



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

**EFEECTO DEL GENOTIPO Y DEL PESO DE SACRIFICIO SOBRE
LOS PRINCIPALES SUBPRODUCTOS DEL FAENAMIENTO DE
OVINOS MACHOS EN LA REGIÓN DEL LIBERTADOR BERNARDO
O'HIGGINS.**

CAMILA FERNANDA LAYERA NAVARRO

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

PROFESOR GUÍA: DR. PATRICIO PÉREZ M.

SANTIAGO, CHILE
2018

i. RESUMEN.

Se estudió el efecto del genotipo y peso vivo al sacrificio, y sus respectivas interacciones sobre los principales subproductos ovinos. Se utilizó una base de datos recopilada de ocho memorias cuyos resultados fueron obtenidos durante el mismo año y temporada, en las cuales se utilizaron 280 ovinos machos de ocho genotipos distintos (Poll Dorset, Merino Precoz, Suffolk Down, Cuádruple x Cuádruple, Dorset x Suffolk Down, Texel x Cuádruple, Texel x Suffolk Down y Texel) distribuidos al azar en cuatro grupos por peso de sacrificio: 25, 29, 33 y 37 kg. Previo al sacrificio y posterior a éste, y a la obtención de las canales se registraron los siguientes pesos: peso vivo de sacrificio, sangre, 4 patas, cuero, digestivo lleno, digestivo vacío, pulmón y tráquea, corazón, hígado, bazo, riñones, cabeza, pene y testículos.

Los resultados determinaron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) en el peso y porcentaje de la mayoría de los subproductos a excepción del peso del corazón y pulmones, y del porcentaje del hígado y del corazón por efecto del genotipo.

En cuanto al efecto del peso de sacrificio sobre los principales subproductos, los resultados indicaron que éste afectó el peso de todos los subproductos. También se observaron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) en la mayoría de los porcentajes de los subproductos, a excepción del bazo y el cuero.

Por lo tanto, de acuerdo con estos resultados, se puede concluir que la mayoría de los subproductos fueron modificados por efecto del genotipo y el peso vivo de sacrificio.

Palabras clave: ovinos, subproductos, genotipo, peso vivo de sacrificio.

ii. SUMMARY.

The objective of this study was to determine the effects of genotype and slaughter weight and their interactions on fifth quarter of lambs.

It was used a database compiled from eight thesis whose results were obtained during the same year and season, in which two hundred eighty males lambs from eight different genotypes (Poll Dorset, Merino Precoz, Suffolk Down, Cuádruple x Cuádruple, Dorset x Suffolk Down, Texel x Cuádruple, Texel x Suffolk Down y Texel) were used, distributed randomly into four groups by slaughter weight: 25, 29, 33 and 37 kg. Prior to slaughter and after this, and the obtaining of the channels the following weights were recorded: empty live weight of sacrifice, blood, 4 legs, leather, full digestive, empty digestive, lung and trachea, heart, liver, spleen, kidneys, head, penis, and testicles.

The results determined significant differences ($p \leq 0,05$) in the weight and percentage of the majority of the sub products, except for the weight of the heart and lungs, and the percentage of the head, liver, and heart by effect of the genotype.

Regarding the effect of the slaughter weight on the main sub products, the results indicated that this affected the weight of all sub products. Significant differences ($p \leq 0,05$) were also observed in most of the percentages of sub-products, except for the spleen and leather.

Therefore, based on these findings, it can be concluded that most of the sub products were modified by effect of genotype and the live weight of sacrifice.

Keywords: lambs, sub products, genotype, slaughter live weight.

iii. ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	2
2.1. EXPORTACIONES DE PRODUCTOS OVINOS.....	2
2.2. CANAL OVINA.....	2
2.3. QUINTO CUARTO O DESPOJOS.....	2
2.4. DESARROLLO Y CRECIMIENTO DE TEJIDOS Y ÓRGANOS.....	5
3. HIPÓTESIS.....	6
4. OBJETIVOS.....	6
4.1. OBJETIVO GENERAL.....	6
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
5. MATERIAL Y MÉTODOS.....	7
5.1. LUGAR DE ESTUDIO.....	7
5.2. MATERIAL BIOLÓGICO.....	7
5.3. OBTENCIÓN DE DATOS.....	8
5.3.1. <i>Determinación de pesos</i>	8
5.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	8
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	10
7. CONCLUSIONES.....	21
8. BIBLIOGRAFÍA.....	22
9. ANEXOS.....	26

iv. ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Efecto del genotipos sobre el peso de los principales subproductos.....</i>	11
<i>Tabla 2. Efecto del genotipo sobre el porcentaje de los principales subproductos respecto al peso vivo al sacrificio.....</i>	14
<i>Tabla 3. Efecto del peso vivo al sacrificio sobre el peso de los principales subproductos.....</i>	15
<i>Tabla 4. Efecto del peso vivo al sacrificio sobre el porcentaje de los principales subproductos respecto al peso vivo al sacrificio.....</i>	17
<i>Tabla 5. Efecto de la interacción entre el genotipo y peso vivo al sacrificio sobre el peso y porcentaje de los subproductos de mayor importancia comercial.....</i>	18

1. INTRODUCCIÓN

La producción ovina chilena se caracteriza por algunas ventajas comparativas respecto a otros rubros pecuarios, tales como su desarrollo extensivo, la utilización de recursos forrajeros de baja calidad y cantidad, el entregar diversos productos al mercado como carne, lana, leche, cueros y subproductos. Las características propias del pastizal utilizado determinan una alta estacionalidad de la producción, sobre todo, en el beneficio regional de ovinos (ODEPA, 2014a).

La ganadería ovina en el país se concentra mayoritariamente en la región de Magallanes, congregando un 60% de la población ovina, con grandes rebaños de aproximadamente 5.000 cabezas. En el resto del país, zona central y sur las que poseen rebaños pequeños, representan alrededor del 40% de la población ovina nacional (Hervé, 2013).

En cuanto a los genotipos utilizados en la producción nacional, la mayoría corresponde a la raza Corriedale con una participación de 62,6%, a la que le siguen las cruza de diferentes razas que participan con un 20%. También destacan Suffolk Down y Merinos con un 8,4% y 5,0%, respectivamente. El resto de las razas son Texel, Romney Marsh, Hampshire Down, Poll Dorset y Border Leicester (INE, 2010).

En el proceso industrial de la producción de carne ovina, se obtienen una serie de subproductos, que significan cerca del 20% del peso vivo del animal, los cuales también poseen un interés comercial, ya que estos podrían ser utilizados para pagar los costos de sacrificio. El valor porcentual de los subproductos, llamados también “quinto cuarto”, influye en el rendimiento comercial de la canal, y por tanto en su valor económico. Parte del quinto cuarto puede comercializarse permitiendo ingresos complementarios. Se considera que el valor comercial del quinto cuarto, en el mercado español, en el ovino representa un 15,9% del precio de venta de la canal (Delfa *et al.*, 2005). Por otro lado, también ha sido estudiado el uso de estos subproductos en la industria de alimentos y bebidas, alimentos de mascotas, nutrición especializada y aplicaciones bioactivas y biomédicas (Mullen *et al.*, 2017). A nivel nacional la situación respecto a los subproductos es prácticamente desconocida, y debido a la importancia que esto representa para la industria y para los productores, la presente memoria de título tiene como objetivo verificar el efecto de ocho genotipos y pesos de sacrificio sobre los subproductos ovinos.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Exportaciones de productos ovinos.

Se debe considerar que las negociaciones de los acuerdos comerciales que Chile ha suscrito han incluido al sector cárnico como área estratégica, contando Chile al día de hoy con 25 acuerdos preferenciales con 64 socios, que en conjunto representan 64% de la población mundial, 85% del producto interno bruto del mundo y 95,4% de los envíos chilenos al exterior (ODEPA 2017 a). Además, esta ventaja arancelaria se complementa con excelentes condiciones sanitarias que permiten la producción de carne de calidad excepcional, asociados al cumplimiento de altos estándares. El insignificante riesgo sanitario que tiene Chile le ha posibilitado que en la actualidad sea un importante proveedor de carne en exigentes mercados. Bajo estas circunstancias, Chile podría potenciar aún más las exportaciones no solo de carne, sino también de los despojos comestibles, los que en el caso de “los demás despojos comestibles de ovinos, caprinos, caballares y asnales” sólo han alcanzado un total de 366 toneladas exportados, equivalente a USD 601 mil el año 2013 (Guerrero *et al.*, 2014). Las exportaciones totales de productos ovinos en el año 2016 fueron de US\$ 47.961.300 (incluye carne, lanas y cueros) observándose un alza con respecto al año 2014 en todos los productos exportados. Las exportaciones son lideradas por carne y lana, las que representan un 90% del total de productos ovinos exportados, y sólo un 8% corresponde a cueros y pieles. En cuanto a los otros subproductos ovinos no se encontró información específica al respecto (ODEPA, 2014 b; ODEPA, 2017 b).

2.2. Canal ovina

La Norma oficial chilena 1364 NCh. Of: 2002, define la canal como “la unidad primaria de la carne, que resulta del animal una vez sacrificado, desangrado, desollado, eviscerado, sin cabeza, sin órganos genitales y con las extremidades cortadas a nivel de la articulación carpo-metacarpiana y tarso-metatarsiana” (INN, 2002).

2.3. Quinto cuarto o despojos

El quinto cuarto corresponde al conjunto de despojos, vísceras y subproductos obtenidos tras el sacrificio de los animales de abasto (Delfa, 1992), actuando como factores de variación del mismo, la especie, el genotipo, sexo, edad y estado sanitario del animal (Joy *et al.*, 2005)

Dependiendo del contexto cultural, los subproductos o despojos pueden ser considerados como material de desecho, o bien como delicias que han determinado un alto precio en el último par de años. De hecho, en la mayoría de los países, los despojos han sido elegidos los platos favoritos por los *chefs* para cocinar y comer (Consensus, 2007).

Según Delfa *et al.* (1999) el valor comercial de los despojos en España representa el 16,4% del valor de los animales vivos y el 15,9% del precio de venta de la canal. El valor porcentual del quinto cuarto influye en el rendimiento comercial de la canal, y por tanto en su valor económico. Los subproductos son una parte importante de la economía de los productores ovinos, no sólo desde la perspectiva de la sustentabilidad, sino que también parte del quinto cuarto puede comercializarse permitiendo ingresos complementarios.

