



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



**“EFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE ALPERUJO DE
ACEITUNA A LA DIETA DE CORDEROS SUFFOLK DOWN
SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS Y LA CALIDAD DE LA
CANAL”**

MARÍA JOSÉ IDALSOAGA FERRER

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Medicina
Preventiva Animal

Profesor guía: PATRICIO PÉREZ MELENDEZ

SANTIAGO, CHILE
2008



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS



“EFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE ALPERUJO DE ACEITUNA A LA DIETA DE CORDEROS SUFFOLK DOWN SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS Y LA CALIDAD DE LA CANAL”

MARÍA JOSÉ IDALSOAGA FERRER

Memoria para optar al Título
Profesional de Médico Veterinario
Departamento de Medicina
Preventiva Animal

NOTA FINAL:

	NOTA	FIRMA
PROFESOR GUÍA : DR. PATRICIO PÉREZ M.
PROFESOR CONSEJERO: DR JOSÉ POKNIAK R.
PROFESOR CONSEJERO: DR LUIS ADARO M.
PROFESOR COLABOADOR: FERNANDO SQUELLA N.		

SANTIAGO, CHILE
2008

I AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todo el departamento de producción animal: profesores, Normita, sra Corina y don Octavio por su acogida, su ayuda y palabras de ánimo cuando las necesité, especialmente a mi profesor guía el doctor Patricio Pérez, por el apoyo, por estar siempre dispuesto a escuchar y responder las dudas, por facilitar y agilizar los procesos, por su simpatía, por darse el tiempo y preocuparse no sólo del trabajo, sino también por la persona, al doctor Pokniac por la dedicación y el tiempo que destinó a mi Memoria, por sus consejos y sus bromas. A Gastón Cassus por la paciencia y ayuda.

A Rodrigo Lira de la Universidad Católica por el apoyo, los datos y por estar dispuesto a ayudarnos siempre.

A todas las personas que participaron en estos años de formación profesional, y sobre todo a mi familia por el apoyo incondicional en estos años de estudio.

II RESUMEN

Con el propósito de verificar el efecto de la inclusión de cantidades crecientes de alperujo en la ración de corderos sobre las principales características de la canal, se emplearon cuarenta corderos machos enteros de la raza Suffolk Down, con una edad inicial de $75,8 \pm 7,4$ días y un peso inicial de $24,5 \pm 3,1$ kg. Cada uno fue asignado aleatoriamente a un tratamiento, conformándose así cinco grupos con ocho animales cada uno. Las cuatro dietas experimentales fueron isoenergéticas e isoproteicas, con diferentes niveles de alperujo (T1: 16,9%, T2: 32,3%, T3: 48,4% y T4 dieta control sin alperujo). La cantidad del subproducto, se mantuvo fija para cada tratamiento durante todo el tiempo del estudio. Un grupo control se mantuvo en pastoreo directo. Los animales tuvieron un periodo de acostumbramiento de 8 días, donde se les ofreció gradualmente la dieta asignada, en conjunto a heno de alfalfa de buena calidad.

Los animales que recibieron las dietas permanecieron confinados en corrales individuales de $1,4 \text{ m}^2$ desde el inicio del estudio y durante 4 semanas, luego todos los animales fueron sacrificados a los $122,8 \pm 7,4$ días y un peso promedio de $32,56 \pm 2,62$ kg. de peso vivo. Se registraron: peso vivo de sacrificio (PVS), peso de canal caliente (PCC), peso de canal fría (PCF), rendimiento comercial (RC) y rendimiento verdadero (RV), peso de los componentes corporales: sangre, cuero, cabeza, patas, digestivo lleno y vacío, corazón, riñones, pulmones más tráquea, bazo e hígado, además se registraron algunas medidas lineales de la canal, el área del ojo del lomo (AOL), espesor de grasa dorsal (EGD) y peso de grasa pélvico renal (GPR). Se determinó el rendimiento al desposte comercial de la canal y la composición tisular de la espaldilla y pierna, además de la obtención de las razones de los componentes titulares.

Los principales resultados obtenidos indican que el RV y los pesos de la lengua, cuero y patas fueron modificados significativamente por efecto de la inclusión de alperujo de aceitunas, sin embargo, el resto de los componentes corporales, tanto internos como externos, como proporción del peso vivo vacío, no fueron modificados por los diferentes niveles de inclusión del subproducto. Tampoco se encontró diferencias para la composición al desposte, la composición tisular de los cortes comerciales espaldilla y pierna ni las razones de estos cortes. Los estimadores de la conformación en general, tampoco presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) a excepción de Th (profundidad de tórax), EGD (espesor de grasa dorsal) y AOL (área del ojo del lomo).

En conclusión se puede afirmar que el empleo de cantidades crecientes de alperujo en la ración de corderos no afectó mayormente las principales características de la canal, la proporción de componentes corporales, la composición anatómica de los cortes espaldilla y pierna ni las razones de los diferentes tejidos de estos cortes comerciales.

III. SUMMARY

In order to verify the effects and changes of the principals characteristics of the lambs carcass using increasing amounts of olive cake, 40 male lambs of the Suffolk Down breed were used, with an initial age of $75,8 \pm 7,4$ days and weighing $24,5 \pm 3,1$ kg liveweight, A random treatment was assigned to each one of them, making five diferents treatments with eight animals each. The four experimental diets were isoenergetics and isoproteics with different levels of olive cake: T1: 16,9%, T2: 32,3%, T3: 48,4% and a T4 control diet without olive cake. The by-products quantity remains steady for each treatment during all the investigation period. A control group remained in direct shepherding. The animals had an accustom period of 8 days, where the diet was given gradually with alfalfa hay of good quality.

