



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

**EMPLEO DEL ESTÁNDAR FUNDACIÓN CHILE – UNIVERSIDAD
DE CHILE PARA CLASIFICAR CORDEROS EN PIE Y SU EFECTO
EN LA TIPIFICACIÓN DE SUS CANALES**

Estefanía Susana Torres Fuentes

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

PROFESOR GUÍA: PATRICIO PÉREZ MELÉNDEZ

SANTIAGO, CHILE
AÑO 2014



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

**EMPLEO DEL ESTÁNDAR FUNDACIÓN CHILE – UNIVERSIDAD
DE CHILE PARA CLASIFICAR CORDEROS EN PIE Y SU EFECTO
EN LA TIPIFICACIÓN DE SUS CANALES**

Estefanía Susana Torres Fuentes

Proyecto de 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: MARIO MAINO

PROFESOR GUÍA: PATRICIO PÉREZ MELÉNDEZ

SANTIAGO, CHILE
AÑO 2014

*A mis padres,
mis profesores,
y a la vida...*

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

El objetivo de este proyecto fue estudiar 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. Este estándar clasifica los corderos en 3 categorías Superior, Primera y Cordero (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 1845 corderos, que fueron categorizados el día anterior a su faenamiento. Los resultados demostraron que los corderos clasificados en el estándar Superior presentaron los mayores PCC, pero los menores RC ($p < 0,05$). La conformación de canales, no presentó diferencias significativas entre las categorías del estándar ($p > 0,05$), no obstante, en cobertura grasa se observó diferencias significativas en la categoría Superior ($p < 0,05$). El color de la grasa no presentó diferencias significativas entre categorías del estándar ($p > 0,05$); en cambio, el color de la carne presentó diferencias significativas sólo en la categoría Superior ($p < 0,05$). En conclusión se puede decir que el estándar FCH-UCH logra estimar sólo una parte de las variables medidas para predecir la calidad de las canales.

SUMMARY

The objective of this project was to study the classification of sheep standing, by using the Fundación Chile – Universidad de Chile standard (FCH -UCH), that considered as criterion for classifying the live weight and body condition. This standard classifies the lamb into 3 categories Superior, First and Lambs (animals outside the standard). Once sorted, the live animal 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. We worked with 1845 lambs, which were categorized on the day before their slaughter. The results showed that lambs classified in the Superior standard had the highest HC, but under DP ($p < 0.05$). The carcass conformation, no significant differences between the standard categories ($p > 0.05$), however, significant differences in fat cover was observed in the Superior category ($p < 0.05$). The color of the fat showed no significant differences between the standard categories ($p > 0.05$); however, the meat color showed significant differences only in the Superior category ($p < 0.05$). In conclusion we can say that the FCH-UCH standard achieved estimating only part of the measured variables for predicting carcass quality.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
1. Sistema de clasificación en ovinos.....	3
2. Factores que determinan la calidad de la canal para un sistema de clasificación.....	3
2.1 Peso vivo al beneficio.....	4
2.2 Condición corporal.....	4
3. Estimadores de calidad de canal.....	5
3.1 Peso de la canal.....	5
3.2 Conformación de la canal.....	6
3.3 Estado de engrasamiento.....	7
3.4 Color de la carne.....	7
3.5 Color y consistencia de la grasa subcutánea.....	8
3.6 Rendimiento de canal.....	8
4. Criterios de Clasificación y Tipificación de la canal.....	9
4.1 Unión Europea.....	9
HIPÓTESIS.....	11
OBJETIVO GENERAL.....	11
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
MATERIALES Y MÉTODOS.....	12
1. Lugar de estudio.....	12
2. Material.....	12
3. Obtención de datos.....	12
3.1 Identificación por medio de autocrotales.....	12
3.2 Determinación de estimadores de calidad para cordero en pie.....	12
3.3 Categorización de los corderos en el sistema estándar de clasificación de ovinos en pie.....	13
3.4 Determinación de la Calidad de la Canal.....	13
4. Análisis estadístico.....	14
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	15
1. Principales características de la canal.....	15
2. Clasificación de canal ovina, según patrón de la Unión Europea.....	18
2.1 Conformación.....	18
2.2 Cobertura Grasa.....	21
3. Características cualitativas de la carne.....	23
3.1 Color de la grasa.....	23
3.2 Color de la carne.....	25
CONCLUSIONES.....	28
BIBLIOGRAFÍA.....	29
ANEXOS.....	34

INTRODUCCIÓN

El sector ovino chileno se caracteriza por desarrollarse mayoritariamente en forma extensiva e involucrar a más de 76.000 productores, distribuidos a lo largo del país, desde Arica a Magallanes (INE, 2010, Squella, 2007).

Chile posee un conjunto de características de tipo sanitario y comercial que permiten señalar que está en excelente posición para consolidar el desarrollo de la ganadería ovina, acentuando su condición de potencia exportadora de alimentos, específicamente de carne ovina de calidad. Esto se sustenta en los acuerdos comerciales firmados por nuestro país, que otorgan una condición arancelaria ventajosa de acceso a los principales mercados importadores de carne ovina, como son la Unión Europea, Estados Unidos, México, Japón, China y otros (Pérez *et al.*, 2012).

El orientar la oferta de carne ovina al mercado externo, es una mirada estratégica necesaria debido a las barreras estructurales que presenta la economía chilena derivadas del pequeño tamaño del mercado interno y problemas de distribución de ingresos. Por lo tanto, los desafíos que enfrenta la producción de carne ovina radican en aumentar el número de animales y la calidad de animales faenados, para así producir canales y carne con las características solicitadas por el mercado, es decir, canales con mayor desarrollo y peso y que produzcan cortes de mayor tamaño y con menor cantidad de grasa (Pérez *et al.*, 2011b).

Para poder posicionar la carne ovina en el mercado, será necesario entregar 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; Pérez *et al.*, 2007; Pérez *et al.*, 2012).

Hasta la fecha no existe en Chile la obligatoriedad de aplicar pautas de clasificación y tipificación de canales y no se conocen en profundidad las características de calidad del producto. Se genera de esta manera una situación de información asimétrica donde un sistema de información más confiable aumenta el valor de calidad de la información que recibe el comprador, permitiendo que el productor responda mejor a los esquemas de pagos o incentivos. De acuerdo a estos antecedentes se requiere construir un modelo que permita

definir un estándar con múltiples indicadores que representen el nivel de calidad final requerida por el comprador del producto (Pérez *et al.*, 2011a).

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 ovinos, 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 un sistema de clasificación de animales vivos, se consideran características de raza, edad, género, peso vivo, conformación y condición corporal (Ruiz, 2011).