Es imprescindible reconocer que los subproductos derivados del procesamiento de la carne, es un recurso fácilmente disponible y subutilizado. Es por lo anteriormente expuesto, que en el último tiempo se ha investigado el uso de éstos en la industria de alimentos y bebidas, tal como la gelatina, proveniente de la hidrólisis del colágeno extraído principalmente de la piel y los huesos; alimentos para animales de compañía, en dietas caninas estos proveen una buena fuente de nutrientes digeribles, en particular proteínas y grasas, y también, como potenciadores de la palatabilidad; nutrición especializada, tal como productos destinados a grupos selectivos como los ancianos, los consumidores deportivos o lácteos intolerantes, debido a que son adecuadas fuentes de aminoácidos esenciales, minerales y vitaminas; y, finalmente en aplicaciones bioactivas y biomédicas, ya que son una potencial fuente de péptidos bioactivos, los que son extraídos, purificados y comercializados como un producto de alto valor añadido (Mullen *et al.*, 2017)

En relación con su clasificación, los tejidos del quinto cuarto están divididos en dos categorías:

- Tejidos comestibles (vísceras rojas): Siendo estos los más valiosos, se encuentra el hígado, el corazón, el riñón y la cola. Existe también un mercado para los intestinos de ovinos, los que son utilizados como cubiertas en la producción de embutidos.

- Tejidos no comestibles (despojos verdes): Estos requieren generalmente de un procesamiento adicional antes de su consumo o utilización, dentro de estos tejidos se encuentra el estómago, el tracto digestivo y la piel, siendo esta última la que tiene el máximo valor de todos los tejidos no comestibles, convirtiéndose en productos tales como alfombras, ropa y guantes de cuero (Spedding, 2011).

En razas Merino se determinó el porcentaje del peso vivo vacío (PVV) de distintos órganos, en donde la piel constituye el 11,5% del PVV, le sigue la cabeza (4,6%), el hígado (1,7%), corazón (0,6%), bazo (0,3%), cerebro (0,3%) y riñones (0,3%). Los estómagos vacíos constituyen el 3,4% del PVV (Méndez *et al.*, 1991).

En cuanto a los factores determinantes del quinto cuarto, Joy *et al.* (2005), concluyen que existen diferencias en el porcentaje de los componentes del quinto cuarto, en relación con el sistema de producción, en donde los animales criados en forma extensiva presentan porcentajes significativamente superiores frente al intensivo, de despojos blancos respecto al peso vivo matadero, al peso vivo vacío y al total del quinto cuarto (22,73% vs. 20,60%). Mientras que los ovinos del sistema intensivo presentan un porcentaje superior respecto al total del quinto cuarto para los despojos rojos. En relación con los órganos comestibles, el grupo extensivo presentó porcentajes significativamente superiores respecto al peso total del quinto cuarto, peso vivo vacío y peso vivo matadero. Sin embargo, el porcentaje de la piel respecto al peso total del quinto cuarto fue significativamente superior en el grupo intensivo frente al extensivo (31,26% vs. 29,44%).

Por otro lado, Peña *et al.* (2005), en corderos de la raza Segureña, observaron un porcentaje de despojos de 35,3% del PVV, concluyendo que este porcentaje disminuyó a medida que el peso de la canal aumentó. Además, agrupó los subproductos en “caídos” (cabeza, piel y patas), “despojos rojos” (pulmón, tráquea, corazón, timo, hígado y bazo), “despojos blancos (tracto digestivo vacío) y “depósitos grasos” (grasa pericárdica, mesentérica y omental). En cuanto a los despojos blancos estos representan el 9% de PVV, seguido de los despojos rojos (6%) y por último depósitos grasos (3%). Además, evidenciaron un significativo efecto del sexo sobre los componentes del quinto cuarto, siendo mayor en machos, a excepción de los depósitos grasos que fueron mayor en las hembras.

Osorio *et al.* (1996), describe el efecto del genotipo sobre los componentes del peso vivo en valores absolutos y porcentuales, concluyendo que, para una valoración justa de los componentes de peso corporal, la raza es un factor que debe ser tomado en consideración. Sin embargo, algunas razas pueden tener crecimiento y desarrollo similar de componentes de peso corporal, como fue el caso de las razas Merino, Ideal y Corriedale.

En cuanto al peso de sacrificio Pérez *et al.* (2014), observaron que al aumentar el peso de sacrificio disminuyó la proporción del quinto cuarto, aunque solo significativamente cuando se incrementaba de 10 a 16 kg. Descenso que fue atribuido a la disminución del peso de la cabeza y patas. Al aumentar el peso de sacrificio se produjo un descenso significativo en la proporción del bazo, cabeza, corazón, pulmón-tráquea, timo y vejiga, además de un descenso significativo en el peso del intestino. Por el contrario, el porcentaje de hígado y órganos sexuales aumentaron.

2.4. Desarrollo y crecimiento de tejidos y órganos

Se entiende por crecimiento el aumento de peso experimentado por los animales desde el nacimiento hasta su estabilización en edad adulta, y por desarrollo, las modificaciones que experimentan las proporciones, conformación, composición química corporal y funciones fisiológicas del animal a medida que avanza la edad (Hammond, 1960).

El desarrollo de los distintos tejidos no está necesariamente relacionado de forma lineal con el del organismo entero. Las proporciones de los órganos corporales varían durante la totalidad de la vida prenatal y postnatal. Los órganos y tejidos crecen según diferentes tasas características hasta alcanzar el tamaño determinado por la constitución genética del animal. La tasa de crecimiento de cada uno de los órganos y tejidos aumenta hasta alcanzar un máximo y luego se reduce. En conjunto, el esqueleto, los riñones, el corazón y el cerebro van perdiendo importancia en cuanto al peso al aumentar el grado de madurez. Al llegar a la madurez, el porcentaje de músculo varía poco, mientras que el hígado, la grasa y sobre todo los testículos adquieren mayor importancia (Caravaca *et al.*, 2005).

Por lo tanto, existe una amplia gama de patrones de maduración de los órganos del cuerpo post- destete. Por un lado, se encuentran órganos que crecen rápida y tempranamente y, o bien superan su peso máximo cuando el animal ya ha alcanzado sólo el 30 a 40% de su

madurez, y luego disminuyen, como es el caso del intestino delgado; o bien permanecer por debajo de su peso maduro. Otros órganos con un desarrollo temprano menor, como los pulmones que alcanzan su peso máximo cuando el animal ha alcanzado un 70 a 80% de su madurez, mientras que la mayoría de los órganos, tales como el corazón y el riñón, seguirán aumentando su peso hasta a la madurez total del animal. La piel por otro lado se desarrolla al mismo ritmo que el total del cuerpo (Butterfield, 1988)

3. HIPÓTESIS

El genotipo y peso vivo de sacrificio afectan el peso y proporción de los principales subproductos ovinos

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Verificar el efecto de ocho genotipos y del peso de sacrificio y sus respectivas interacciones sobre el peso y proporción de los principales subproductos en ovinos machos provenientes de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins.

4.2. Objetivos específicos

Determinar el efecto de cuatro pesos de sacrificio sobre el peso y proporción de los principales subproductos.

Determinar el efecto de ocho genotipos sobre el peso y proporción de los principales subproductos

5. MATERIALES Y MÉTODOS

La base de datos que se utilizó para realizar la presente memoria de título proviene del trabajo previo realizado por los memoristas: Schaller (2011), Páez (2012), Gómez (2010), Wastavino (2011), Paineman (2008), Aguilar (2007), Vargas (2011) y Valencia (2008), quienes obtuvieron los resultados durante la misma época y año.

5.1. Lugar de estudio

La información que se utilizó fue generada en el contexto de una crianza de animales en el Centro Experimental Hidango dependiente del INIA, ubicado en la comuna de Litueche, Provincia de Cardenal Caro, Región del Libertador Bernardo O'Higgins, latitud 34° 06' S; longitud 71° 47', altitud 296 m.s.n.m. El sacrificio y faenamamiento se realizó en una planta faenadora de dicha región.

5.2. Material Biológico

Los datos que se utilizaron en el estudio provienen del sacrificio de 280 ovinos machos, 36 de los genotipos Poll Dorset, Merino Precoz, Suffolk Down y de las cruzas Texel x Suffolk Down, Poll Dorset x Suffolk Down, Texel x Cuádruple, Cuádruple x Cuádruple y 28 del genotipo Texel. Todos los ovinos fueron criados a pastoreo libre en praderas naturales mediterráneas.

Dentro de cada genotipo, los animales fueron asignados al azar en cuatro grupos cuya distribución corresponde al rango con el que son sacrificados los corderos en Chile. Cada grupo constó de nueve animales, a excepción del genotipo Texel donde cada grupo presentó siete animales.

La distribución de los grupos fue la siguiente:

Grupo 1: 25 ± 1 kg

Grupo 2: 29 ± 1 kg

Grupo 3: 33 ± 1 kg

Grupo 4: 37 ± 1 kg

5.3. Obtención de datos

5.3.1. Determinación de pesos

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

- Peso Vivo Sacrificio (PVS), registrado previo ayuno de 18-24 horas.
- Peso de subproductos: sangre, 4 patas, cuero, digestivo lleno, digestivo vacío, pulmón y tráquea, corazón, hígado, bazo, riñones, cabeza, pene y testículos.

La balanza utilizada para el pesaje de los animales correspondió a una pesa de Precisión Hispana digital, con capacidad de 3.100 kg y precisión de 100 g. Para el pesaje de los subproductos se empleó una pesa de las mismas características con capacidad de 8.100 g y 0,5 g de precisión.

5.4. Análisis estadístico

Los pesos absolutos y proporción de éstos respecto al PVS, fueron descritos a través de medias y desviaciones estándares. Se utilizó análisis de varianza para comparación entre medias de los pesos de subproductos. Las diferencias estadísticas entre promedios se establecieron mediante la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$).