The animals who received the complet diet remained confined in individuals yards of 1,4 m² from the beginning of the investigation and during 4 weeks, after that period all the animals were slaughtered, and the following information was recorded: slaughter live weight (PVS), hot carcass weight (PCC), cold carcass weight (PCF), commercial dressing percentage (RC), real dressing porcentage (RV), the weight of body components: blood, head, skin, legs, full and empty digestive, heart, kidneys, lungs and trachea, spleen and liver, As conformation measures: linear measures of the carcass, rib eye muscle area (AOL), back fat depth (EGD) and renal pelvic fat weight (GPR) were recorded. To find out the performance of different commercial cuts the left half carcass were then split into joints and the tisular composition of shoulder and leg was determinate.

The main results indicate that the RV and the corporal components: skin, legs and tongue were significantly modified ($p \leq 0,05$), however, the other physical parts, internal and external, and the alive empty weight proportion were not modified by the different levels of olive cake added. There were not found differences in the tissue composition of the commercial cuts of shoulder and legs nor the reasons of these cuts. The estimative of the general composition neither show substantial statistical differences, except for the thorax depth, EGD and AOL.

In conclusion it can be declared that the use of increasing amounts of olive cake in the lambs' servings did not affect significantly the principal characteristics of the carcass, the

physical part proportion, the anatomical composition of legs and shoulder cuts nor the reasons of the different tissues of these commercial cuts.

IV. ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	26
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
6. CONCLUSIONES.....	47
7. BIBLIOGRAFÍA.....	48
8. ANEXOS.....	61

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los cinco ejes establecidos por el Ministerio de Agricultura para el periodo 2006-2010 es consolidar a Chile como “Potencia Alimentaria” ubicándolo dentro de las diez primeras naciones exportadoras del mundo, a través de un desarrollo sostenido y equilibrado del sector alimentario.

El país, actualmente ocupa el lugar 17 entre los exportadores de alimentos, pero para lograr la meta propuesta por el gobierno, es necesario, no solo aumentar la producción y exportación, sino preocuparse de la cadena completa, que considera además de la producción en si misma: el cuidado de los recursos naturales, el efecto que producen los alimentos sobre la salud, la calidad de vida y la nutrición de los consumidores.

El sector olivícola a nivel global ha tenido un fuerte crecimiento tanto en producción como en superficie destinada a su cultivo, sumado al hecho que el consumo de aceite de oliva a nivel mundial aumenta cada año debido a sus cualidades benéficas en la salud humana. La obtención de este aceite genera grandes cantidades de alperujo de aceituna, el único subproducto del proceso, con un gran potencial contaminante debido a los altos niveles de materia orgánica que posee, produciendo un impacto negativo sobre el medio ambiente. Es por esto, que en los países con gran producción de aceite de oliva se han buscado variadas alternativas para disminuir este impacto y utilizarlo con fines beneficiosos. Nuestro país, por su parte, ha experimentado un comportamiento similar al resto del mundo en la plantación de olivos destinados a la producción de aceite de oliva y se pronostica que la producción de éste aumentará fuertemente en los próximos años, incrementando por consiguiente su subproducto, por esto, la industria aceitera olivícola nacional, si quiere llegar a mercados exigentes con su producto, tendrá que buscar una forma de utilizar este desecho para que no se transforme en un elemento nocivo para el medio ambiente y en lo posible darle un fin productivo.

La alimentación de los ovinos en nuestro país se basa en praderas naturales, las que presentan grandes fluctuaciones estacionales y anuales en cantidad y calidad nutritiva. Adicionalmente se les maneja en forma inadecuada, esto obliga, a que en la mayoría de los

casos, se mantenga una baja carga animal, convirtiendo al sector en uno de los con menor productividad.

La baja productividad de los animales se explica, entre otras cosas, por el desbalance de los nutrientes presentes en la pradera, principalmente en energía y proteínas.

Muchos estudios realizados en el extranjero y en el país respaldan la suplementación de los animales en los períodos del año en que se presentan carencias con el propósito de incrementar la producción (Marín *et al.* 1997; Gómez, 1999); sin embargo, debido al alto precio que tienen los granos y los concentrados, los productores no siempre cuentan con los medios para incluirlos en las dietas ofrecidas al ganado.

Durante el procesamiento industrial de muchos vegetales se obtienen, en la mayoría de los casos, grandes cantidades de subproductos como el alperujo de aceituna en la extracción del aceite de oliva, la pulpa de muchos frutos, las hojas de los frutales, etc. Éstos, en general, contienen un alto porcentaje de agua y materia orgánica, convirtiéndose en un problema ambiental para la industria procesadora y en una oportunidad importante para los ganaderos, ya que en muchos casos la adición de estos subproductos en proporciones adecuadas, logra equilibrar y suplementar dietas basadas en la utilización de praderas de baja calidad, rastrojos y pajas, lo que permite adicionalmente disminuir los costos de la alimentación de los animales.

Ante esta situación se presenta la posibilidad de utilizar algunos subproductos de la agro industria, dando uso a desechos potencialmente contaminantes y por otro lado, permitiendo el empleo de una serie de insumos de bajo costo, en la alimentación animal. Por otra parte, es posible disminuir la dependencia del uso de granos de “consumo humano” en la alimentación del ganado.

