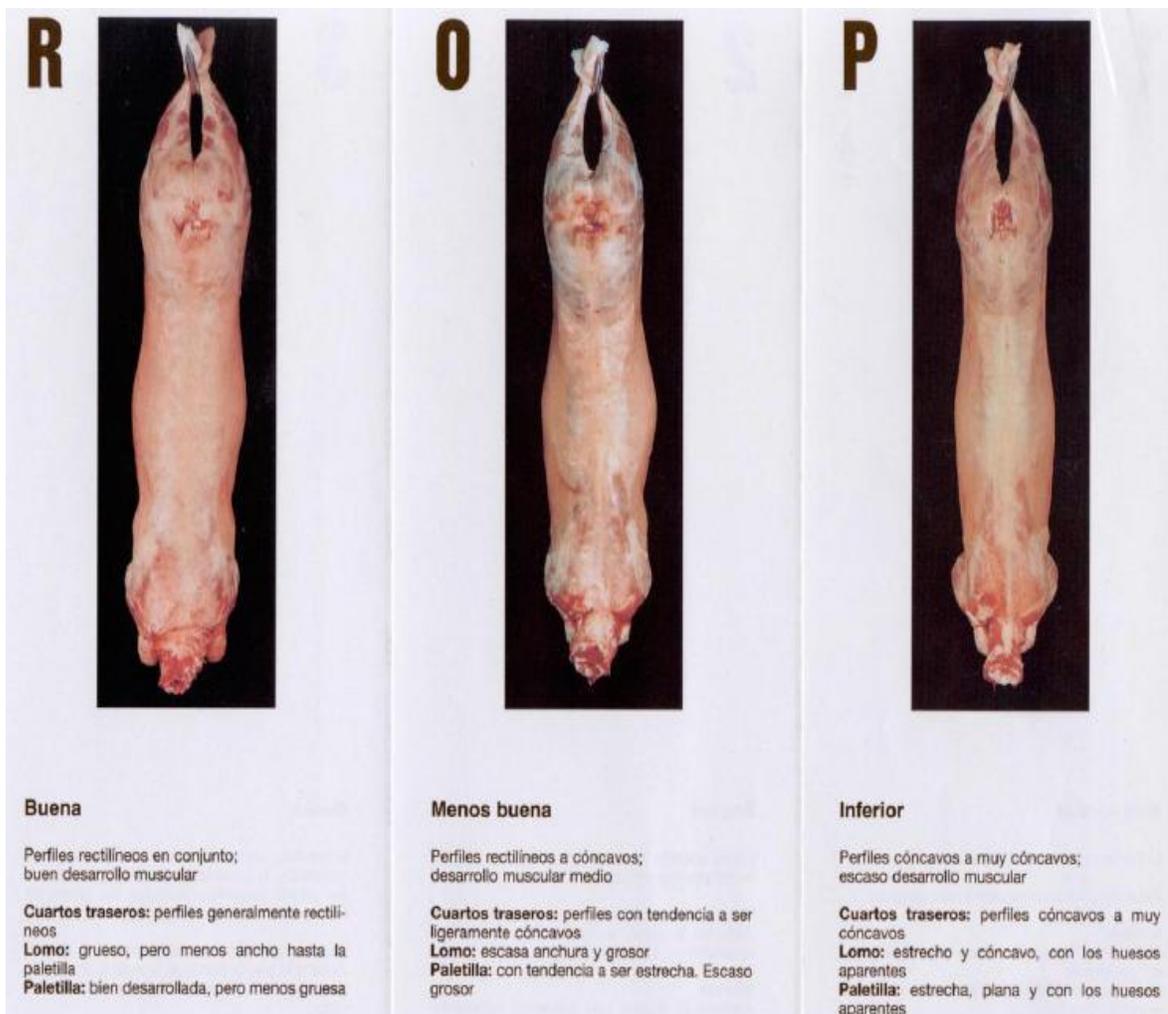
10. ANEXOS

Anexo N° 1.

Clasificación conformación, según patrón de la Unión Europea.



Continuación Anexo N° 1



Anexo N° 2

Clasificación cobertura grasa, según patrón de la Unión Europea.