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

El diseño estadístico utilizó el siguiente modelo matemático:

$$y_{ijk} = \mu + G_i + P_j + G_i \times P_i + e_{ijk}$$

Donde:

y_{ijk} = respuesta

μ = media poblacional.

G_i = efecto fijo del i -ésimo genotipo (i = genotipo 1, ..., genotipo 8).

P_j = efecto fijo del j-ésimo peso de sacrificio (j = peso 1, ..., peso 4).

$G_i \times P_j$ = interacción entre genotipos y peso de sacrificio.

e_{ijk} = error experimental.

Para procesar la información se empleó el programa INFOSTAT 2014.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Efecto del genotipo sobre los principales subproductos ovinos

6.1.1. Efecto del genotipo sobre el peso de los principales subproductos ovinos

Los valores absolutos de los subproductos que se presentan en la tabla 1 se puede observar que existen diferencias significativas ($p \leq 0,05$) en el peso de la cabeza por efecto del genotipo de los ovinos, a diferencia de lo expuesto por Osorio *et al* (1996), quien encontró que no existían diferencias significativas entre los genotipos en el valor absoluto de la cabeza, pero si en los valores porcentuales de ésta.

También se encontraron diferencias significativas entre genotipos, en hígado, riñones y cuero, tal como fue demostrado en el estudio realizado por Osorio *et al.* (1996). Sin embargo, el corazón y los pulmones-tráquea no presentaron diferencias significativas, en oposición a los resultados obtenidos por Osorio *et al.* (1996). Los genotipos Suffolk Down y Texel x Suffolk Down presentaron la mayor media para el peso del cuero ($2,85 \pm 0,05$ kg), mientras que Merino Precoz muestra la menor ($2,56 \pm 0,05$ kg). Considerando que los primeros genotipos, Suffolk Down y Texel x Suffolk Down, no se caracterizan por ser aptos para la producción de lana, es probable que la variabilidad de esta característica se deba a diferencias de edad y diferente grado de esquilado de los ovinos (Méndez *et al.*, 1991).

En cuanto a los subproductos de menor interés comercial, se observa que existe efecto del genotipo sobre el peso de la sangre, bazo, patas, pene y testículos, siendo el genotipo Suffolk Down el que presentó mayores valores en patas, bazo y pulmón-tráquea.

El peso total del quinto cuarto si se vio afectado por el genotipo, siendo la raza Suffolk Down la que presentó el mayor valor, lo cual se encuentra dado por presentar valores de peso superiores de las patas, sangre, pulmón-tráquea, bazo, riñones y cuero, lo cual se podría asociar a que es una raza de rápido crecimiento en comparación a los otros genotipos.

A su vez, el genotipo Merino Precoz es el que presentó el menor valor del quinto cuarto.

En términos generales y de forma independiente a los genotipos, los mayores pesos registrados para el quinto cuarto correspondieron al digestivo lleno, cuero y digestivo vacío, tal como señala Camaggi (2008).

Tabla 1. Efecto del genotipo sobre el peso de los principales subproductos (Media \pm Desviación Estándar).

Genotipos	MEME	CUCU	DOSU	DODO	TECU	TETE	SUSU	TESU
Subproductos	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)
Cabeza	1,19 \pm 0,01 ^b	1,16 \pm 0,01 ^{ab}	1,17 \pm 0,01 ^{ab}	1,13 \pm 0,01 ^a	1,17 \pm 0,01 ^{ab}	1,16 \pm 0,01 ^{ab}	1,16 \pm 0,01 ^{ab}	1,17 \pm 0,01 ^{ab}
Patas	0,69 \pm 0,01 ^{bc}	0,65 \pm 0,01 ^a	0,70 \pm 0,01 ^c	0,64 \pm 0,01 ^a	0,66 \pm 0,01 ^{ab}	0,66 \pm 0,01 ^{ab}	0,71 \pm 0,01 ^c	0,69 \pm 0,01 ^{bc}
Sangre	1,40 \pm 0,03 ^{ab}	1,35 \pm 0,03 ^a	1,33 \pm 0,03 ^a	1,35 \pm 0,03 ^a	1,36 \pm 0,03 ^a	1,33 \pm 0,03 ^a	1,48 \pm 0,03 ^b	1,43 \pm 0,03 ^{ab}
Pulmón-Tráquea	0,58 \pm 0,01	0,57 \pm 0,01	0,59 \pm 0,01	0,56 \pm 0,01	0,59 \pm 0,01	0,57 \pm 0,01	0,61 \pm 0,01	0,60 \pm 0,01
Corazón	0,16 \pm 3,3	0,15 \pm 3,3	0,16 \pm 3,3	0,15 \pm 3,3	0,16 \pm 3,3	0,16 \pm 3,3	0,16 \pm 3,3	0,16 \pm 3,3
Hígado	0,51 \pm 0,01 ^a	0,56 \pm 0,01 ^b	0,52 \pm 0,01 ^{ab}	0,52 \pm 0,01 ^{ab}	0,55 \pm 0,01 ^{ab}	0,53 \pm 0,01 ^{ab}	0,54 \pm 0,01 ^{ab}	0,54 \pm 0,01 ^{ab}
Bazo	0,06 \pm 1,4 ^{bc}	0,05 \pm 1,4 ^{bc}	0,05 \pm 1,4 ^b	0,05 \pm 1,4 ^{ab}	0,05 \pm 1,4 ^{ab}	0,04 \pm 1,6 ^a	0,06 \pm 1,4 ^c	0,05 \pm 1,4 ^b
Riñones	0,10 \pm 1,7 ^{ab}	0,11 \pm 1,7 ^b	0,10 \pm 1,7 ^{ab}	0,10 \pm 1,7 ^a	0,11 \pm 1,7 ^{ab}	0,10 \pm 1,9 ^{ab}	0,11 \pm 1,7 ^{ab}	0,11 \pm 1,7 ^b
Pene	0,03 \pm 1,0 ^a	0,03 \pm 1,0 ^b	0,04 \pm 1,0 ^b	0,03 \pm 1,0 ^b	0,03 \pm 1,0 ^b	0,04 \pm 1,2 ^b	0,03 \pm 1,0 ^b	0,04 \pm 1,0 ^b
Testículos	0,06 \pm 0,01 ^a	0,14 \pm 0,01 ^e	0,10 \pm 0,01 ^{bc}	0,11 \pm 0,01 ^{bcd}	0,13 \pm 0,01 ^{de}	0,12 \pm 0,01 ^{cde}	0,10 \pm 0,01 ^{bc}	0,11 \pm 0,01 ^{bcd}
Digestivo vacío	2,66 \pm 0,05 ^a	2,78 \pm 0,05 ^a	2,60 \pm 0,05 ^a	2,75 \pm 0,05 ^a	2,71 \pm 0,05 ^a	2,68 \pm 0,05 ^a	2,66 \pm 0,05 ^a	2,60 \pm 0,05 ^a
Digestivo lleno	6,55 \pm 0,13 ^d	6,37 \pm 0,13 ^d	5,36 \pm 0,13 ^{ab}	5,76 \pm 0,13 ^{bc}	6,28 \pm 0,13 ^{cd}	6,15 \pm 0,15 ^{cd}	5,14 \pm 0,13 ^a	5,46 \pm 0,13 ^{ab}
Cuero	2,56 \pm 0,05 ^a	2,66 \pm 0,05 ^{ab}	2,71 \pm 0,05 ^{ab}	2,76 \pm 0,05 ^{ab}	2,80 \pm 0,05 ^b	2,82 \pm 0,06 ^b	2,85 \pm 0,05 ^b	2,85 \pm 0,05 ^b
Quinto Cuarto	10,00 \pm 0,09 ^a	10,21 \pm 0,09 ^{ab}	10,07 \pm 0,09 ^a	10,15 \pm 0,09 ^{ab}	10,32 \pm 0,09 ^{ab}	10,21 \pm 0,11 ^{ab}	10,47 \pm 0,09 ^b	10,35 \pm 0,09 ^{ab}

a, b, c, d, e: Letras distintas en la misma fila indican diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($p \leq 0,05$). DODO: Poll Dorset; MEME: Merino Precoz; SUSU: Suffolk Down; TETE: Texel; CUCU: Cuádruple; DOSU: Poll Dorset x Suffolk Down; TESU: Texel x Suffolk Down; TECU: Texel x Cuádruple.

6.1.2. Efecto del genotipo sobre el porcentaje de los principales subproductos ovinos

Respecto al porcentaje de los subproductos y el efecto que tiene el genotipo sobre estos, en la tabla 2 se muestra las medias y desviaciones estándar de los distintos subproductos según los diferentes genotipos. Los componentes que se presentan en mayor proporción son el digestivo lleno, digestivo vacío y el cuero, los que contribuyen en gran medida al peso del quinto cuarto, tal como lo afirma Galleguillos (2008) en un estudio realizados en razas puras. Por su parte, el corazón y el hígado no presentaron diferencias significativas entre los distintos genotipos. Resultados similares fueron observados por Osorio *et al.* (1996) quienes no hallaron efecto del genotipo sobre el valor porcentual del corazón y del hígado. Por otro lado, en un estudio realizado por Pérez *et al.* (2007) en corderos lechales, donde se analizaron los subproductos internos y externos para 4 genotipos (Merino Precoz, Suffolk Down, Suffolk Down x Merino Precoz y Suffolk Down x Corriedale) todos los subproductos estudiados mostraron diferencias estadísticamente significativas según el genotipo, a excepción del hígado y cuero. Sin embargo, Osorio *et al.* (1996) describió, por su parte, que, si existían diferencias en el cuero entre genotipos, siendo la raza Merino la que presentó mayor porcentaje de este subproducto, lo que puede estar relacionado a su mayor aptitud lanera. Complemento de lo anterior, es que Peyron (1963) citado por Osorio *et al.* (1996) afirma que la piel es donde mayores diferencias se presentan en cuanto al efecto del genotipo.