Sin embargo, su adopción ha sido lenta, a menudo debido a la falta de conocimiento de los agricultores. Para lograr introducir el uso de subproductos en el sector ganadero nacional es necesario estudiar a cada uno: su composición química, el potencial nutritivo, el potencial tóxico, los niveles de inclusión, la respuesta que tienen los animales, la factibilidad de transporte, el costo real del insumo puesto en el predio, la disponibilidad del subproducto a lo largo del año, la forma de entregarlo, etc.

El propósito de la presente Memoria de Título es evaluar la incorporación de alperujo de aceitunas en las dietas de corderos y verificar el efecto de este sobre las características y la calidad de la canal. El proyecto beneficiaría aspectos productivos y tecnológicos en el área de la producción ovina, junto con proteger el medio ambiente, al dar un uso a un subproducto contaminante.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. GENERALIDADES

2.1.1 Mercado internacional de la carne.

En los últimos años el sector de la carne se ha visto golpeado fuertemente por las emergencias de tipo sanitaria, la aparición de la influenza aviar con el riesgo de convertirse en pandemia, la presencia de focos de fiebre aftosa en algunos países de América del Sur y de Encefalopatía Espongiforme en Norte América, han afectado el comercio mundial de este sector (ODEPA, 2005).

Según la FAO, el aumento de la producción mundial de carne se limitará a un 1 por ciento, debido al alza de los costos de los concentrados y a los sacrificios de porcinos efectuados en gran escala en China. Lo que sustenta la expansión del consumo de carne a nivel mundial es su creciente demanda, particularmente en los países en desarrollo. Se prevé que las menores restricciones de las importaciones incrementen el comercio mundial de los productos cárnicos en un 1,5 por ciento en 2007. En general, el aumento de las exportaciones mundiales de carne deberían cubrirlo los países en desarrollo, ya que en los países desarrollados los suministros se han visto afectados por condiciones climáticas adversas, los elevados costos de los concentrados y la reconstitución cíclica de la población ganadera. Respecto al precio de la carne, se puede afirmar que debido a la difícil situación de la oferta y la demanda, a partir de mediados de 2006 el índice de la FAO para los precios de este producto ha ido registrando una recuperación, con un aumento del 4,2 por ciento entre enero y agosto de 2007 (FAO, 2007)

2.1.1.1 Mercado Internacional de la carne ovina

El comercio de carne ovina muestra un comportamiento creciente desde mediados de la década pasada (Fundación Chile, 2006), mientras que la masa ovina mundial comienza a recuperarse tras la disminución observada en los últimos quince años, debida a las severas y prolongadas sequías en África, Lejano Oriente y Australia (ODEPA, 2005) y al impacto producido por la caída de la rentabilidad del negocio lanero (Fundación Chile, 2006).

Las importaciones de carne ovina en el año 2004, fueron lideradas por la Unión Europea (UE), con casi el 50% de éstas. Los países asiáticos (China y Corea), los pertenecientes al Tratado de libre comercio (TLCAN), (Estados Unidos, México y Canadá) así como Arabia Saudita juegan también un papel relevante en las importaciones de este producto (Fundación Chile, 2006).

Las exportaciones de carne ovina se encuentran más concentradas que las importaciones. Nueva Zelanda (465 mil ton vara) y Australia (337 mil ton vara) representan el 92% de las exportaciones mundiales en el año 2004 (Fundación Chile, 2006). Según las previsiones, la producción mundial de carne de ovino alcanzará los 14 millones de toneladas en 2008, lo que representa un incremento del 2 % con respecto al año anterior. Este crecimiento debería concentrarse mayormente en Asia, que representa más del 60 por ciento de la producción mundial, y en particular en China, la República Islámica de Irán y Pakistán. Las perspectivas para la producción en Australia y Nueva Zelanda son a la disminución, debido a la retención de vientres para reponer el tamaño del rebaño en Australia y a las condiciones atmosféricas desfavorables presentadas en Nueva Zelanda (FAO, 2008).

En América del Sur, Argentina y particularmente en Uruguay, la producción se está recuperando rápidamente, sostenida principalmente por los programas gubernamentales encaminados a revitalizar el sector (FAO, 2007).

Los pronósticos de la FAO para el año 2008 de las exportaciones mundiales de este producto son de una disminución del 6%, lo que se traducirá en ventas de 825.000 toneladas (FAO, 2008).

El consumo mundial de carne ovina es de 1,8 kilogramos por habitante por año, destacándose Nueva Zelanda y Australia con 42 y 20 kilos consumidos, respectivamente (FAO, 2007).

2.1.1.2 Mercado Nacional de la carne ovina.

La producción nacional de carnes en 2007 permaneció estable en relación con la del año anterior. El número de cabezas beneficiadas en mataderos para ese año fue de 762.884 animales, lo que se traduce en 10.311 toneladas de carne en vara. Hasta abril de 2008, se

reporta el beneficio de 688.764 cabezas de ovinos, lo que se traduce en 9.399 ton de carne en vara, la cifra mas alta en los últimos años. (ODEPA, 2008a).

Respecto a las exportaciones, los envíos alcanzaron las 5.677 toneladas, lo que representó 23.439.000 US \$ FOB. El principal mercado fue España con 2.402 toneladas, seguido por México con 1.027 toneladas y Holanda con 399 toneladas. Otros destinos interesantes fueron Suecia, Reino Unido, Bélgica, Alemania, Dinamarca e Israel. (ODEPA, 2007).

El consumo aparente de carne ovina en Chile ha disminuido entre 1984-1994 de 0,8 kg por habitante por año a uno cercano a los 0,3 kg registrados a partir del 2003 en adelante (ODEPA, 2008a).