CM-84-94-694-ES-D



Muy escasa

Cobertura grasa inexistente o muy ligera

Externa: presencia escasa o nula de grasa

Interna:

Abdominal: presencia escasa o nula de grasa en los riñones

Torácica: presencia escasa o nula de grasa entre las costillas

Precio en Luxemburgo, IVA excluido: 0,50 ECU



OFICINA DE PUBLICACIONES OFICIALES
DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS
L-2985 Luxemburgo

Escasa

Ligera cobertura grasa;
músculos casi siempre aparentes

Externa: una capa muy fina de grasa cubre parte de la canal, aunque puede ser menos apreciable en los miembros

Interna:

Abdominal: riñones con presencia escasa de grasa o cubiertos parcialmente por una capa muy fina de grasa

Torácica: músculos claramente visibles entre las costillas

Media

Músculos, con excepción de los cuartos traseros y la paletilla, casi siempre cubiertos de grasa; pequeños cúmulos de grasa en la cavidad torácica

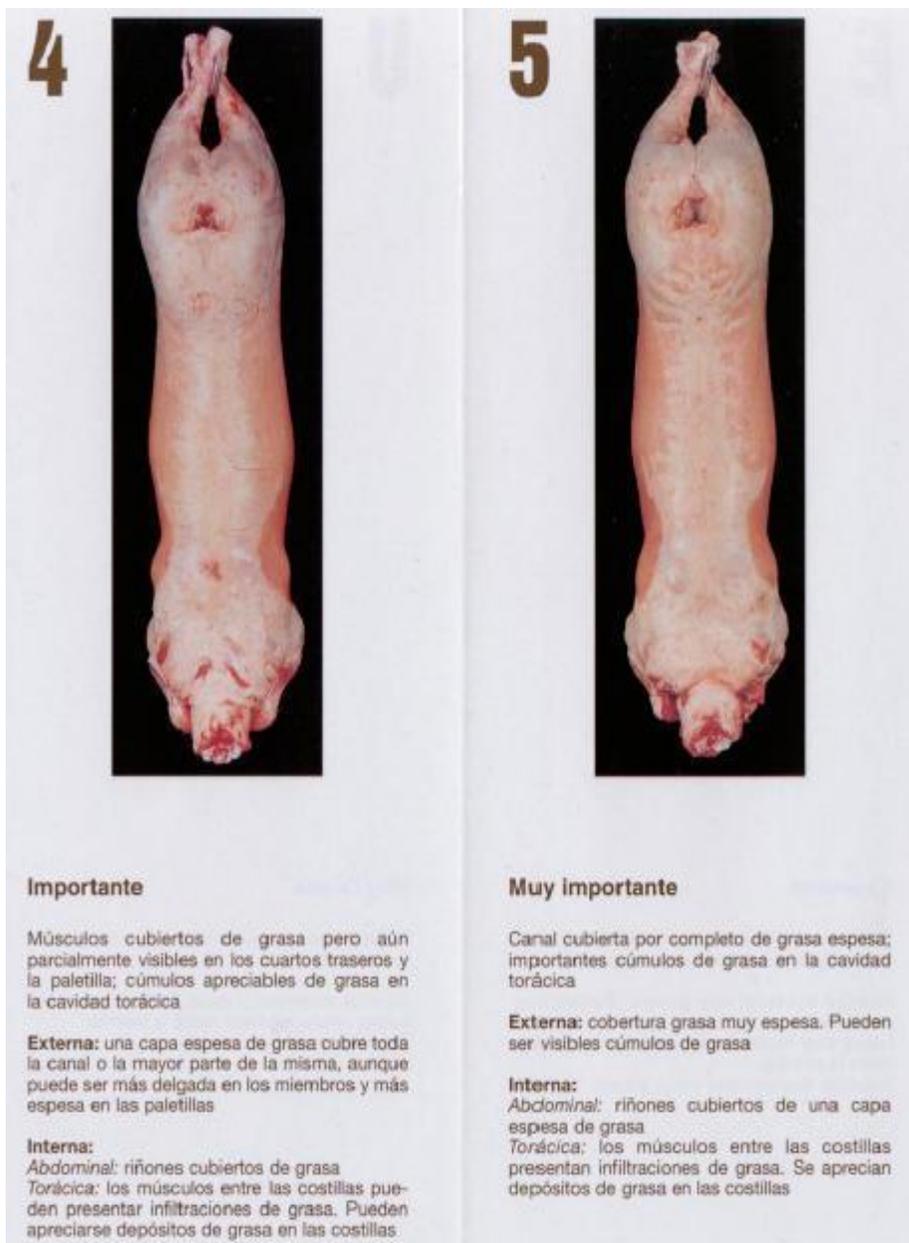
Externa: una capa fina de grasa cubre toda la canal o la mayor parte de la misma. Zonas de grasa ligeramente más espesa en la base del rabo