Como se muestra en la Tabla 2, el quinto cuarto fue afectado por el genotipo, siendo menor en la cruce Poll Dorset x Suffolk Down, alcanzando un 31% del PVS, lo cual podría estar relacionado con que esta cruce presenta mayor desarrollo muscular, e incluso exhibe un rendimiento de la canal, tanto comercial como verdadero, mayor respecto a los otros genotipos (Martínez, 2015). Por el contrario, el genotipo que ostenta un mayor porcentaje del quinto cuarto corresponden a Suffolk Down (36,81%), a pesar de se un genotipo especializado en la producción de carne con altos valores de rendimiento de la canal. Galleguillos (2008) contrariamente, describe que el genotipo Merino Precoz presenta mayores valores para la generalidad de los componentes corporales tanto internos como externos.

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

Tabla 2. Efecto del genotipo sobre el porcentaje de los subproductos respecto al peso vivo al sacrificio (PVS) (Media \pm Desviación Estándar).

Genotipos	MEME	CUCU	DOSU	DODO	TECU	TETE	SUSU	TESU
Subproductos	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Cabeza	4,25 \pm 0,05 ^b	4,11 \pm 0,05 ^{ab}	4,15 \pm 0,05 ^b	3,95 \pm 0,05 ^a	4,08 \pm 0,05 ^{ab}	4,09 \pm 0,05 ^{ab}	4,08 \pm 0,05 ^{ab}	4,12 \pm 0,05 ^{ab}
Patas	2,45 \pm 0,03 ^c	2,31 \pm 0,03 ^{ab}	2,48 \pm 0,03 ^c	2,23 \pm 0,03 ^a	2,30 \pm 0,03 ^{ab}	2,32 \pm 0,03 ^{ab}	2,52 \pm 0,03 ^c	2,40 \pm 0,03 ^{bc}
Sangre	4,98 \pm 0,09 ^{ab}	4,79 \pm 0,09 ^a	4,70 \pm 0,09 ^a	4,70 \pm 0,09 ^a	4,72 \pm 0,09 ^a	4,68 \pm 0,10 ^a	5,23 \pm 0,09 ^b	4,96 \pm 0,09 ^{ab}
Pulmón- Tráquea	2,06 \pm 0,03 ^{ab}	2,03 \pm 0,03 ^{ab}	2,09 \pm 0,03 ^{ab}	1,97 \pm 0,03 ^a	2,07 \pm 0,03 ^{ab}	2,01 \pm 0,04 ^{ab}	2,14 \pm 0,03 ^b	2,11 \pm 0,03 ^{ab}
Corazón	0,57 \pm 0,01	0,54 \pm 0,01	0,56 \pm 0,01	0,52 \pm 0,01	0,54 \pm 0,01	0,55 \pm 0,01	0,56 \pm 0,01	0,56 \pm 0,01
Hígado	1,83 \pm 0,03	1,96 \pm 0,03	1,83 \pm 0,03	1,81 \pm 0,03	1,91 \pm 0,03	1,88 \pm 0,04	1,91 \pm 0,03	1,89 \pm 0,03
Bazo	0,20 \pm 4,9 ^{cd}	0,18 \pm 4,9 ^{bc}	0,18 \pm 4,9 ^{bc}	0,17 \pm 4,9 ^{ab}	0,17 \pm 4,9 ^{ab}	0,15 \pm 0,01 ^a	0,21 \pm 4,9 ^d	0,18 \pm 4,9 ^{bc}
Riñones	0,37 \pm 0,01 ^{ab}	0,38 \pm 0,01 ^b	0,36 \pm 0,01 ^{ab}	0,35 \pm 0,01 ^a	0,37 \pm 0,01 ^{ab}	0,36 \pm 0,01 ^{ab}	0,37 \pm 0,01 ^{ab}	0,37 \pm 0,01 ^b
Pene	0,10 \pm 3,7 ^a	0,12 \pm 3,7 ^b	0,13 \pm 3,7 ^b	0,12 \pm 3,7 ^b	0,12 \pm 3,7 ^b	0,13 \pm 4,2 ^b	0,12 \pm 3,7 ^b	0,13 \pm 3,7 ^b
Testículos	0,22 \pm 0,02 ^a	0,49 \pm 0,02 ^d	0,34 \pm 0,02 ^{bc}	0,38 \pm 0,02 ^{bc}	0,46 \pm 0,02 ^d	0,42 \pm 0,02 ^{cd}	0,33 \pm 0,02 ^b	0,38 \pm 0,02 ^{bc}
Digestivo lleno	23,07 \pm 0,41 ^d	22,48 \pm 0,41 ^d	18,92 \pm 0,41 ^{ab}	20,11 \pm 0,41 ^{bc}	21,79 \pm 0,41 ^{cd}	21,79 \pm 0,47 ^{cd}	17,82 \pm 0,41 ^a	18,94 \pm 0,41 ^{ab}
Digestivo vacío	9,56 \pm 0,16 ^{ab}	9,88 \pm 0,16 ^b	9,18 \pm 0,16 ^a	9,57 \pm 0,16 ^{ab}	9,44 \pm 0,16 ^{ab}	9,48 \pm 0,18 ^{ab}	9,35 \pm 0,16 ^{ab}	9,06 \pm 0,16 ^a
Cuero	9,05 \pm 0,11 ^a	9,35 \pm 0,11 ^{ab}	9,56 \pm 0,11 ^{ab}	9,56 \pm 0,11 ^{ab}	9,66 \pm 0,11 ^{ab}	9,88 \pm 0,11 ^b	9,99 \pm 0,11 ^b	9,99 \pm 0,11 ^b
Quinto Cuarto	35,64 \pm 0,01 ^{bc}	36,14 \pm 0,01 ^{bc}	35,56 \pm 0,01 ^b	35,33 \pm 0,01 ^a	35,84 \pm 0,01 ^{bc}	35,95 \pm 0,01 ^{bc}	36,81 \pm 0,01 ^c	36,15 \pm 0,01 ^{bc}

a, b, c, d: Letras distintas en la misma fila indican diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($p \leq 0,05$). DODO: Poll Dorset; MEME: Merino Precoz; SUSU: Suffolk Down; TETE: Texel; CUCU: Cuádruple; DOSU: Poll Dorset x Suffolk Down; TESU: Texel x Suffolk Down; TECU: Texel x Cuádruple.

6.2. Efecto del peso de sacrificio sobre los principales subproductos ovinos.

6.2.1. Efecto del peso de sacrificio sobre el peso de los principales subproductos ovinos.

Se puede apreciar en la tabla 3, que los pesos de todos los subproductos, incluido el quinto cuarto total, mostraron diferencias estadísticamente significativas según el peso vivo de sacrificio ($p \leq 0,05$), presentando una relación directa con este factor, exceptuando el bazo el cual no registra mayor variación entre los 25 y 29 kg PVS, y el pene entre los 33 y 37 kg PVS.

Tabla 3. Efecto del peso vivo al sacrificio (PVS) sobre el peso de los principales subproductos (Media± Desviación Estándar).

PVS (kg)	25±1	29±1	33±1	37±1
Subproductos	(kg)	(kg)	(kg)	(kg)
Cabeza	1,03±0,01 ^a	1,11±0,01 ^b	1,20±0,01 ^c	1,31±0,01 ^d
Patas	0,58±0,01 ^a	0,64±0,01 ^b	0,71±0,01 ^c	0,77±0,01 ^d
Sangre	1,19±0,02 ^a	1,29±0,02 ^b	1,45±0,02 ^c	1,57±0,02 ^d
Pulmón - Tráquea	0,51±0,01 ^a	0,56±0,01 ^b	0,60±0,01 ^c	0,67±0,01 ^d
Corazón	0,13±2,4 ^a	0,14±2,4 ^b	0,17±2,4 ^c	0,18±2,4 ^d
Hígado	0,47±0,01 ^a	0,51±0,01 ^b	0,56±0,01 ^c	0,60±0,01 ^d
Bazo	0,04±1,0 ^a	0,05±1,0 ^a	0,05±1,0 ^b	0,06±1,0 ^c
Riñones	0,09±1,2 ^a	0,10±1,2 ^b	0,11±1,2 ^c	0,12±1,2 ^d
Pene	0,03±7,5 ^a	0,03±7,5 ^b	0,04±7,5 ^c	0,04±7,5 ^c
Testículos	0,07±3,8 ^a	0,10±3,8 ^b	0,12±3,8 ^c	0,14±3,8 ^d
Digestivo lleno	4,80±0,09 ^a	5,47±0,09 ^b	6,42±0,09 ^c	6,85±0,09 ^d
Digestivo vacío	2,36±0,03 ^a	2,54±0,03 ^b	2,77±0,03 ^c	3,06±0,03 ^d
Cuero	2,22±0,04 ^a	2,59±0,04 ^b	2,91±0,04 ^c	3,32±0,04 ^d
Quinto Cuarto	8,72±0,07 ^a	9,66±0,07 ^b	10,69±0,07 ^c	11,84±0,07 ^d

a, b, c, d: Letras distintas en la misma fila indican diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($p \leq 0,05$).

6.2.2. Efecto del peso de sacrificio sobre el porcentaje de los principales subproductos ovinos.

Como se aprecia en la tabla 4, la mayoría de los porcentajes de los subproductos respecto al PVS mostraron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) por efecto del peso de sacrificio, a excepción del bazo y cuero, lo que no coincide con el estudio realizado por Díaz *et al* (2001) en corderos lechales Manchegos, donde no se observan diferencias significativas entre los componentes del digestivo para los distintos pesos de sacrificio. . En cuanto al porcentaje de las patas, sangre, pulmón-tráquea, corazón, riñones y digestivo vacío, disminuye significativamente a medida que aumenta el peso de sacrificio, tal como muestran los resultados obtenidos por Pérez *et al.* (2014) en razas ovinas canarias, lo que puede obedecer a la madurez temprana de estos órganos (Butterfield, 1988). Sin embargo, Camaggi (2008) señala que en cuanto al digestivo no existen diferencias significativas para ninguno de sus componentes.

Por el contrario, el porcentaje de órganos sexuales aumentaron al incrementarse el peso de sacrificio, lo que se explica por la distinta velocidad de maduración que ellos tienen en la medida que el animal crece, siendo los órganos sexuales de desarrollo tardío (Butterfield, 1988).

En cuanto a la proporción media de despojos respecto del peso vivo (36.25%) ésta es mayor que la encontrada por Delfa (1992) para corderos lechales (34.6%), pero menor a la encontrada por Velasco *et al.* (2000) en lechales talaveranos (40.91%).