La producción ovina nacional se desarrolla fundamentalmente en base a praderas naturales, las que muestran marcadas diferencias en producción y en composición química, entre estaciones y años y se encuentra concentrada en la región austral del país (Pérez *et al.*, 2006).

Chile tiene condiciones sanitarias óptimas para la exportación de carne ovina, comparables a las de los países de Oceanía, los que tienen una participación dominante en el mercado internacional y muy superior al de otros exportadores como Argentina y Uruguay, además de contar con tratados de libre comercio con EEUU, UE, México y Corea y la posibilidad de diferenciación de sus productos, lo que convierte al rubro ovino nacional, en una actividad ganadera interesante y con grandes proyecciones (Fundación Chile, 2006).

Considerando que las exigencias del mercado mundial de carne han aumentado en los últimos años, los mayores desafíos que enfrenta la industria exportadora de carne ovina nacional, son mejorar la eficiencia de los procesos y la calidad. En este contexto, sumado a una alta competencia con otros países exportadores, para la consolidación de los mercados actuales es necesario aumentar la calidad del producto de los animales que se faenan en el país (FIA, 2005).

2.1.2 Mercado del aceite de oliva.

2.1.2.1 Mercado internacional del aceite de oliva.

El aceite de oliva es un alimento que posee grandes cualidades nutricionales benéficas para la salud, además de sus características organolépticas y gastronómicas, que se basan en el contenido y composición de ácidos grasos (ODEPA, 2008b).

Recientemente, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) estimó que la producción mundial de aceites vegetales para la temporada 2007/08 sería un 4,6% superior a la de la temporada anterior. Con una mayor producción estimada en cerca de 6,4 millones de toneladas para los aceites de palma, almendra, soya y raps, la producción total de aceites vegetales alcanzaría las 127,9 millones de toneladas (ODEPA, 2008b).

El aceite de oliva participaría con un 2,4% en la producción mundial de aceites vegetales en 2007/08. Su producción aumentaría a 3,02 millones de toneladas, la segunda mayor cifra de las últimas cinco temporadas. Con un comercio relativamente parecido al de la temporada anterior y casi 220.000 toneladas de aumento en el consumo, el *stock* final bordearía las 980.000 toneladas, lo que superaría en 4,3% las existencias finales de 2006/07 (ODEPA, 2008b).

Entre los años 2002 y 2006, según FAO, la superficie mundial de olivos aumentó en 540.000 ha, para alcanzar las 8,8 millones de hectáreas en 2006. Los mayores aumentos de superficie se produjeron en Túnez, Marruecos, España y Argelia (ODEPA, 2008b).

Los mayores productores están en la Unión Europea, con más de cinco millones de hectáreas plantadas, contribuyen con cerca del 80% de la producción mundial y mantienen alrededor del 90% del *stock* final. Los principales países productores dentro de ella son España, Italia, Grecia, Portugal y Francia (ODEPA, 2008b). Los países mediterráneos además, representan el 65% de la superficie mundial plantada y el 74% del total de olivos cosechados (Molina-Alcaide y Yáñez-Ruiz, 2007).

En América Latina, Chile y Perú serían los países que más han aumentado su superficie de cultivo de olivos. En Perú para 2006 se estimó una superficie de 8.650 ha, ubicadas en el extremo sur del país, especialmente en la zona de Tacna y Arequipa (Yauca y Bella Unión) (ODEPA, 2008b).

Además de la expansión de la superficie de olivos, de contar con mejores variedades plantadas y superiores técnicas de cultivo y de procesos, la investigación+desarrollo+innovación se orienta a incrementar el consumo y comercio del aceite de oliva a nivel mundial en el largo plazo. Adicionalmente existe una estrategia comercial para lograr este mismo fin, la que ha considerado una mayor información al consumidor de las bondades del aceite de oliva y su relación con la salud pública (ODEPA, 2008b).

2.1.2.2 Mercado nacional del aceite de oliva.

De acuerdo a las cifras preliminares entregadas por el VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal de 2007, en Chile existirían 16.519,59 ha plantadas con olivos. De este total, un 41,5% se encontrarían en formación y el resto en producción. Se estima que en la temporada 2006/07 se habrían plantado cerca de 4.200 ha con olivos, especialmente en las regiones del Maule y del Libertador Bernardo O'Higgins (ODEPA, 2008b).

Se estima que de las 16.520 ha plantadas, unas 10.000 ha (alrededor de 65%) se destinarían a la producción de aceite de oliva, y el resto a la elaboración de aceitunas de mesa (ODEPA, 2008b).

La producción de aceite de oliva en Chile es muy variada, en relación a la superficie plantada existe una amplia gama de escalas de producción, que incluyen plantaciones desde media hectárea a más de mil hectáreas por productor. Los productores utilizan nuevas tecnologías productivas orientadas a optimizar el uso de los insumos, agricultura de precisión, cultivos convencionales, producciones orgánicas, plantaciones superintensivas (1.500 plantas/ha) combinadas con intensivas (400 a 600 plantas/ha), monovarietales o con más de tres variedades por plantel, sistemas de riego tecnificado, uso de camellones, fertilización aplicada, manejo productivo, cosecha mecánica o manual, certificación HACCP y orgánica (ChileOliva, 2007).

Las exportaciones de aceite de oliva virgen en 2007 alcanzaron a 561,8 toneladas, por un valor FOB de 3,2 millones de dólares, cifras que, respecto de 2006, son superiores en 58% y 70% en cantidad y valor, respectivamente.