En consecuencia el propósito de la presente memoria de título fue evaluar la aplicación del estándar ovino creado por la Fundación Chile y la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile (Estándar FCH-UCH), que considera peso vivo y condición corporal como criterios de clasificación, y verificar su validez como un método predictor de calidad de canal.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. Sistema de clasificación en ovinos

El objetivo central de un sistema de clasificación de ovinos es el de definir su calidad y agruparlas en sus distintas categorías, según sus características.

Algunas de las ventajas que un sistema de clasificación de animales en pie lograrían son: 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, según Pérez *et al.* (2011), se puede afirmar que las siguientes características forman parte de los distintos sistemas de clasificación: 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 y sexo.

Los principales productores de 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, y universales, vale decir que sean aplicables a todas las canales producidas en un país.

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

Existe un gran número de factores que pueden afectar la calidad de la canal y por tanto a su precio, dentro de los cuales están el peso vivo al beneficio, la condición corporal, la raza, el sexo del animal y la alimentación. Para efectos de este proyecto, se procederá a mencionar los dos primeros.

2.1 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 *et al.*, 2012).

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.*, 2006a). Según estudios de Pérez *et al.* (2012), 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, lo cual concuerda con lo reportado por Ruiz de Huidobro *et al.* (2005) quienes señalan una mayor intensidad de rojo en los corderos pesados. Respecto a la dureza de la carne, Asenjo (1999), Díaz (2001) y Warris (2000) señalaron que existe una alta correlación negativa entre peso del animal y la blandura, ya que aumenta el colágeno insoluble. Además, en referencia al depósito de tejido graso, Caro *et al.* (1999), señala que la grasa subcutánea y la interna como la perirenal, inguinal e intestinal, aumentan cuando se incrementa el peso de beneficio.

2.2 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. Se realiza por medio de la palpación dorso lumbar del desarrollo de la musculatura y del nivel de engrasamiento (Hinton, 2007), basado en una escala de puntajes que fluctúa entre 1 y 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 gordura, concluyéndose de este modo que la condición corporal del cordero es un adecuado indicador del estado de engrasamiento de la canal (Osorio *et al.*, 2005).

3. 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 la misma, especialmente cuando los mercados son cada vez más abiertos (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005)

3.1 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 *et al.*, 2007; Pérez *et al.*, 2012).

El peso de la canal caliente (PCC) se mide como el peso de la canal inmediatamente descuerada y eviscerada antes de enfriar. En el caso de los ovinos, debería corresponder a un 45 a 55% del peso vivo del animal (Pérez *et al.*, 2007, Pérez *et al.*, 2012).

Entre 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 (Pérez *et al.*, 2007; Pérez *et al.*, 2012).

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 (Pérez *et al.*, 2007; Pérez *et al.*, 2012).

3.2 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 adecuada 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. 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 UE (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2000).

3.3 Estado de engrasamiento

Por estado de 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 en la UE 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 *et al.*, 2007; Pérez *et al.*, 2012), dentro de las segundas se puede utilizar el pesaje de la cantidad de grasa pélvico renal, o estimarla mediante el empleo de patrones fotográficos (Pérez *et al.*, 2012).

Al igual que los patrones fotográficos utilizados 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 (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2000).

3.4 Color de la carne

En la percepción visual del color hay 3 elementos a considerar: el objetivo en cuestión, que en este caso es la carne, la luz y el observador que lo visualiza y, por ellos, se introducen aspectos subjetivos y psicológicos a la percepción de este indicador (Rodríguez, 2009).

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).

3.5 Color y consistencia de la grasa subcutánea

El color de la grasa se debe fundamentalmente a la alimentación recibida y a la presencia de algunos pigmentos como las xantófilas y los carotenos. La luteína, perteneciente al grupo de las xantófilas, genera el color amarillo de la grasa, 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 con el color y la consistencia permite clasificar las canales en graduaciones de calidad. Incluso es deseable una cubierta suficiente para prevenir la sequedad del músculo antes y durante la cocción (Díaz, 2001).

3.6 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 (Pérez *et al.*, 2012).

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 PCC, diferencia por pérdidas por refrigeración, y el peso vivo de sacrificio (PVS) (Pérez *et al.*, 2007; Pérez *et al.*, 2012). Resulta como un indicador de calidad valioso, particularmente para aquellos países donde el sistema de comercialización se basa en el pago del animal según balanza (kg de carne), frente a la comercialización más común sobre la base del peso vivo en otros países (Bianchi *et al.*, 2006a).

4. Criterios de Clasificación y Tipificación de la canal

La base de los métodos actuales de clasificación de corderos *in vivo* y tipificación de sus canales surge de los principales actores del mercado mundial de la carne ovina. Para efectos de esta memoria se describirán sólo los criterios utilizados por la UE.

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

La UE 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 músculo *rectus abdominis* a la altura de la ijada (rosa pálido, rosa y otro color), que se determinan también según patrones fotográficos (Anexo 1).

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 de peor conformación; y cobertura grasa de 1 a 5, donde 1 es una escasa cobertura grasa y 5 una excesiva cobertura grasa (Anexos 2 y 3).

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). 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 (Díaz, 2001).

En consecuencia, efectuar una clasificación 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.

HIPÓTESIS

Los corderos clasificados en pie en la categoría Superior según el estándar FCH-UCH, presentan canales de mejor calidad de acuerdo a los criterios de clasificación y tipificación de canales de la UE.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de peso vivo y condición corporal de corderos en pie como predictor de calidad de canales que considere atributos medibles, prácticos y de confianza.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Establecer el grado de asociación entre el peso y condición corporal en corderos en pie con la metodología europea de clasificación de canales ovinas.
2. Determinar el efecto del peso y condición corporal 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 según Unión Europea.
 - Peso de la canal.
 - Rendimiento comercial

MATERIALES Y MÉTODOS

1. Lugar de estudio

Los datos fueron obtenidos de predios ubicados desde la Región de Valparaíso hasta la Región del Bío Bío. Los lugares visitados por el equipo del proyecto fueron:

- Fundo Quenehuao, comuna de Empedrado, región del Maule.
- Fundo El Olivar Quinta de Purapel, comuna de Licantén, región del Maule.
- Fundo San Enrique de Bucalemu, comuna de Santo Domingo, región de Valparaíso.
- Criadero San Francisco, comuna de Chillán, región del Bío Bío.
- Fundo El Carbonero, comuna de San Nicolás, región del Bío Bío.
- Fundo Dadinco, comuna de San Nicolás, región del Bío Bío.