El porcentaje del quinto cuarto disminuyó a medida que aumenta el peso de sacrificio, lo que concuerda con lo informado por Peña *et al* (2005) y Pérez *et al* (2014), quienes atribuyen el descenso del porcentaje del quinto cuarto al menor desarrollo proporcional de la cabeza y patas, que, al ser órganos de desarrollo precoz, van perdiendo importancia al aumentar el peso vivo. Sin embargo, en este estudio el descenso del quinto cuarto se explica principalmente por la disminución del digestivo vacío, las patas y la sangre a medida que aumenta el peso de sacrificio. Al comparar estos resultados con los obtenidos por Martínez (2015) respecto al rendimiento de la canal, tanto verdadera como comercial, se observa que existe una congruencia en los resultados, ya que a medida que aumenta el

PVS aumenta el RC (%) y el RV (%), y disminuye así la proporción de despojos o subproductos, alcanzando a los 37 kg PSV rendimientos de $51,1 \pm 3,1\%$ y $57,5 \pm 2,3\%$, respectivamente y una proporción total de despojos de 34 %.

Tabla 4. Efecto del peso vivo al sacrificio (PVS) sobre el porcentaje de los principales subproductos respecto al PVS (Media \pm Desviación Estándar).

PVS (kg)	25 \pm 1	29 \pm 1	33 \pm 1	37 \pm 1
Subproductos	(%)	(%)	(%)	(%)
Cabeza	4,41 \pm 0,03 ^d	4,15 \pm 0,03 ^c	3,99 \pm 0,03 ^b	3,39 \pm 0,03 ^a
Patas	2,47 \pm 0,02 ^c	2,42 \pm 0,02 ^{bc}	2,35 \pm 0,02 ^b	2,26 \pm 0,02 ^a
Sangre	5,11 \pm 0,07 ^c	4,85 \pm 0,07 ^b	4,82 \pm 0,07 ^{ab}	4,59 \pm 0,07 ^a
Pulmón- Tráquea	2,19 \pm 0,02 ^c	2,10 \pm 0,02 ^b	2,01 \pm 0,02 ^a	1,95 \pm 0,02 ^a
Corazón	0,56 \pm 0,01 ^b	0,54 \pm 0,01 ^{ab}	0,56 \pm 0,01 ^{ab}	0,53 \pm 0,01 ^a
Hígado	2,01 \pm 0,02 ^c	1,92 \pm 0,02 ^b	1,84 \pm 0,02 ^b	1,76 \pm 0,02 ^a
Bazo	0,19 \pm 3,5	0,18 \pm 3,5	0,18 \pm 3,5	0,18 \pm 3,5
Riñones	0,39 \pm 4,1 ^c	0,37 \pm 4,1 ^b	0,36 \pm 4,1 ^b	0,34 \pm 4,1 ^a
Pene	0,12 \pm 2,7 ^{ab}	0,12 \pm 2,7 ^{ab}	0,13 \pm 2,7 ^b	0,12 \pm 2,7 ^a
Testículos	0,30 \pm 0,01 ^a	0,37 \pm 0,01 ^b	0,41 \pm 0,01 ^c	0,42 \pm 0,01 ^c
Digestivo lleno	20,55 \pm 0,30 ^{ab}	20,54 \pm 0,30 ^{ab}	21,28 \pm 0,30 ^b	20,00 \pm 0,30 ^a
Digestivo vacío	10,11 \pm 0,11 ^c	9,54 \pm 0,11 ^b	9,20 \pm 0,11 ^{ab}	8,92 \pm 0,11 ^a
Cuero	9,51 \pm 1,2	9,64 \pm 1,2	9,64 \pm 1,2	9,69 \pm 1,2
Quinto Cuarto	37,37 \pm 0,01 ^c	36,20 \pm 0,01 ^{bc}	35,49 \pm 0,01 ^b	34,15 \pm 0,01 ^a

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

6.3. Efecto de la interacción entre el genotipo y el peso vivo de sacrificio sobre los principales subproductos ovinos.

En la Tabla 5 se presenta el efecto de la interacción entre el genotipo y el peso vivo de sacrificio sobre el peso y porcentaje de los principales subproductos de interés comercial.

Tabla 5. Efecto de la interacción entre el genotipo y peso vivo al sacrificio sobre el peso y porcentaje de los subproductos de mayor importancia comercial.

Subproductos	Peso vivo de sacrificio x Genotipo
Corazón (kg)	*
Corazón (%)	NS
Hígado (kg)	*
Hígado (%)	NS
Riñones (kg)	*
Riñones (%)	*
Digestivo vacío (kg)	*
Digestivo vacío (%)	*
Cuero (kg)	*
Cuero (%)	*
Quinto cuarto (kg)	*
Quinto cuarto (%)	*

* Indica diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$); NS: indica diferencias estadísticamente no significativas.

Existe interacción estadísticamente significativa ($p \leq 0,05$) entre el genotipo y el peso vivo de sacrificio para el peso del corazón, hígado, riñones, digestivo vacío, cuero y el quinto cuarto, expresado en kg, como también sobre el porcentaje del corazón, riñones, digestivo vacío, cuero y quinto cuarto, expresado en porcentaje.

Respecto al peso del corazón, éste aumenta a medida que incrementa el PVS en todos los genotipos a excepción de los genotipos Merino Precoz y Cuádruple x Cuádruple, que se comportan de manera distinta, ya que al alcanzar los 33 kg detiene su crecimiento. Por otro lado, la raza Merino Precoz sacrificada a los 33 kg alcanza el mayor promedio en cuanto al peso del corazón, y la raza Suffolk Down obtiene el mayor peso a los 37 kg. (Anexo 1)

La interacción presente entre el genotipo y el peso vivo al sacrificio sobre el peso del hígado se evidencia en las diferencias existentes en el peso de éste según las variables condicionantes. Se observa por un lado que los corderos de las razas Texel x Cuádruple y Cuádruple x Cuádruple beneficiados a los 25 kg presentan un mayor peso del hígado (0,49 kg), y por otro, las cruza Texel x Suffolk Down y Poll Dorset x Suffolk Down muestran un menor peso para este órgano, alcanzando solo promedios de 0,44 kg sacrificados a los 25 kg. Todos los genotipos se comportan de manera similar, sin embargo, la raza Poll Dorset es la única en la cual disminuye los valores del peso del hígado de los 25 kg a los 27 kg PVS (Anexo 2).

El peso de los riñones incrementa en todos genotipos a medida que aumenta el PVS, sin embargo, en la crusa Cuádruple alcanzan un mayor peso a los 29 kg respecto a los otros genotipos. Entre los 25 kg y 29 kg PVS Poll Dorset y Poll Dorset x Suffolk Down el efecto que ejerce el genotipo sobre el peso de los riñones es mayor al efecto producido por el PVS, lo mismo sucede con Cuádruple x Cuádruple y Poll Dorset x Suffolk Down entre los 29 y 33 kg PVS. Además, se puede ver como en la raza Poll Dorset la interacción entre el genotipo y peso vivo sacrificio ejercen un importante efecto sobre el peso de los riñones ya que es donde se produce el mayor aumento respecto a los otros genotipos (Anexo 3).

En cuanto a el efecto de la interacción entre ambas variables en el valor del porcentaje de los riñones, las razas Suffolk Down y Texel x Cuádruple exhiben un aumento de 25 kg a 29 kg PVS, en contraste a lo que ocurre en el resto de los genotipos en los cuales este valor disminuye, siendo la raza Poll Dorset la que presenta el menor valor a los 29 kg PVS. Asimismo, se observa que entre los 33 y 39 kg PVS las razas Texel x Cuádruple y Texel muestran un aumento del porcentaje de los riñones. Con todo, es el genotipo Cuádruple es el que alcanza un mayor porcentaje de los riñones a los 37 kg PVS (Anexo 4).

Respecto a la interacción entre el genotipo y el peso vivo de sacrificio sobre el peso del digestivo vacío, se observa una tendencia de todos los genotipos a aumentar el peso del digestivo vacío a medida que se incrementa el peso vivo de sacrificio. Destacan los

genotipos Poll Dorset y Texel, los cuales alcanzan los mayores pesos a los 37 kg PVS (Anexo 5).

En cuanto a la interacción entre genotipo y PVS sobre el porcentaje del digestivo vacío, se aprecia una clara diferencia entre ellos. Sin embargo, es importante considerar también los efectos simples del genotipo sobre el porcentaje del digestivo vacío, sobre todo en los genotipos Texel, Cuádruple, Suffolk Down que presentan una importante disminución al pasar de 25 kg a 29 y 35 kg respecto a los demás genotipos. Por otro lado, Poll Dorset x Suffolk Down aumenta el valor del porcentaje del digestivo vacío de los 25 kg a los 29 kg (Anexo 6)

La presencia de interacción entre las variables sobre el peso del cuero se observa en como todos los genotipos a medida que aumenta el peso de sacrificio, incrementa el peso del cuero, exceptuando el genotipo Texel, el cual presenta una disminución en el peso del cuero de los 25 kg a los 29 kg PVS. Por otro lado, se aprecia que en todos los genotipos el cuero alcanza en promedio un peso de 3,3 kg a los 37 kg PVS, excluyendo el genotipo Merino Precoz en donde solo alcanza un peso de 2,56 kg (Anexo 7).

La presencia de interacción entre las variables genotipo y PVS sobre el porcentaje del cuero, genera fluctuaciones en el porcentaje de éste entre 0,09% y 1,11%. Al considerar que no existe efecto simple del genotipo ni del PVS sobre el porcentaje del cuero, se hace aún más evidente la interacción presente en esta variable (Anexo 8).