A la fecha es posible señalar que el aceite de oliva virgen chileno (de acuerdo a la clasificación arancelaria, pero de hecho elaborado y exportado como extra virgen), accede a los cinco continentes. Con 26 países de destino, destacan principalmente las exportaciones efectuadas a los Estados Unidos (41,6%), España (13,8%), Canadá (8,5%), Venezuela (7,6%), México (6,5%), Sudáfrica (4,2%), y Taiwán (3,8%). Los incrementos mayores en las exportaciones se observaron en los envíos a Canadá, México y Alemania (ODEPA, 2008b).

En el marco del Tratado de Asociación suscrito entre la Unión Europea y Chile, la cuota original asignada por la Unión Europea ascendía a 3.000 toneladas libres de aranceles para los aceites de oliva. En la actualidad esta cantidad original se ha incrementado anualmente en un 5%, por lo cual alcanza a 3.750 toneladas para 2008. Las importaciones fuera de cuota tienen un arancel *ad valorem* de 2,76%. A partir del año 2013, todas las importaciones de aceite de oliva provenientes de la UE estarán libres de arancel *ad valorem* (ODEPA, 2008b).

Las importaciones de aceites de oliva poco a poco han ido disminuyendo, promediando 1.370 toneladas entre 2005 y 2007, por un valor CIF de 6,1 millones de dólares. En el mercado interno, estas importaciones han sido reemplazadas por el excedente de la producción nacional que se destina al consumo interno (ODEPA, 2008b).

Las favorables perspectivas para el rubro olivícola nacional se basan en acciones públicas y privadas a través de los años. Se han financiado numerosos proyectos, conjuntamente entre ambos sectores, por medio de los Concursos Nacionales de Promoción de Exportaciones Silvoagropecuarias de PROCHILE. Así se ha facilitado la incursión y el posicionamiento del aceite de oliva en numerosos países, mediante diagnósticos de mercado, asistencia a ferias, visitas a centros productivos y de investigación, etc. (ODEPA, 2008b).

Sin embargo, las proyecciones de desarrollo del sector, que tiene una tasa de plantación anual cercana a las 3.000 ha, deberán contar con la suficiente seguridad de riego que permita concretar estas plantaciones. Se ha estimado que al año 2014, para 25.000 ha de olivos, se requerirían a lo menos unos 100 millones de metros cúbicos de agua de riego.

Esta cantidad se incrementaría proporcionalmente si se concretaran las estimaciones de ChileOliva de tener 100.000 hectáreas plantadas al año 2030 (ODEPA, 2008b).

Asimismo, se requiere a corto plazo una adecuada gestión en el manejo de los residuos que la industria olivícola generará, los que pueden tener un valor económico por una parte y contribuir a una producción sustentable del olivo a largo plazo y además producir, entre otros productos, energía (ODEPA, 2008b).

2.1.3 Raza Suffolk Down

La raza Suffolk Down fue desarrollada en Inglaterra producto de la cruce entre carneros Southdown sobre ovejas Norfolk. Al parecer, el producto de esta cruce resultó en una gran mejoría de las características aportada por ambos padres. La raza Norfolk le dio las características de longitud de cuello y extremidades y contribuyó a un significativo mejoramiento de sus cuartos traseros, en comparación con las razas parientes (Breed of Livestock, 2000).

Corresponde a un animal de buen tamaño (carneros bien alimentados pesan de 100 a 150 kg y las hembras de 60 a 90 kg, activos, sin cuernos (machos y hembras), prolífico (120%), ovejas excelentes lecheras; con cara, orejas y patas negras y libres de lana. El vellón es blanco, liviano, de grosor mediano. Son de rápido crecimiento, lo que la hace una raza adecuada para la producción de corderos terminales, los que presentan un gran desarrollo, entregando una canal de alta calidad. Es capaz de desarrollarse en una gran variedad de condiciones climáticas, aunque se adaptan mejor a los climas húmedos que a los secos, debido a sus mayores requerimientos alimenticios como raza de carne. Sin embargo, se le considera una raza rústica (Sales *et al.*, 2005).

Representa el 8,8% de la producción ovina chilena; poseen un peso al nacimiento de 4, 5 kg (Pérez, 2003).

2.2 La Canal Ovina

La canal ovina según lo expresado por la Norma Oficial Chilena Nch 1364: of. 2002 (INN, 2002), se define como *“la unidad primaria de la carne, que resulta del animal una vez sacrificado, desangrado, desollado, eviscerado, sin cabeza, sin órganos genitales y con*

las extremidades cortadas a nivel de la articulación carpo-metacarpiana y tarso-metatarsiana”.

2.2.1 Calidad de la canal

No existe una definición universal de calidad de canal, pero en forma general se acepta que calidad, es el conjunto de características cuantitativas y cualitativas de un producto que son deseadas por el consumidor (Pérez *et al*, 2007).

El valor económico de la canal depende fundamentalmente de su calidad cuantitativa, entendida como la cantidad y distribución de la carne que se obtiene de ella. Este concepto engloba la composición regional o por piezas de diferentes categorías, y la composición tisular o proporción de cada tipo de tejido: hueso, músculo y grasa (Pérez *et al.*, 2006).

Un producto de calidad implica una máxima aceptación por parte del consumidor, por lo que estará dispuesto a pagar un precio superior (Pérez *et al.*, 2006).

2.2.2 Composición de la canal

Existen distintas técnicas para determinar en forma directa la composición de la canal: el desposte y la composición tisular.