El sacrificio y la determinación de las características de la canal se realizó 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.

Los datos obtenidos en los diferentes predios y plantas faenadoras fueron recolectados por los miembros del equipo del proyecto: Médico Veterinario Dr. Patricio Pérez y Dr. Marcelo Hervé, Ingeniero Agrónomo Manuel Mirada y estudiantes de Medicina Veterinaria Nicolás Ruiz y Estefanía Torres.

2. Material

Se trabajó con registros de 1845 corderos muestreados en los años 2010 y 2011.

3. Obtención de datos

3.1 Identificación por medio de autocrotales

Cada cordero evaluado se identificó individualmente con la aplicación de un crotal plástico numerado, lo que permitió su seguimiento desde el predio hasta el momento de su faena.

3.2 Determinación de estimadores de calidad para corderos en pie

- Condición Corporal (C.C.): se basó en una escala de puntajes que fluctuó entre 1 y 5. Se evaluó individualmente por el Médico Veterinario Dr. Patricio Pérez.
- Peso Vivo (P.V.) individual: se utilizó una balanza digital con una capacidad de pesaje de 1000 kilos y una precisión de 100 g.

La identificación por medio de autocrotales y la determinación de estimadores de calidad de corderos en pie se realizaron en los respectivos predios, entre 24 a 72 horas previas al sacrificio.

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 que se presentan en el cuadro 1:

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

Categoría	Peso Vivo (kg)	Puntaje Condición Corporal
Superior	≥ 35	$\geq 3,0$
Primera	$\geq 32 < 35$	$\geq 2,5 < 3,0$
Cordero	< 32	$< 2,5$

Todos los animales que no cumplen con los estándares descritos anteriormente, son clasificados en la categoría genérica de cordero.

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° 2).

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° 3).

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° 1).

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

- Peso Vivo Sacrificio (PVS), se registró 12 a 24 horas previo a la faena.
- Peso Canal Caliente (PCC), se registró inmediatamente después de ser faenados los animales.

e) Determinación de rendimiento comercial (RC) (Pérez *et al.*, 2007): con los datos recolectados en la etapa anterior, se calculó:

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

4. Análisis estadístico

La expresión de resultados se evaluó a través de medias aritméticas para determinar el efecto del estándar FCH – UCH 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 Microsoft Excel[®] e InfoStat[®].

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Es importante señalar que todos los análisis se efectuaron a partir de registros de 1845 animales, obtenidos en los años 2010 y 2011.

1. Principales características de la canal

En el Cuadro 1 se presenta la clasificación de corderos según el Estándar FCH – UCH, con sus respectivas categorías: 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).

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

Categoría	Peso Vivo (kg)	Puntaje Condición Corporal
Superior	≥ 35	$\geq 3,0$
Primera	$\geq 32 < 35$	$\geq 2,5 < 3,0$
Cordero	< 32	$< 2,5$

En el cuadro 2 se presenta la caracterización del peso vivo al sacrificio (PVS), el peso canal caliente (PCC) y el rendimiento comercial (RC) expresado en porcentaje, según cada categoría de clasificación de corderos en pie de acuerdo al Estándar FCH – UCH.

Cuadro 2. Caracterización del peso vivo al sacrificio (PVS), peso canal caliente (PCC) y rendimiento comercial (RC) de corderos clasificados con el estándar de clasificación de corderos en pie FCH – UCH (promedio \pm desviación estándar) y correlaciones (r) entre PVS, PCC y RC.

Característica	Estándar (n = 1845)			r
	Superior n = 411	Primera n = 210	Cordero n = 1224	
PVS (kg)	38,56 ± 3,79 ^a	33,42 ± 0,88 ^b	32,06 ± 3,66 ^c	
PCC (kg)	15,86 ± 3,87 ^a	14,14 ± 1,53 ^b	13,72 ± 1,83 ^c	0,6
R.C. (%)	40,91 ± 7,04 ^a	42,33 ± 4,71 ^b	43,05 ± 5,38 ^b	-0,22

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

De acuerdo a los datos presentados en el Cuadro 2, se observan diferencias estadísticamente significativas (p < 0,05) para todas las características analizadas entre los estándares, excepto entre el estándar primera y cordero de la característica RC. Se puede destacar una distribución de gradiente descendiente para las características PVS y PCC, mayor en el estándar Superior, media en el estándar Primera y menor en el grupo Cordero. La característica RC presenta una distribución de gradiente ascendente, menor en el estándar Superior, media en el estándar Primera y mayor en el grupo Cordero.

El PVS promedio fluctuó en un rango de 32,06 ± 3,66 kg y 38,56 ± 3,79 kg, registrando diferencia estadísticamente significativas (p < 0,05) entre los tres grupos del estándar. El estándar Superior obtuvo un promedio de 38,56 ± 3,79 kg, el estándar Primera obtuvo un promedio de 33,42 ± 0,88 kg y el grupo Cordero obtuvo un promedio de 32,06 ± 3,66 kg. Los diferentes pesos entre grupos se pueden atribuir a que los animales fueron efectivamente distribuidos en categorías distintas según el estándar FCH – UCH, en consecuencia, cada grupo corresponde a animales con características distintas.

El PCC promedio fluctuó en un rango de 13,72 ± 1,83 kg y 15,86 ± 3,87 kg, mostrando diferencias estadísticamente significativas (p < 0,05) entre los tres grupos. El estándar Superior presentó un peso promedio de 15,86 ± 3,87^a kg, el estándar Primera presentó un promedio de 14,14 ± 1,53^b kg y el grupo Cordero presentó un promedio de 13,72 ± 1,83^c kg. En términos generales se puede afirmar que los corderos de mayor PVS proporcionan canales con un peso más alto (Domenech *et al*, 1990; Olleta *et al* 1992; Díaz, 2001; Pérez

et al, 2002; Pérez, 2003; Pérez *et al*, 2007; Valencia, 2008; Galleguillos, 2008). Los mayores valores de PCC fueron obtenidos por los corderos seleccionados en el estándar Superior, esto se debe principalmente al mayor PVS que presenta este grupo.

Se presentó un comportamiento lineal medianamente significativo entre el PCC y el PVS ($p < 0,05$), observándose una correlación positiva media ($r = 0,6$), en donde los corderos de mayores PVS presentaron los mayores PCC. El comportamiento de aumento del peso de canal caliente evaluado en conjunto con el peso vivo de sacrificio, se confirma con la correlación positiva 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. El estudio realizado por Valencia (2008) también reportó una correlación positiva entre el PVS y PCC, pero mucho mayor a lo observado en esta memoria ($r = 0,95$).