El peso del quinto cuarto se ve afectado por la interacción entre el genotipo y el PSV, observándose valores similares en todos los genotipos para el peso del quinto cuarto en los cuatro PVS, el cual aumenta a medida que incrementa el PVS, alcanzado valores que fluctúan entre 11,19 kg y 12,13 kg, siendo el genotipo Merino Precoz el que alcanza valores inferiores en comparación a los demás a los 37 kg PVS (Anexo 9)

Respecto al efecto de la interacción entre el genotipo y PVS sobre el porcentaje del quinto cuarto, se observa gran variabilidad entre los genotipos en relación con el PVS. La raza Poll

Dorset alcanza uno de los menores valores respecto a los otros genotipos a los 29 kg PVS junto a la raza Texel a los 33 kg PVS. Destaca la craza Poll Dorset x Suffolk Down, siendo la que presenta los menores valores del porcentaje del quinto cuarto en los cuatro PVS (Anexo 10).

7. CONCLUSIONES

El genotipo y el peso vivo de sacrificio afectaron algunos de los principales subproductos del faenamiento ovino, existiendo interacciones entre ambos factores en la mayoría de las variables.

1. En cuanto a los valores absolutos de los subproductos, se encontraron diferencias significativas en el peso de la cabeza, hígado, riñones y cuero por efecto del genotipo, mientras que el corazón y los pulmones no presentaron diferencias significativas.
2. Respecto al porcentaje de los subproductos, el corazón y el hígado no presentaron diferencias significativas entre los distintos genotipos, a diferencia del resto de los subproductos, incluyendo el total del quinto cuarto.
3. Los pesos de todos los subproductos, incluido el quinto cuarto total, mostraron diferencias estadísticamente significativas según el peso vivo de sacrificio, presentando una relación directa con este factor, exceptuando el bazo y el pene.
4. La mayoría de los porcentajes de los subproductos respecto al PVS mostraron diferencias significativas por efecto del peso de sacrificio, a excepción del bazo y el cuero. El porcentaje de las patas, sangre, pulmón-tráquea, corazón, riñones y digestivo vacío, y total del quinto cuarto disminuyen significativamente a medida que aumenta el peso de sacrificio, y, por el contrario, el porcentaje de órganos sexuales y del cuero aumentaron al incrementarse el peso de sacrificio.

8. BIBLIOGRAFÍA

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

BUTTERFIELD, R. 1988. New concepts of sheep growth. Department of Veterinary Anatomy Ed. University of Sidney. South Australia.

CAMAGGI, A. 2008. Efecto del cruce y del peso de sacrificio sobre calidad de canal y de carne ovina. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 87 p.

CARAVACA, F.; CASTEL, J.; GÚZMAN, J.; DELGADO, M.; MENA, Y.; ALCALDE, M.; GONZÁLEZ, P. 2005. Bases de la producción animal. 1^{ra} ed. Universidad de Sevilla, Sevilla. 512 p.

CONSENSUS. 2007. National Futures and Financial Weekly. [en línea] <http://www.consensus-inc.com/01999si/fin-com/0105fc-hcl.htm> [consulta: 22-05-2014]

DELFA, R. 1992. El quinto cuarto. In: Diputación General de Aragón. Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes, Clasificación de canales ovinas en la C.E.E.; el quinto cuarto. [en línea]. <http://www.citarea.cita-aragon.es/citarea/bitstream/10532/2294/1/canales.pdf> [consulta: 22-06-2014]

DELFA, R.; CONSALVEZ, L.; TOR, M.; GONZÁLEZ, C. 1999. The fifth quarter in lambs of Roya Bilbilitana and Ojinegra de Teruel breeds. Rev. Port. Zootech. Año VI 1, 101-112.

DELFA, R.; TORT, S.; BERGUA, A.; LAHOZ, F.; REVILLA, R.; JOY, M. 2005. Efecto del sistema de producción sobre el quinto cuarto de corderos Churros Tensinos. XXX Jornadas Científicas y IX Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Granada. pp. 55-58.

- 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. 308 pp.
- GÓMEZ, L.** 2010. Efecto del peso de sacrificio sobre algunas características de la canal y de la carne en corderos de cruce cuádruple por cuádruple. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 88p.
- GUERRERO, A.; RODRÍGUEZ, J.; OPITZ, R.** 2014. Acceso de los productos cárnicos (comercio y cooperación 2). [en línea] < http://www.odepa.cl/wp-content/files_mf/1419610020comercioCooperacionInternacional2.pdf> [consulta: 18-01-2015].
- HAMMOND, J.** 1960. Farm animals. Edward Arnold Publishers Ltd., 3ª ed, London, VIII, 322 p.
- HERVÉ, M.** 2013. Carne Ovina: Producción, características y oportunidades en lo que hoy demanda el consumidor nacional e internacional [en línea]. <http://www.odepa.cl/odepaweb/publicaciones/doc/9641.pdf> [consulta: 12-09-2013]
- INE. INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA.** 2010. Encuesta de ganado ovino. [en línea]. http://www.ine.cl/canales/menu/publicaciones/calendario_de_publicaciones/pdf/230611/ovino_10220611.pdf [consulta: 05-07-2013]
- INN. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. CHILE.** 2002. Canales de ovinos. NCh1364: of 2002. 4p.
- JOY, M.; TORT, S.; BERGUA, A.; LAHOZ, F.; REVILLA, R.; DELFA, R.** 2005. El quinto cuarto en porcentaje. Piel, órganos comestibles e industriales de corderos Churro Tensinos criados en diferentes sistemas de producción. XXX Jornadas Científicas y IX Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Granada. pp.67-69.

MARTÍNEZ, C. 2015. Efecto de ocho genotipos y cuatro pesos vivos de sacrificio sobre la calidad de la canal en corderos. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Cs. Veterinaria y Pecuarias. 87 p.

MÉNDEZ, M.; APARICIO, F.; MARTÍNEZ, J.; DOMENECH, V.; VERA Y VEGA, A. 1991. Producción de carne de ovino mayor en raza Merino. II. Valoración del quinto cuarto y despiece (composición regional). Arch. Zootec. 40: 223 -236

MULLEN, A.M.; ÁLVAREZ, C.; ZEUGOLIS, D.; HENCHION, M.; O'NEILL, E.; DRUMMOND, L. 2017. Alternative uses for co-products: Harnessing the potential of valuable compounds from meat processing chains. Meat Sci. 139: 90-98

ODEPA. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS. 2014a. Boletín carne bovina. Tendencias de producción, precios y comercio exterior. 40pp

ODEPA. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS. 2014b. Carne ovina. 7 pp.

ODEPA. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS GRARIAS. 2017 a. Evolución de las exportaciones silvoagropecuarias chilenas en acuerdos: período 2007-2016. Julio 2017. 87 pp.

ODEPA. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS. 2017 b. Avance por producto de exportaciones/importaciones. [en línea] www.odepa.gob.cl/avance -por-producto de exportaciones importaciones. [consulta: 26-10-2017].

OSÓRIO, J.; OLIVEIRA, N.; OSORIO, N.; MATTOS, E. 1996. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos. 2. Componentes do peso vivo. Ciência Rural. Santa Maria. 26: 471-475.

OSÓRIO, J.; MARIA, G.; JARDIM, P.; FARIA, H.; PIMENTEL, M. 1998. Caracteres de crecimiento, sacrificio y canal en corderos de raza Corriedale criados en un sistema sostenible sobre pastos naturales de Rio Grande do Sul, Brasil. ITEA, 94: 63-73.

- PÁEZ, C.** 2012. Corderos Poll Dorset: efecto del peso de sacrificio sobre características de la canal y de la calidad de carne. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Cs. Veterinaria y Pecuarias. 71 p.
- PAINEMAN, C.** 2008. Efecto del peso de sacrificio sobre algunas características de la canal y de la carne en corderos cruza Dorset x Suffolk Down. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 73 p.
- PEÑA, F.; CANO, T.; DOMENECH, V.; ALCALDE, M.; MARTOS, J.; GARCÍA-MARTÍNEZ, A.; HERRERA, M.; RODERO, E.** 2005. Influence of sex, slaughter weight and carcass weight on “non-carcass” and carcass quality in Segureña lambs. *Small Rum. Res.* 60: 247-254.
- PÉREZ, P.; MAINO, M.; MORALES, M. S.; KÖBRICH, C.; BARDÓN, C.; POKNIAK, J.** 2007. Gender and slaughter weight effects on carcass quality traits of suckling lambs from four different genotypes. *Small Rum. Res.* 70: 124-130.
- PÉREZ, V.; CAMACHO, A.; MATA, J.; BERNEJO, L.** 2014. Efecto de la raza, peso de sacrificio y sexo en el quinto cuarto en razas ovinas canarias. *Arch. Zootec.* 63: 289-294.
- PEYRON, C.** 1963. La qualité de l'agneau de boucherie, page 101. (citado por Osório, J.; Oliveira, N.; Osorio, N.; Mattos, E. 1996. produção de carne em ovinos de cinco genótipos. 2. componentes do peso vivo. *Ciência Rural.* Santa Maria. 26: 471-475.
- SCHALLER, M.** 2011. Efecto del peso de sacrificio sobre algunas características de la canal y de la carne en corderos de la raza Texel. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 86 p.
- SOKAL, R.; ROHLF, F.J.** 1979. *Biométrica principios y métodos estadísticos en la investigación biológica.* H. Bulnes Ediciones, Madrid, España. pp. 281- 318
- SPEEDING, A.** 2011. Lamb – the fifth quarter. Royal Agricultural Society of England. *Member's Agri Bulletin.* 596 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 Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 124 p.