- Composición al desposte comercial

Corresponde a la separación de zonas anatómicas de la canal, siguiendo la Norma Chilena NCh 1595: of. 2000 (INN, 2000) para cortes de ovino (Anexo N°1), lo que origina los siguientes cortes individuales:

Pierna: comprende la región de la pelvis, muslo y pierna, limita hacia delante con las chuletas y las costillas; y hacia abajo lo hace con la pata.

Chuletas: situada en la región dorsal, su límite anterior es el cogote, el posterior es la pierna y el límite inferior es el costillar.

Costillar: tiene por límite anterior el cogote y el borde anterior de la primera costilla, y por límite posterior la pierna, y por límite dorsal las chuletas.

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

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

Cola: corresponde al segmento caudal de los animales.

- Composición Tisular

La determinación de la composición tisular se obtiene mediante la disección de la canal, para esto, se recomienda utilizar los cortes de espaldilla y pierna, ya que ambos, en conjunto, representan un alto porcentaje del peso de la canal y permiten una adecuada representación de ésta sin necesidad de disectar la canal completa (Pérez *et al.*, 2006).

Como resultado de la disección se obtienen cinco grupos:

Músculo: son los músculos separados individualmente de cada pieza, libres de grasa subcutánea e intermuscular. Incluye además, pequeños vasos sanguíneos y pequeñas cantidades de grasa difíciles de separar (Colomer- Rocher *et al.*, 1988).

Grasa Subcutánea: es la capa de grasa que recubre la superficie externa de la canal, denominada también grasa de cobertura; la capa de grasa cubierta por el músculo cutáneo (*Cutaneus trunci*), se considera también grasa subcutánea (Colomer- Rocher *et al.*, 1988).

Grasa Intermuscular: es la grasa que se encuentra entre los diferentes músculos, junto con pequeños vasos sanguíneos y pequeñas cantidades de músculo difíciles de separar (Colomer- Rocher *et al.*, 1988).

Hueso: comprende los huesos de cada pieza, los cartílagos también se incluyen en el peso del hueso (Colomer- Rocher *et al.*, 1988).

Desechos: se refiere a los grandes vasos sanguíneos, nódulos linfáticos, nervios, aponeurosis musculares y tendones separándose en el lugar donde termina la porción muscular (Colomer- Rocher *et al.*, 1988).

Pérdidas: se originan debido a la disminución de peso por deshidratación durante el proceso de disección (Pérez *et al.*, 2006).

Relaciones entre tejidos

- **Músculo/Hueso:** establece la cantidad de carne comestible que tiene un animal en relación al hueso, está estrechamente relacionado con el tamaño del animal (Díaz, 2001).
- **Músculo/Grasa:** indica si una canal es grasa o magra. Disminuye con el crecimiento del animal ya que la grasa se desarrolla más tardíamente que el músculo. Un descenso de la relación conduce a una menor aceptabilidad de la canal por parte del consumidor (Díaz, 2001).
- **Músculo + Grasa/ Hueso:** representa la parte comestible versus la no comestible (Colomer-Rocher *et al.*, 1988).

2.2.3 Mediciones en la canal

2.2.3.1. Peso de la canal

Es la base de la comercialización de los animales de abasto en casi todo el mundo y a su vez base de una clasificación primaria de las futuras canales (Arbiza y De Lucas, 1996. citado por Aguilar, 2007). El peso de la canal condiciona la composición tisular de ésta (variación entre tejidos, y variación dentro de un tejido), también el tamaño de las piezas de carnicería, es decir el tamaño de los músculos de las piezas (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2000).

2.2.3.2. Rendimiento de la canal

Un indicador de calidad de gran importancia desde la perspectiva comercial, es el **Rendimiento Comercial**, el que se define como la razón existente entre el peso de la canal caliente o fría (PCC o PCF), con el peso vivo de sacrificio (PVS), expresada en porcentaje (Pérez *et al.*, 2007). Factores tales como la presentación de la canal y los órganos que contiene, hacen que este valor pueda experimentar cierta variación, además, que el contenido gastrointestinal es altamente variable dependiendo del tiempo de destare previo al sacrificio y del tipo de alimentación que reciben los animales (Quenaya y Yutronich, 2007). Para mejorar los inconvenientes del uso de este indicador, es que surge el

Rendimiento Verdadero, en que el término PVS es reemplazado por peso vivo vacío (PVV).

- Rendimiento Comercial: $PCC/PVS \times 100$ *
- Rendimiento verdadero o biológico: $PCC/PVV \times 100$ *

*(Colomer-Rocher *et al.*, 1988).

En cuanto a los pesos, existen registros tomados en el animal vivo, como el peso vivo del animal en el predio que corresponde al Peso Vivo Corral (PVC), antes de enviarlo al matadero, sin que esté en ayunas, y el peso vivo de sacrificio (PVS) que es el peso instantes antes del sacrificio, habiendo transcurrido un periodo de ayuno. El peso vivo vacío (PVV) es el PVS al que se le descuenta el peso del contenido digestivo (Díaz, 2001).

2.2.3.3. Mediciones lineales

Permiten conocer el desarrollo proporcional de las distintas regiones corporales que son parte de la canal, es decir, su conformación, a través de medidas de longitud, ancho y profundidad de éstas (Bardón, 2001).

Estas medidas de longitud, anchura y perímetros (Anexo N° 2), se realizan en las canales suspendidas por los corvejones separados por una distancia prefijada, de modo que las tibias queden paralelas, y son de uso exclusivo para trabajos de investigación (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

De las medidas objetivas, la medida del ancho de tórax ha sido la que mayores coeficientes de correlación presenta con el porcentaje de tejidos de la canal, y principalmente, con la proporción de grasa de la misma. El perímetro de la grupa y la longitud interna de la canal son las medidas más correlacionadas con la cantidad de músculo y de hueso de la canal (Díaz, 2001).