En cuanto al RC promedio, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) por efecto del estándar, entre el estándar Superior y las categorías Primera y Cordero, que entre sí no mostraron diferencias significativas ($p > 0,05$). Los mayores rendimientos comerciales se encontraron en la categoría Cordero y Primera, con un $43,05 \pm 5,38^b\%$ y $42,33 \pm 4,71^b\%$ respectivamente, seguido del estándar Superior con un $40,91 \pm 7,04^a\%$. El mayor RC de las categorías Cordero y Primera, en comparación al estándar Superior, puede deberse a que el grupo Cordero estuvo constituido por animales que no ingresaban en los criterios de clasificación del estándar FCH – UCH, por ejemplo, animales de alto peso que no cumplían con los rangos de condición corporal (o viceversa), y también, en el grupo Primera, a un mayor desarrollo del sistema digestivo, especialmente el rumen, y a un mayor contenido de depósitos grasos, los que son retirados por las plantas faenadoras antes de proceder al pesaje de las canales. Los resultados obtenidos en esta memoria difieren de los reportados por Domenech *et al.* (1990) y 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 RC, 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 PVS y su RC, se observa que estas características presentan una asociación lineal significativa ($p < 0,05$) negativa baja ($r = -0,22$), valor que difiere de los reportados por Valencia (2008), quien reporta una leve asociación positiva entre ambas características.

Según diversos autores (Díaz, 2001; Pérez *et al.*, 2007; Galleguillos, 2008; Paineman, 2008) el PVS incide sobre el RC, siendo 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, proporcionalmente, mayores.

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). El rendimiento verdadero (RV) es la relación porcentual que se establece al considerar el peso canal caliente (PCC) y el peso vivo (PVS) menos su contenido digestivo (CD) ($PCC/PVS - CD$).

2. Clasificación de canal ovina, según patrón de la Unión Europea

2.1 Conformación

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

Al analizar los datos presentados en el Cuadro 3, se observa que el estándar Superior presentó una conformación de canal con alta frecuencia de categoría R (buena) con un 63,02%, seguida de la clase O (menos buena) con un 29,44% y en tercer lugar la clase U (muy buena) con un 6,08%. La categoría P (inferior) tuvo una frecuencia baja, con un 1,22% y la categoría E (excelente) tuvo una frecuencia más baja aún de 0,24%, encontrándose sólo en este estándar.

Para las canales del estándar Primera, la clase R presentó la frecuencia más alta con un 58,09%, seguido de la clase O con un 32,86% y en tercer lugar la clase P con un 9,05%. No se observaron canales con conformación S, E ni U.

Al observar las canales de la categoría Cordero, la clase R presentó la frecuencia más alta con un 50,82%, seguido de la clase O con un 40,60%, la clase P con un 8,09% y por último la clase U con un 0,49%. No se observaron canales de conformación S ni E.

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 = 1845)					
	Superior ^a		Primera ^a		Cordero ^a	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
S	0	0	0	0	0	0
E	1	0,24	0	0	0	0
U	25	6,08	0	0	6	0,49
R	259	63,02	122	58,09	622	50,82
O	121	29,44	69	32,86	497	40,60
P	5	1,22	19	9,05	99	8,09
Total	411	100	210	100	1224	100
r = 0,15						

Conformación: S (Superior), E (Excelente), U (Muy Buena), R (Buena), O (Menos Buena), Inferior (P). Letras distintas indican diferencias significativas (p <0,05) entre categorías.

De las 1845 canales analizadas en este estudio, ninguna calificó en la conformación S (superior). Este hecho se podría explicar principalmente por 2 razones, la primera se refiere

a que el sistema de clasificación de canales 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 establecer la correlación entre las categorías del estándar FCH – UCH y la estimación de conformación según pauta de la Unión Europea, se observó que existe una asociación muy baja y positiva ($r = 0,15$). 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. Además, se pudo constatar que no hubo diferencias significativas ($p > 0,05$) en la conformación de canal según pauta de la Unión Europea entre los estándares Superior, Primera y Cordero. Estos resultados difieren con otros estudios realizados en Chile utilizando las pautas de clasificación de la Unión Europea, como el reportado por Rodríguez (2009), 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 con el patrón de la Unión Europea, obteniendo un 80% de las canales 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 mejores categorías.

En el estudio realizado por Álvarez *et al.* (2007), con 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, Ile 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 terminados en base a concentrado y sacrificados a una edad inferior a los 90 días) y Pastenco (corderos alimentados a base de leche materna y pasto y sacrificados a los 5 a 6 meses de edad), 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 encontraron en las categorías de conformación “buena” (R) y “menos buena” (O).

Al comparar los resultados obtenidos en este trabajo con los de Bianchi *et al.* (2005), Álvarez *et al.* (2007) y Sanz *et al.* (2008), se destaca una alta frecuencia de distribución de las canales en las categorías inferiores, lo que se debería al sistema de producción utilizado a base de praderas naturales, las que al concluir su periodo vegetativo experimentan una drástica disminución de su cantidad y calidad, lo que no permite producir corderos de altos pesos y de adecuada conformación (Pérez *et al.*, 2010).

2.2 Cobertura Grasa

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

De acuerdo a los resultados presentados en el Cuadro 4, el estándar Superior presentó una alta frecuencia de cobertura grasa clase 2 (escasa) con un 51,82%, seguida de la clase 3 (media) con un 25,80%, en tercer lugar la clase 1 (muy escasa) con un 19,95% y por último con un 2,43% la clase 4 (importante).

Respecto al estándar Primera, presentó una alta frecuencia de canales con cobertura grasa clase 2 con un 59,52%, seguida de la clase 1 con un 26,19%, en un tercer lugar la clase 3, con un 14,29%, sin lograr clasificar canales en la clase 4. Mientras que las canales del grupo Cordero, presentaron una frecuencia del 60,46% de cobertura grasa de la clase 2, seguida de la clase 1 con un 26,55% y por último, con un 12,99% la clase 1, sin lograr clasificar canales en la clase 4.

Cabe destacar que ninguna canal calificó en las categorías de cobertura grasa 5 o “muy importante”.

Cuadro 4. Cobertura Grasa de canales según pauta Unión Europea, de corderos clasificados en pie según estándar FCH-UCH. Correlación entre Estándar y Cobertura grasa.

Cobertura Grasa	Estándar (n = 1845)					
	Superior ^a		Primera ^b		Cordero ^b	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
1	82	19,95	55	26,19	325	26,55
2	213	51,82	125	59,52	740	60,46
3	106	25,80	30	14,29	159	12,99
4	10	2,43	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0
Total	411	100	210	100	1124	100
r = 0,12						

Cobertura Grasa: 1 (Muy Escasa), 2 (Escasa), 3 (Media), 4 (Importante), 5 (Muy Importante). Letras distintas indican diferencias significativas (p <0,05) entre categorías.