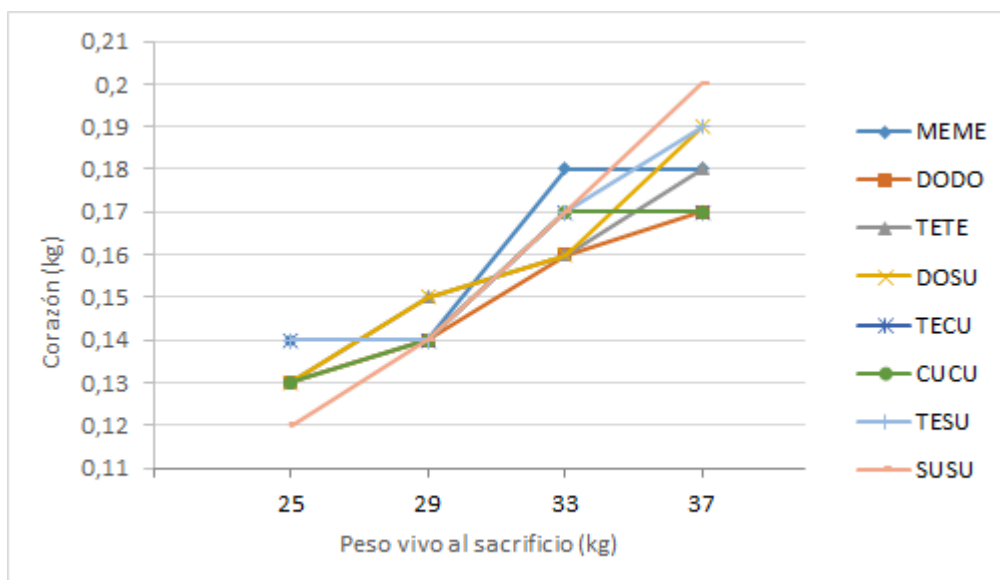
VARGAS, A. 2011. Efecto del peso de sacrificio sobre algunas características de la calidad de la canal y de la carne en corderos híbridos de los genotipos Texel x Cuádruple. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. U. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 111 p.

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

WASTAVINO, G. 2011. 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. Chile, Fac. Cs. Veterinarias y Pecuarias. 82 p.

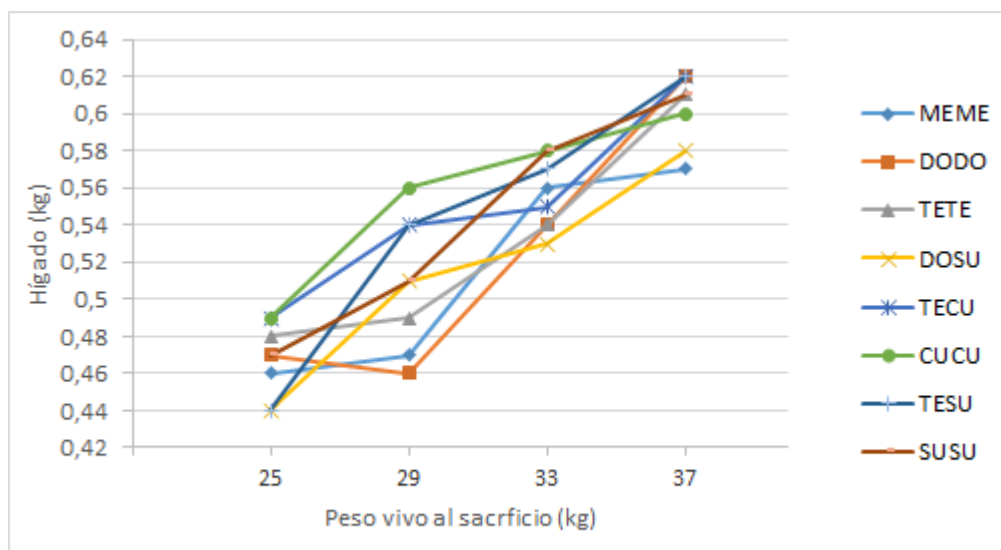
9. ANEXOS

Anexo N°1



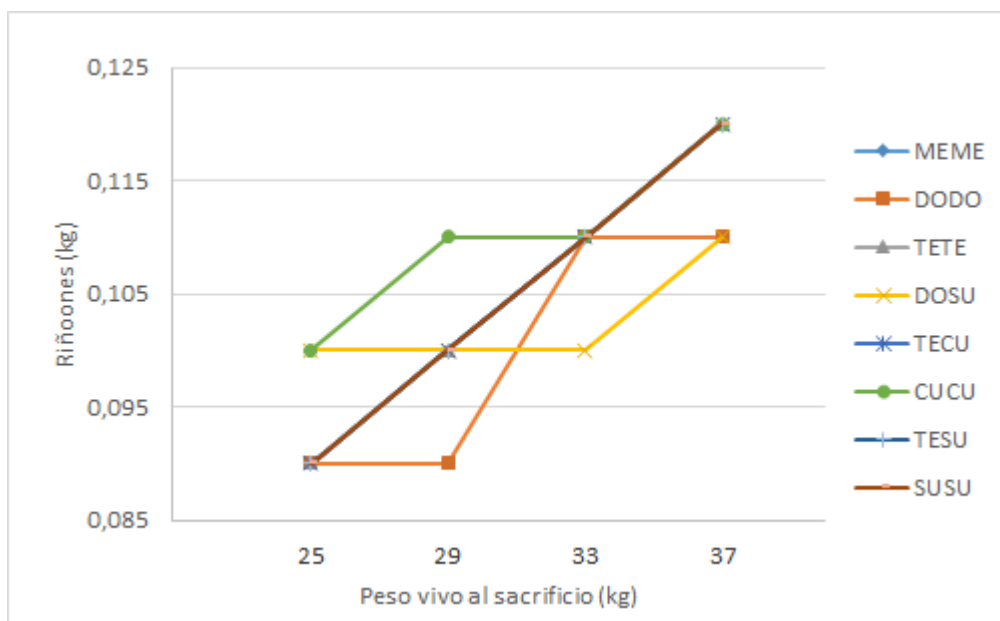
Efecto de la interacción entre el genotipo y el peso vivo de sacrificio sobre el peso del corazón.

Anexo N°2



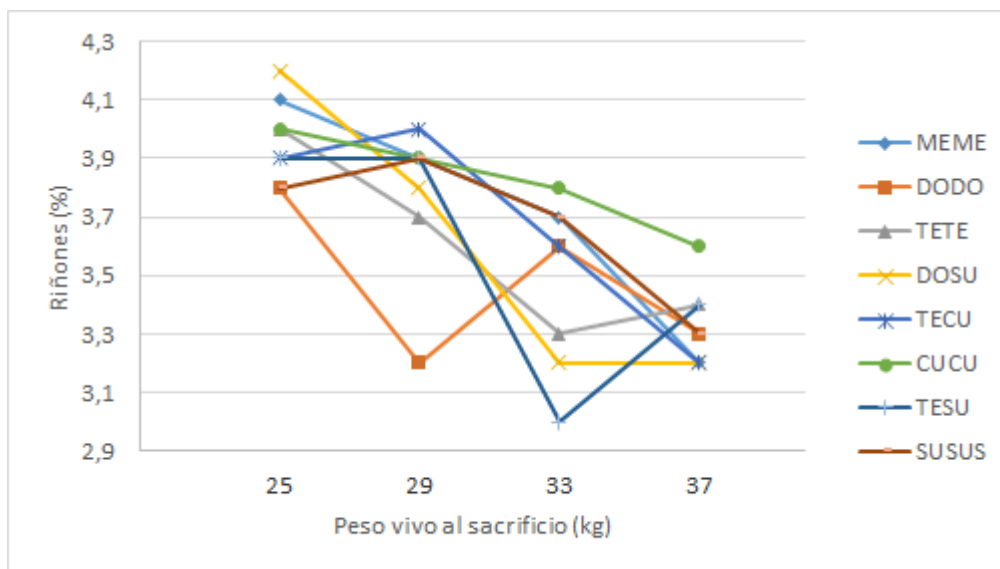
Efecto de la interacción entre el genotipo y el peso vivo de sacrificio sobre el peso del hígado.

Anexo N°3



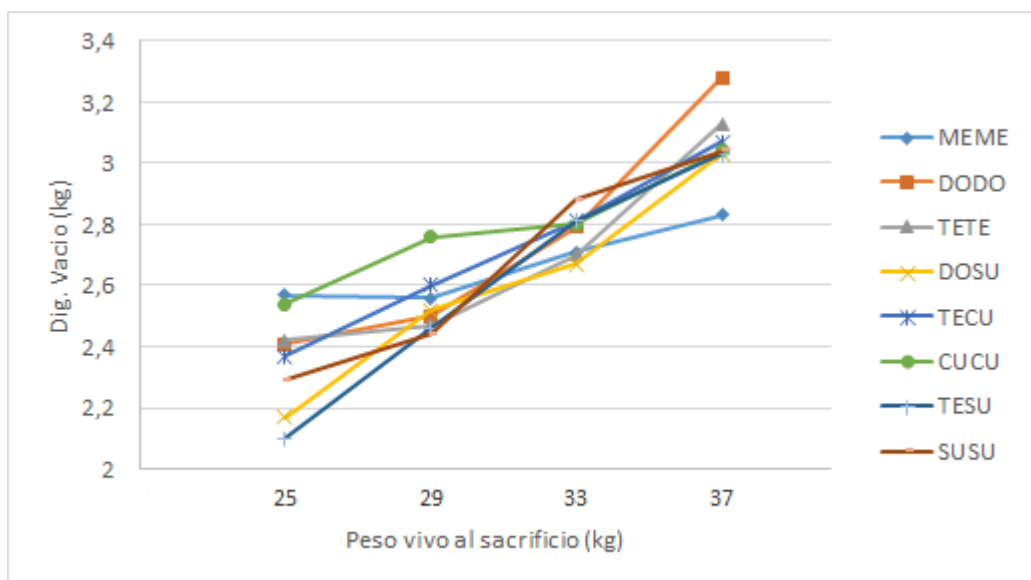
Efecto de la interacción entre el genotipo y el peso vivo de sacrificio sobre el peso de los riñones.