2.2.3.4. Área del ojo del Lomo:

El área del ojo del lomo se estima a través del cálculo del área del músculo Largo dorsal (*Longissimus dorsi*) (Colomer-Rocher *et al.*, 1988). Su valor se ocupa como estimador de la cantidad total de músculo, sin embargo, esta medición por sí sola no es

buen indicador del estado magro de la canal ya que está estrechamente relacionada con el peso de ésta, pero, la combinación con el peso de la canal, espesor de la grasa dorsal y grasa peri renal y pélvica, constituyen la mejor predicción de la composición de la canal (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005; Pérez *et al.*, 2006).

2.2.3.5. Grasa pélvico renal y espesor de grasa dorsal:

La cantidad de grasa visible de una canal ha tenido siempre una gran importancia como indicador del grado de desarrollo alcanzado por el animal, y por lo tanto, de la cantidad de músculo y de grasa que contendrá su canal. Siendo indicadores de la calidad cuantitativa de la canal (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2000). Según Díaz (2001), la grasa pélvico-renal y el espesor de la grasa dorsal se correlacionan con la grasa total de la canal tanto proporcional como cuantitativamente.

El espesor de la grasa de cobertura presenta una alta correlación con la grasa subcutánea total de la canal (Pálsson, 1939).

2.2.4 Factores que inciden en la calidad de la canal

Conocer los factores que inciden sobre la calidad de la canal ovina es de vital importancia, pues permitirá que se realicen los manejos necesarios para lograr una óptima producción y posterior comercialización. Entre los factores que determinan la calidad de la canal se encuentran el peso de sacrificio, la raza, el género del animal, la alimentación y el sistema de producción (Pérez *et al.*, 2007).

Raza: Los pesos adultos de las diferentes razas existentes, condicionan requerimientos nutritivos, periodo de engorda, composición tisular, rendimiento de la canal, desarrollo de algunas zonas específicas, asimismo, el nivel y distribución del engrasamiento. Además, cada raza posee un peso adulto diferente, por lo que el genotipo determina diferencias en la velocidad de desarrollo de los diferentes grupos de tejidos (razas precoces y razas tardías) (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2000). El genotipo presenta un efecto importante sobre la composición regional y tisular de la canal (Roque *et al.*, 1999).

Peso sacrificio: Éste influye sobre la composición corporal afectando algunos indicadores de la canal. Aguilar (2007), en un estudio realizado en corderos Texel x Suffolk Down sacrificados a distintos pesos (25, 29, 33 y 37 kg), obtuvo diferencias significativas en variables como PVS, PCC, PCF, RV, los componentes corporales, en las medidas lineales, la composición tisular, entre otros.

Edad: La edad con que son sacrificados los animales influye en la mayoría de las características de la canal, este comportamiento fue observado por Bueno *et al.* (2000), quienes concluyen que al aumentar la edad del sacrificio, se produce un incremento lineal ($P < 0,01$) en los rendimientos de la canal caliente y fría.

Género: Dependiendo del género (macho entero, castrado o hembra) existen diferencias en la canal. Sañudo *et al.* (1994) encontraron mayores pesos vivos en los machos que en las hembras de la misma edad y mayores niveles de engrasamiento en las hembras. En otro trabajo, se obtuvo diferencias entre ambos géneros en el porcentaje de grasa y hueso (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2000).

Se ha observado también que el género influye sobre el peso total de la canal, en las proporciones de los diferentes cortes, además de afectar la composición tisular, encontrándose en los machos, mayor proporción de músculo y hueso y menor de grasa intermuscular y de cobertura que en las hembras (Tor et al, 2000).

Sistema productivo: El tipo de alimentación y el sistema productivo en el que son criados los animales influye en los indicadores de calidad de la canal, se ha observado un mayor nivel de engrasamiento y mejor rendimiento de la canal en corderos mantenidos sin destetar, en comparación a los destetados (Sañudo, *et al.* 1994).

En trabajos publicados por Ryan *et al.* (2007) donde se evaluó el efecto de los niveles de concentrado sobre las características de la canal de cabras; se demuestra que la alimentación basada en concentrado aumenta la mayor parte de las variables de la canal (peso vivo, peso de canal caliente, rendimiento de la canal, área del músculo Longísimo (*Longissimus*), largo de la canal; entre otros).

2.2.5 Sistemas de extracción de aceite de oliva.

En Chile, la cosecha de olivas se realiza entre mediados de abril y mediados junio, dependiendo de la variedad y de la región analizada (ChileOliva, 2007).

La primera fase del proceso se llama **molienda** y en esta etapa las olivas son sometidas a un enérgico tratamiento para desgarrar la pulpa y las semillas, de manera de liberar el aceite. Como resultado de la molienda se obtiene una pasta densa que pasa a la fase de **amasado**, que consiste en una prolongada frotación del producto para unir las gotas de aceite, romper la emulsión y formar una fase oleosa continua (ChileOliva, 2007).

La pasta ya amasada debe pasar por una última etapa para lograr la separación definitiva de sus tres componentes: orujo, agua de vegetación y óleo. Esto se llama **extracción**, y consiste en un centrifugado o decánter de la pasta que puede ser de dos o tres fases, dependiendo si se separa el aceite de los otros dos componentes juntos o los tres componentes por separado. El aceite resultante entra entonces a la centrífuga vertical, que elimina los últimos restos de agua. En este momento, el producto está en condiciones de ser consumido, pero para eliminar cualquier elemento sólido que pueda haber quedado de las etapas anteriores, el aceite pasa a un sistema de filtrado, tras lo cual es almacenado en cubas de acero inoxidable para su posterior envasado (ChileOliva, 2007).