Interna:

Abdominal: una capa fina de grasa cubre total o parcialmente los riñones

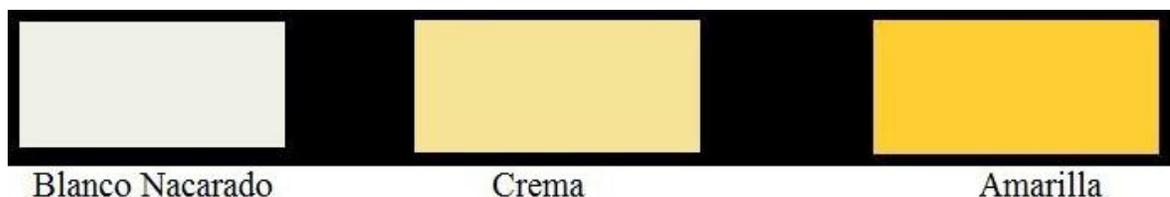
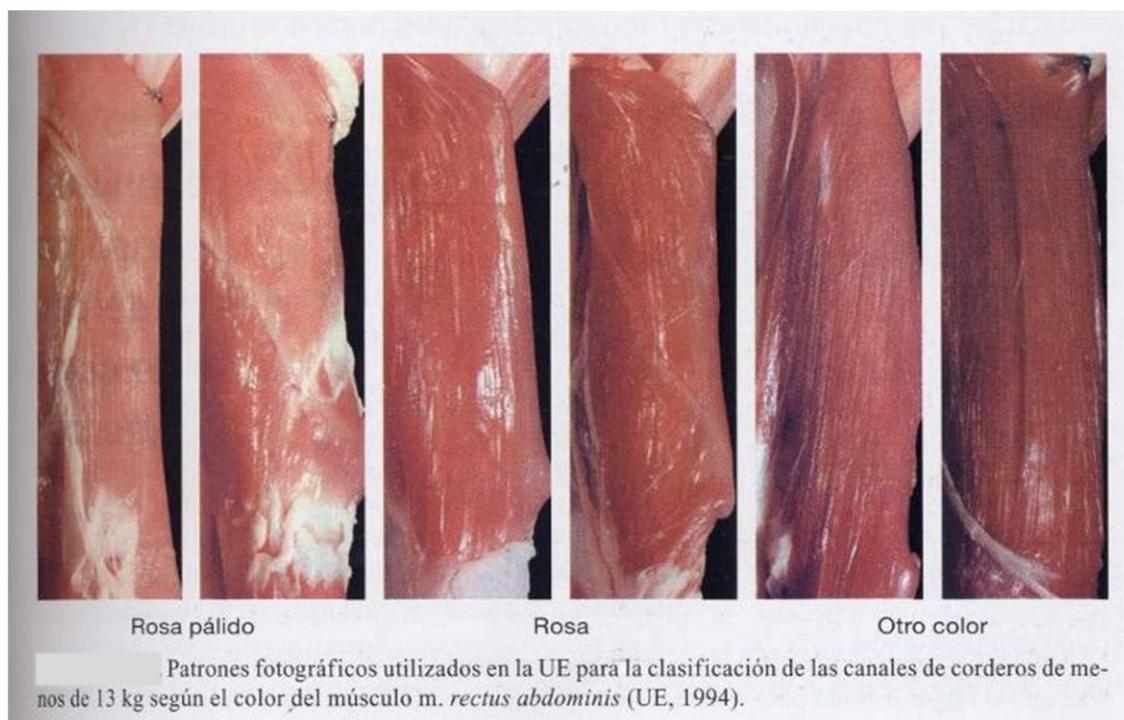
Torácica: músculos aún visibles entre las costillas

Continuación Anexo N° 2.



Anexo N° 3

Evaluación cualitativa para clasificación de canales livianas (< 13 Kgs), según patrón de la Unión Europea.



Color de la Carne: Determinada en el músculo Recto del Abdomen (*Rectus Abdominis*). Rosa Pálido - Rosa – Otro Color.

Color de la Grasa: Determinada por la visualización del cúmulo graso subcutáneo de la base de la cola. Blanco Nacarado - Blanco Cremoso – Amarillo.