Anexo N°4



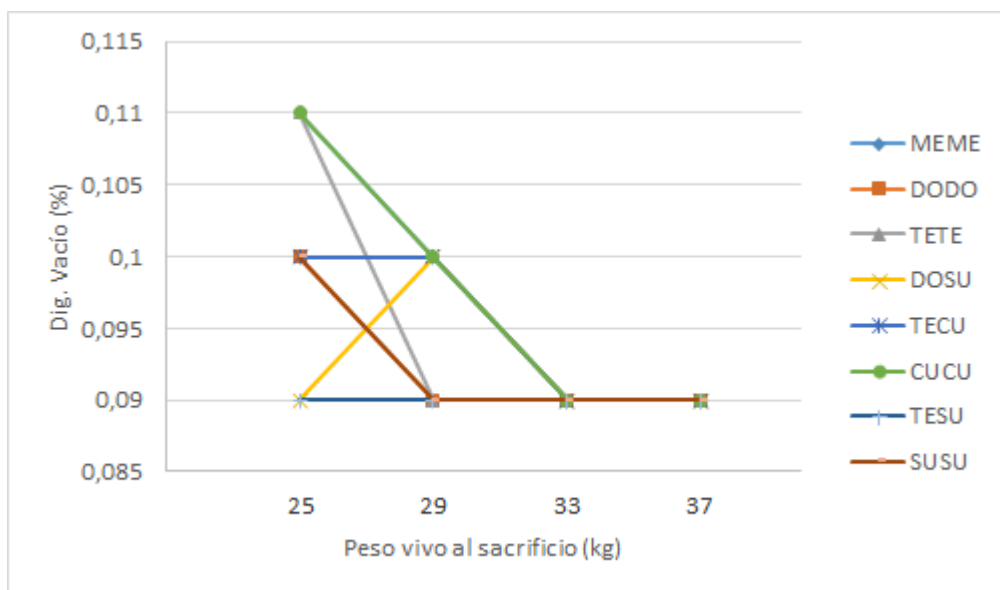
Efecto de la interacción entre el genotipo y el peso vivo de sacrificio sobre el porcentaje de los riñones.

Anexo N°5



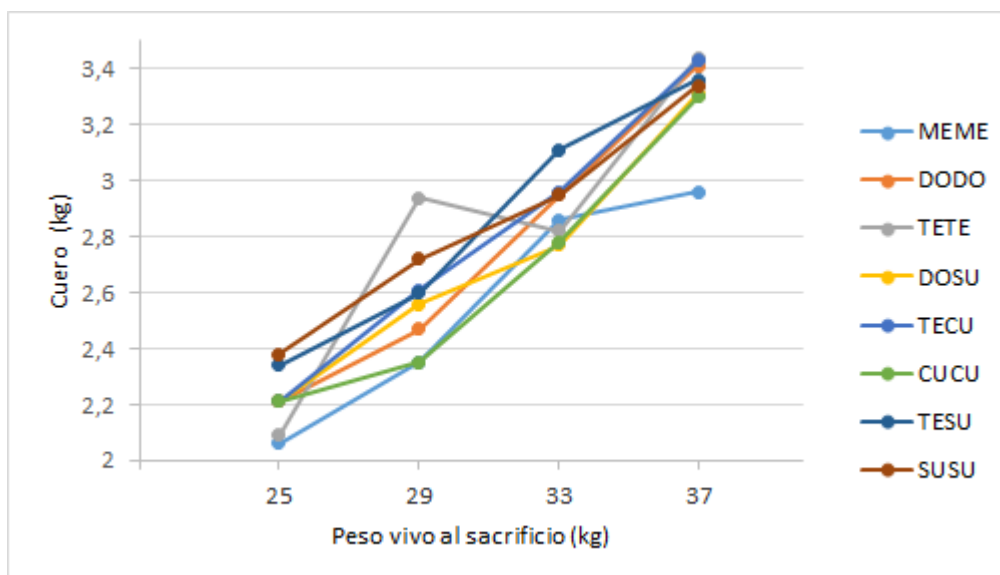
Efecto de la interacción entre el genotipo y el peso vivo de sacrificio sobre el peso del digestivo vacío.

Anexo N°6



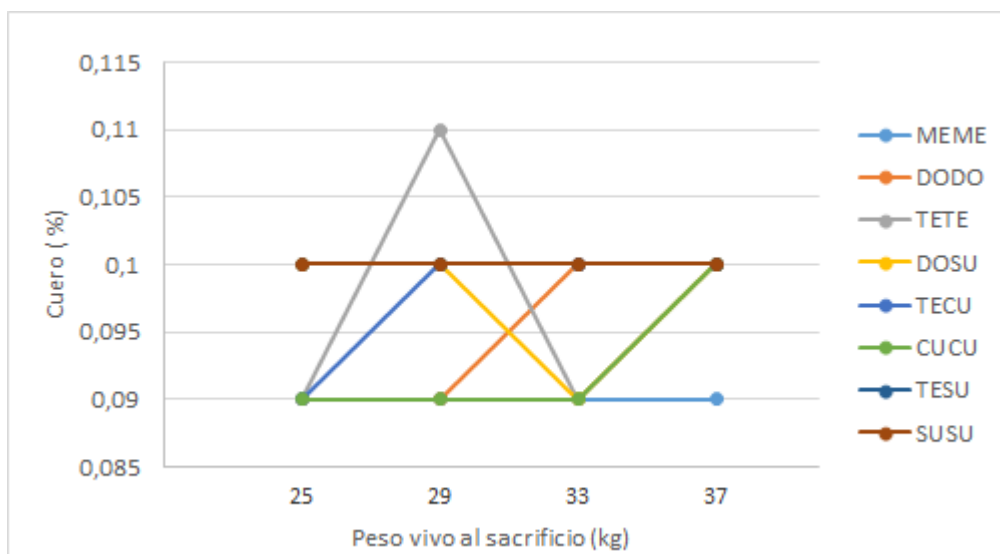
Efecto de la interacción entre el genotipo y el peso vivo de sacrificio sobre el porcentaje del digestivo vacío

Anexo N°7



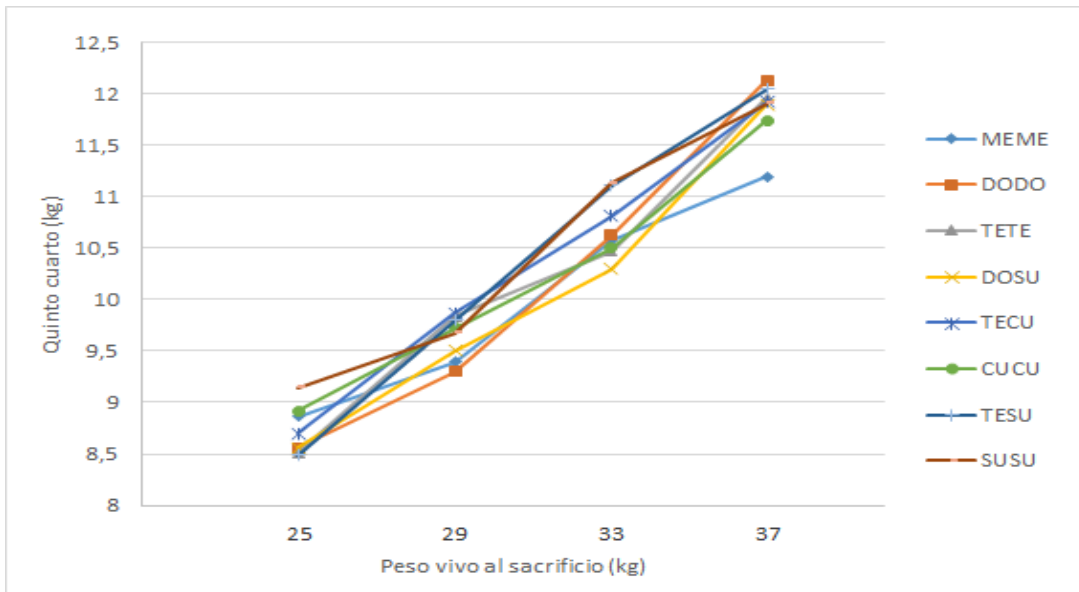
Efecto de la interacción entre el genotipo y el peso vivo de sacrificio sobre el peso del cuero.

Anexo N°8



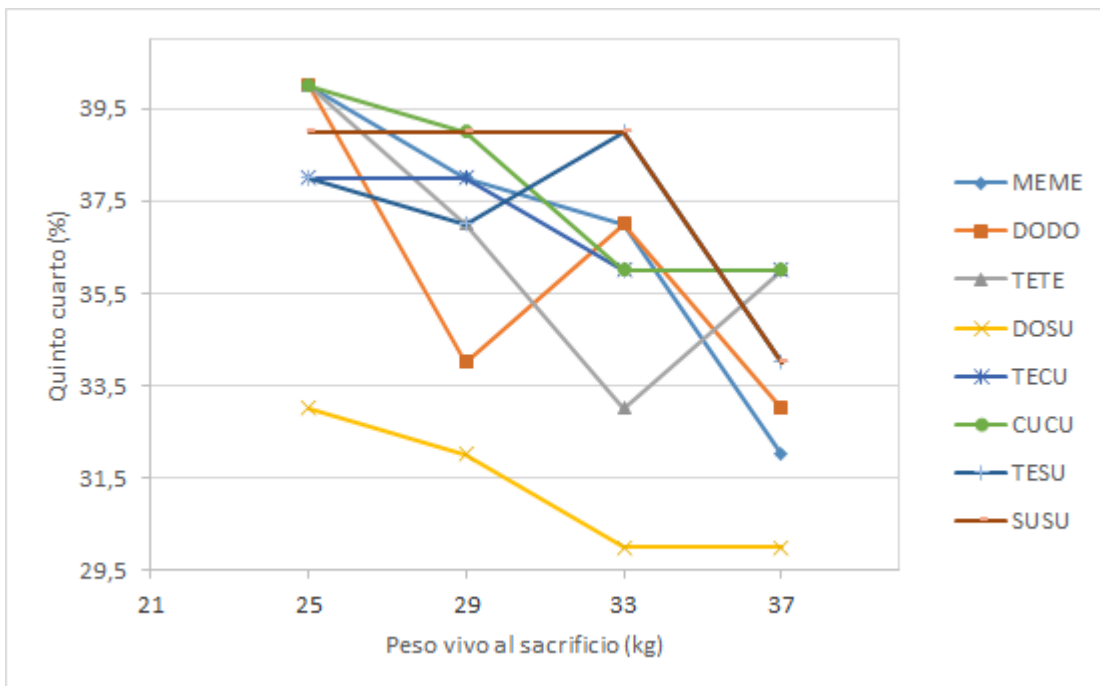
Efecto de la interacción entre el genotipo y el peso vivo de sacrificio sobre el porcentaje del cuero.

Anexo N°9



Efecto de la interacción entre el genotipo y el peso vivo de sacrificio sobre el peso del quinto cuarto.

Anexo N°10



Efecto de la interacción entre el genotipo y el peso vivo de sacrificio sobre el porcentaje del quinto cuarto.