De acuerdo a la frecuencia de distribución de los porcentajes en las diferentes clases de cobertura grasa entre categorías del estándar, no existe diferencia significativa entre las categorías Primera y Cordero (p >0,05), no así en la categoría Superior (p <0,05), cuyas más altas frecuencias fueron coberturas grasas de clase 2 y 3, a diferencia de los estándar Primera y Cordero, cuyas más altas frecuencias fueron coberturas grasas de clases 1 y 2.

Al establecer la correlación entre el estándar FCH – UCH y la estimación del grado de cobertura grasa según pauta de la Unión Europea, se puede observar que existe una

asociación muy baja y positiva ($r = 0,12$). Estos resultados demuestran que, a pesar de observar diferencias significativas en la cobertura grasa en el estándar Superior, el efecto de la categoría dentro del estándar no tendría una influencia importante sobre las clases de cobertura grasa.

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 clases 2 y 3, respectivamente, que correspondería a una canal cubierta en su totalidad o en su mayor parte por una fina capa de grasa. En Chile, un estudio realizado por Rodríguez (2009), informa que las canales 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, obtuvieron un alto porcentaje de canales con clase 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 clase 4.

Los resultados de esta memoria indican que la mayoría de las canales presentan una escasa cobertura grasa, independiente de su nivel de estándar, y que sólo un bajo porcentaje de ellas lograría acceder a categorías de clasificación obtenidas por los animales criados en Europa.

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 al que se benefician los animales.

3. Características cualitativas de la carne

3.1 Color de la grasa

En el cuadro 5, se presentan los resultados de las mediciones del color de la grasa de la canal, y su distribución en los distintos grupos según estándar de clasificación de corderos en pie FCH – UCH.

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

Estándar (n = 1845)						
Color Grasa	Superior^a		Primera^a		Cordero^a	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Blanco Nacarado	61	14,84	36	17,14	206	16,83
Blanco Cremoso	350	85,16	174	82,86	1017	83,09
Amarillo	0	0	0	0	1	0,08
Total	411	100	210	100	1224	100

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

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 de color blanco nacarado y por último el color amarillo se presentó únicamente en la canal de un animal fuera del estándar.

Distribuciones similares fueron observadas al evaluar el efecto del peso sobre el color de la grasa en corderos de diferentes cruza carniceras, 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).

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 concuerdan 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).

3.2 Color de la carne

En el cuadro 6, se presentan los resultados de las mediciones del color de la carne de la canal, y su distribución en los distintos grupos según estándar de clasificación de corderos en pie FCH – UCH.

De acuerdo a la frecuencia de distribución de los porcentajes de las diferentes mediciones del color de la carne entre categorías del estándar, no existe diferencia significativa entre las categorías Primera y Cordero ($p > 0,05$), no así en la categoría Superior ($p < 0,05$). La mayoría de las apreciaciones fueron catalogadas como Otro Color (Rojo), seguido del color Rosa, mientras que el color Rosa Pálido se dio en sólo una canal de la categoría Cordero.

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

Estándar (n = 1845)						
Color de la Carne	Superior ^a		Primera ^b		Cordero ^b	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Otro Color (Rojo)	302	73,48	122	58,10	796	65,03
Rosa	109	26,52	88	41,90	427	34,89
Rosa Pálido	0	0	0	0	1	0,08
Total	411	100	210	100	1224	100

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

Albertí *et al.* (2005) señalan la existencia de 3 factores que hacen variar el color del músculo: 1. El contenido de pigmentos, que es el factor intrínseco más importante y que está relacionado con la especie, la edad del animal, la raza, el 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 *rectusabdominis* quienes informan menor luminosidad a mayor peso.

La mayor frecuencia del color Rojo (Otro Color), observados en este estudio, 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 una frecuencia mayor. La razón de esta diferencia se debe a que los animales utilizados por los autores recientemente mencionados fueron sacrificados a una edad más temprana (90-110 días de edad) que la presentada por los ovinos utilizados en la presente memoria (150-180 días de edad); una menor edad conlleva a una menor concentración de mioglobina y un color de músculo más claro (Aguilar, 2007; Warris, 2000).

Las preferencias del consumidor por un determinado color del músculo, rosa o rojo, 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).

CONCLUSIONES

Del presente estudio se puede concluir que:

1. Al establecer el grado de asociación entre el estándar de clasificación de corderos en pie FCH – UCH y la metodología europea de clasificación de canales, se presentó una correlación media baja positiva para la conformación y cobertura grasa.
2. El PVS presentó una correlación media positiva con el PCC ($r = 0,6$), lo que indica que a mayor peso vivo de un cordero en pie, mayor será su peso de la canal caliente, no así con el RC, el cual presentó una correlación negativa baja ($r = -0,22$), en donde la categoría Cordero y Primera obtuvieron un RC mayor al estándar Superior.
3. La conformación de canales según patrones de la Unión Europea, no presentó diferencias significativas entre las categorías Superior, Primera y Cordero del estándar de clasificación FCH – UCH.
4. La cobertura grasa según patrones de clasificación de la Unión Europea, no presentó diferencias significativas entre las categorías Primera y Cordero, no así en la categoría Superior en donde sí se presentó diferencias significativas.
5. Respecto al color de la grasa y de la carne, las canales mayoritariamente presentaron una coloración blanca cremosa y roja respectivamente. El color de la grasa no presentó diferencias significativas entre categorías del estándar FCH – UCH; en cambio, el color de la carne presentó diferencias significativas entre la categoría Superior y las categorías Primera y Cordero.

Por lo tanto, el estándar de clasificación de corderos en pie FCH – UCH logra estimar sólo una parte de las variables medidas para predecir la calidad de las canales. En conclusión, se rechaza la hipótesis planteada.

BIBLIOGRAFÍA

AGUILAR, P. 2007. Efecto del peso de sacrificio sobre las características de la canal y de la carne de corderos híbridos Texel x Suffolk Down. Memoria para optar al Título Profesional de 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.

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

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 p.

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

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. 2006a. 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.; 2006b. 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: 20-09-2012].

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: 11-12-2012].

COMUNIDAD EUROPEA. REGLAMENTO (CE) N° 22/2008. Disposiciones de aplicación del modelo comunitario de clasificación de canales de ovino. 11 de Enero de 2008. 6 p.

DÍAZ, M. 2001. Características de la canal y de la carne de corderos manchegos. Correlaciones y ecuaciones de predicción. Memoria para optar al título de Doctor en Medicina Veterinaria. Madrid, España. U. Complutense de Madrid. Facultad de Veterinaria. 308 p.

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: 11-12-2012]

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 p.

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

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

INE. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS. 2010. Encuesta de ganado ovino 2010. 148 p.

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

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

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

OSORIO, J.; OSORIO, M.; ESTEVES, R.; OLIVEIRA, M.; CORREA, F.; JARDIM, R.; GONÇALVES, M.; COSTA, J.; ARAUJO, 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. Memoria para optar al Título Profesional de Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. de Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 124 p.

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.; 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. 52 p.

PÉREZ, P.; MAINO, M.; MORALES, M.; 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. Santiago, Chile. Fundación Chile. 163 p.

PÉREZ, P.; MORALES, M.; HERVÉ M.; MAINO, M.; JARA, S.; RUIZ, N. 2011a. Proyecto “Evaluación del estándar Fundación Chile - Universidad de Chile para clasificación de corderos en pie a nivel predial como estrategia de valorización de

producto”. Santiago, Chile. U. de Chile, Fac. de Cs. Veterinarias y Pecuarias. Fundación Chile e InnovaChile CORFO. pp. 22-23.

PÉREZ, P.; SQUELLA, F.; HERMANN, E.; AGUILAR, C.; MAINO, M.; MORALES, M.S. 2011b. Inclusión de alperujo de oliva en la ración de corderos en crecimiento sobre las características de calidad de carne. XXXVI Congreso Sociedad Chilena de Producción Animal. Punta Arenas 9 al 11 de Noviembre 2011. pp. 105-106.

PÉREZ, P.; MAINO, M.; MORALES, M.; TOMIC, G.; AGUILERA, F.; EGAÑA, J. 2012. Meat quality and carcass characteristics of merino precece suckling lambs raised under confinement in the mediterranean semi-humed dryland of Central Chile. *Cienc. Inv. Agr.* 39 (2): 289-298.

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: 11-12-2012].

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: 11-12-2012].

RODAS – GONZÁLEZ, 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

RODRÍGUEZ, M. 2009. Clasificación de la canal ovina de las razas Corriedale y Suffolk down por medio del empleo de pautas de la Unión Europea. Memoria para optar al Título Profesional de Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. de Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 86 p.

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

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

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 para optar al Título Profesional de Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. de Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 62 p.

SQUELLA, F. 2007. Técnicas de Producción Ovina para el Secano Mediterráneo de la VI Región. Boletín INIA N°166. 140 p.

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 para optar al Título Profesional de Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. de Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 124 p.

VERGARA, M.; MIRANDA, M.; HERVÉ, M.; MAINO, M.; PÉREZ, 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 p.

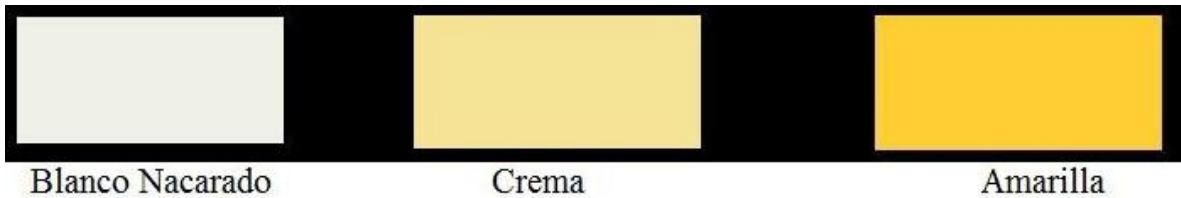
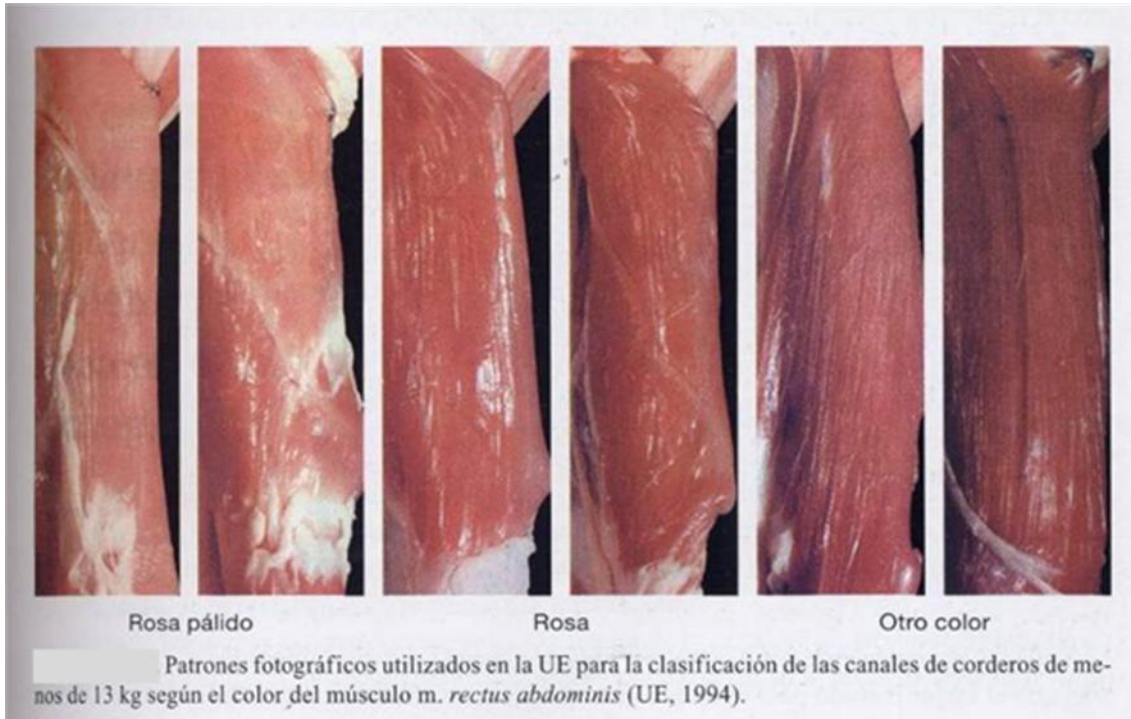
WASTAVINO, G. 2008. Características de la canal y de la carne de corderos de raza Merino Precoz: Efecto del peso de sacrificio. Memoria para optar al Título Profesional de Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. de Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 65 p.

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

ANEXOS

Anexo N° 1

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



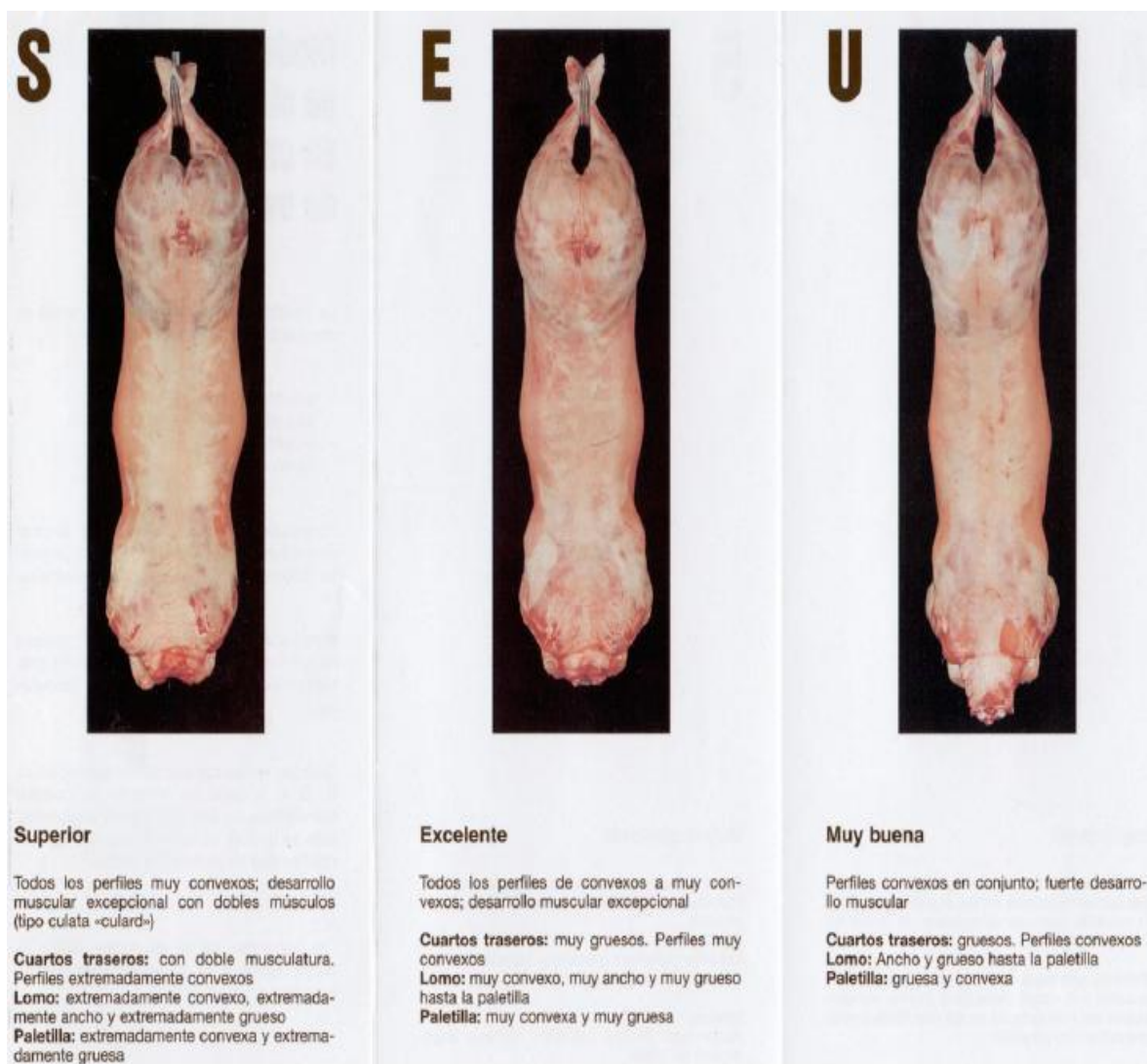
Color de la Carne: Determinada en el músculo Recto del Abdomen (*Rectus Abdominis*).

Rosa Pálido - Rosa – Otro Color.

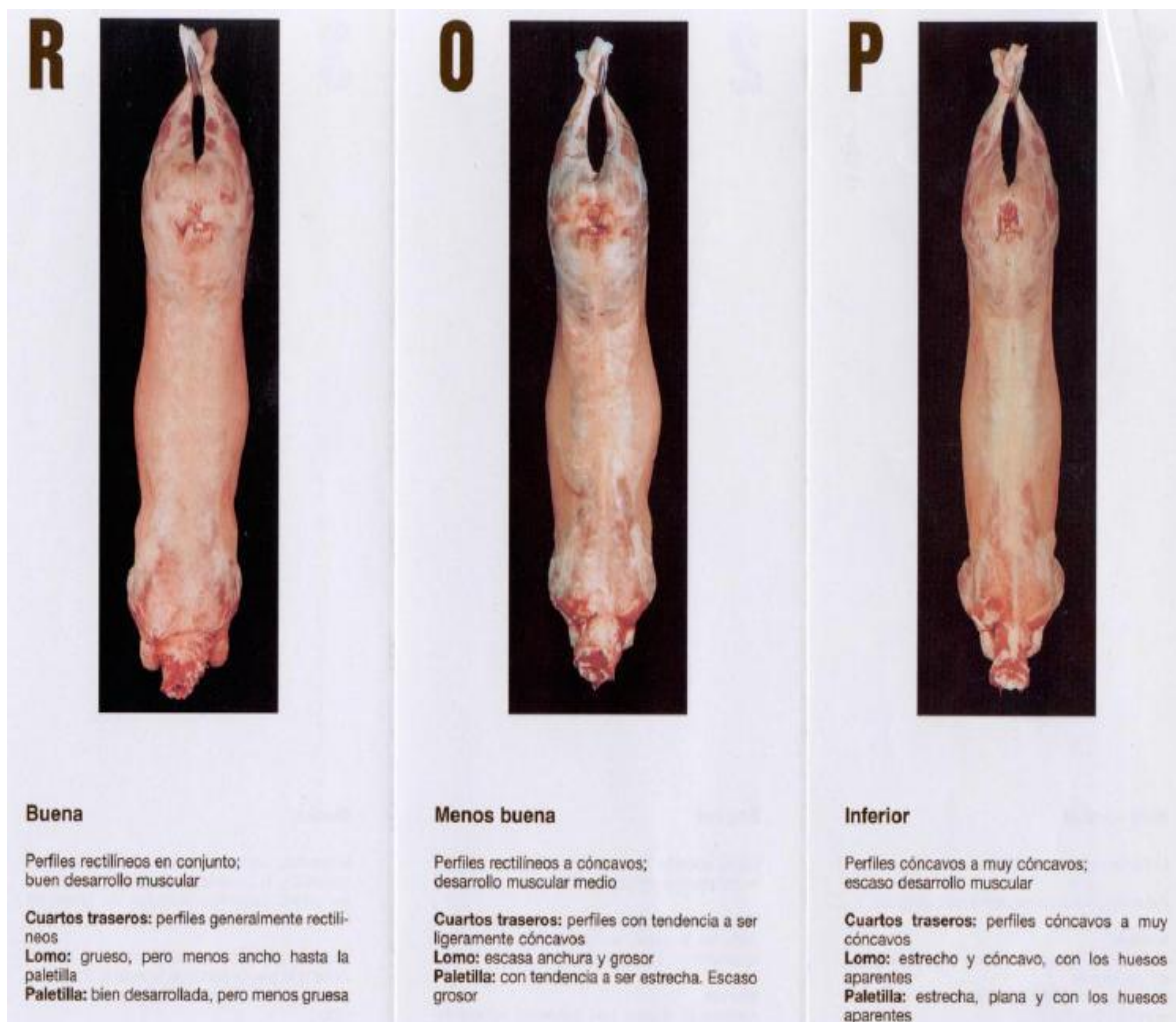
Color de la Grasa: Determinada por la visualización del cúmulo graso subcutáneo de la base de la cola. Blanco Nacarado - Blanco Cremoso – Amarillo.

Anexo N° 2.

Clasificación conformación, según patrón de la Unión Europea.



Continuación Anexo N° 2



Anexo N° 3

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

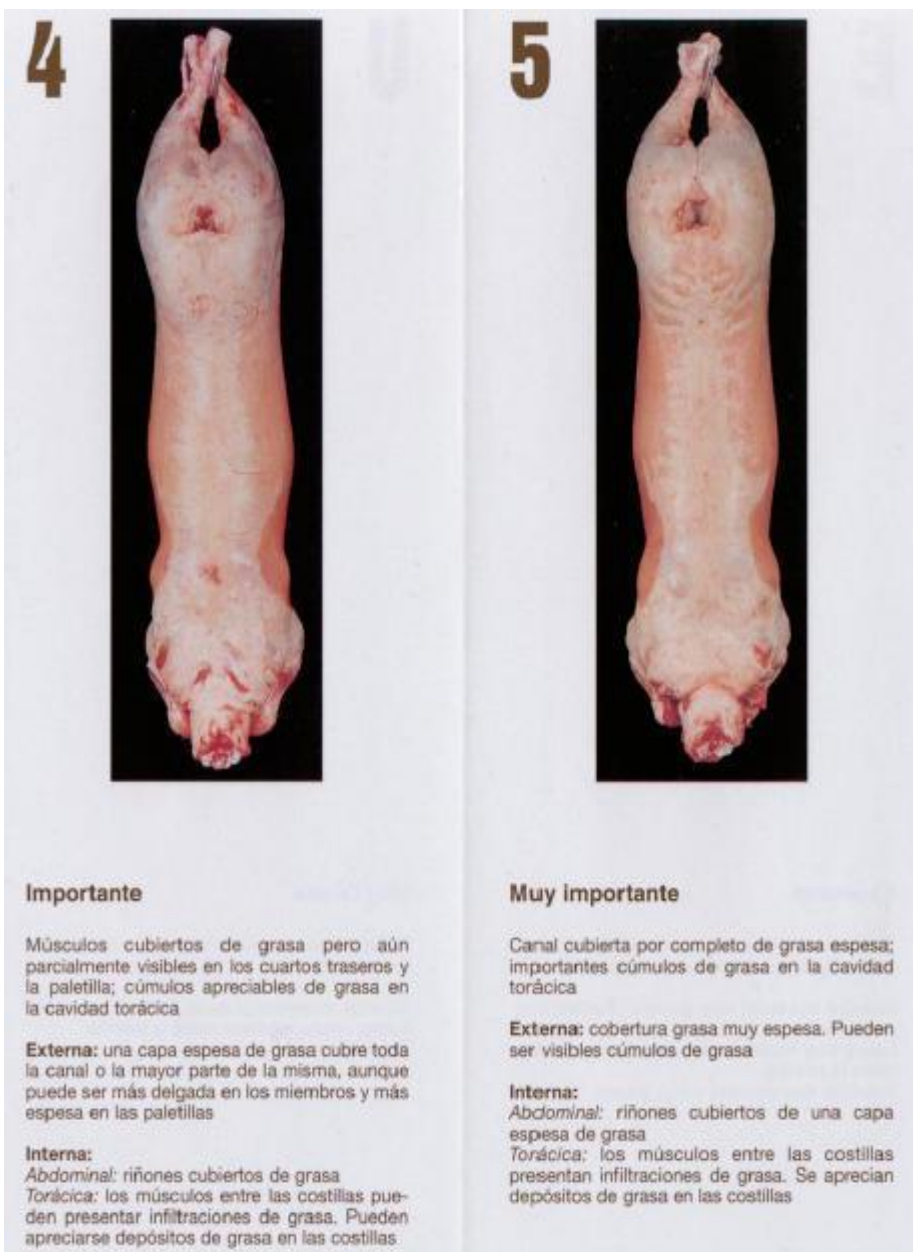
Externa: una capa fina de grasa cubre toda la canal o la mayor parte de la misma. Zonas de grasa ligeramente más espesa en la base del rabo

Interna:

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

Torácica: músculos aún visibles entre las costillas

Continuación Anexo N° 3.



PLANIFICACIÓN

Etapa	Actividades	Año 2010	Año 2011	Abril 2013	Octubre 2013	Noviembre 2013	Marzo 2014	Abril 2014	Mayo 2014	Junio 2014
Recolección de datos	Toma de datos en predios ubicados desde la Región de Valparaíso hasta la Región del Bío Bío.									
Proyecto	Presentación del Proyecto en el Departamento de Fomento de la Producción Animal.									
	Ajustes de acuerdo a correcciones sugeridas por la Comisión de Memoria de Título.									
	Entrega del Proyecto corregido a Secretaría de Estudios.									
Análisis de datos	Incorporación de datos recolectados en los años 2010 y 2011 a la planilla Excel, para su análisis.									
	Entrega del primer avance.									
	Ajustes de acuerdo a correcciones del primer avance.									

	Análisis de datos obtenidos y elaboración de conclusiones.									
	Entrega del segundo avance.									
Informe Final	Ajustes de acuerdo a correcciones del segundo avance.									
	Entrega del informe final.									