Desde hace unos años se ha extendido el proceso industrial de obtención del aceite de oliva por «centrifugación en dos fases», que requiere añadir mucha menos agua que en los procesos anteriores, por lo que evita los grandes volúmenes de alpechín, sin embargo, genera una gran cantidad de un único subproducto: el alperujo u orujo de dos fases, que contiene: hueso, pulpa y piel de aceituna, así como aguas de decantación y es, fundamentalmente, una fuente de energía. El alperujo representa hasta el 80% del peso total de las aceitunas procesadas para la producción de aceite (Martínez, 2003).

Una de las salidas a este residuo es su incineración como combustible en la propia industria o para la cogeneración de energía eléctrica, pero es tal la cantidad de subproducto que se origina que su incineración no evita la acumulación. Por esto, se ha buscado una alternativa de utilización del alperujo para disminuir su impacto ambiental y aprovechar sus atributos nutritivos, como su inclusión en la formulación de dietas para animales (Martínez, 2003).

2.2.6 Subproductos en la alimentación de rumiantes.

El empleo de subproductos en alimentación animal surge como una alternativa de disminuir los costos de alimentación, además de ser una forma de utilización de los desechos de los procesos agrícolas (Ben Salem y Smith, 2008).

Bampidis y Robinson (2006) y Denek y Can (2006) han demostrado que por ejemplo, la torta de aceite de oliva, la pulpa de cítricos, tomate y orujo puede ser ensilada con éxito con residuos de la cosecha (por ejemplo, paja, hierba parcialmente seca o leguminosas), que son bajas en humedad. Ensilajes que contengan subproductos, pueden sustituir a los alimentos convencionales, incluidos los concentrados. Scerra *et al.*, (2001) demostraron que la pulpa de cítricos ensilada (mezcla de pulpa de naranja y paja de trigo) puede sustituir al heno de avena y algunos concentrados, sin afectar las tasas de crecimiento de los corderos ni la calidad de la canal ni de la carne. El costo de alimentación fue menor en la dieta de ensilaje que en la dieta control (aproximadamente el 80% heno de avena y 20% concentrado) (Ben Salem y Smith, 2008).

Barroso *et al.* (2006) estudió el uso de pulpa de tomates ensilada, encontrando un alto valor nutritivo comparables a un forraje de calidad, y su mezcla con paja muestra valores moderados, superiores a la paja en los niveles proteicos. El gran contenido en humedad dificulta su transporte, distribución en comederos y genera unas condiciones insalubres en los establos. Por ello, los autores recomendaron la mezcla de pulpa de tomate y paja (Barroso *et al.*, 2006).

2.2.7 Subproductos del olivar en alimentación animal.

Para que un insumo sea interesante de incluir en una ración tiene que tener las cualidades nutricionales deseadas y estar disponible a un costo que permita un beneficio económico. Los subproductos de la oleicultura deben ser capaces de competir en valor nutritivo, calidad del producto y costo alternativo con los insumos convencionales (Molina- Alcaide y Yáñez-Ruiz, 2007).

El aceite de oliva es un alimento que posee grandes cualidades nutricionales benéficas para la salud humana, además de sus características organolépticas y gastronómicas, que se basan en el contenido y composición de ácidos grasos. Adicionalmente a su uso en el

humano, el aceite de oliva puede ser empleado para la alimentación de especies animales por sus excelentes cualidades como fuente de energía. La utilización en las almazaras del sistema de extracción de dos fases, por reducción de costos, genera un abundante subproducto compuesto de alpechín y orujo (alperujo). Ello provoca la necesidad de eliminar este subproducto por razones medioambientales, al tiempo que se ofrece un importante recurso (López, 2004) este residuo industrial, puede formar parte de la alimentación de otras especies, como ovinos y bovinos, o utilizarse como fertilizante (ODEPA, 2008b).

2.2.7.1_Subproductos del olivar

Los subproductos de la industria olivícola se detallan a continuación:

- **Hojas:** Hojas y ramas de la poda además de desechos de la extracción de la aceituna. Se estima que por cada árbol se obtienen 25 kg por poda (Molina-Alcaide y Yáñez-Ruiz, 2007), sin embargo, otros autores (FAO, 1985) afirman que los rendimientos a la poda son muy variables oscilando de 10 a 25 kg y puede alcanzar hasta 45 kg.
- **Alperujo:** corresponde al 80% del peso de la aceituna y está compuesto por: la pulpa, cuesco, piel y agua. Se usan diferentes términos dependiendo de la forma de obtención, la composición, el contenido de aceite y cuesco y la humedad. Los principales procesos utilizados como se explicó anteriormente, son los de dos y tres fases, siendo el primero más eficiente y en él se obtiene un subproducto con mayor humedad y menor cantidad de aceite (Molina-Alcaide y Yáñez-Ruiz, 2007).
- **Otros:** el cuesco puede ser un subproducto por si mismo, cuando es separado de la pulpa antes o después de la extracción del aceite (Molina-Alcaide, Yáñez-Ruiz, 2007).

2.2.7.2 Limitantes del uso de Alperujo en alimentación.

a.- Composición variable: Una de las principales limitantes para el uso de alperujo en la alimentación de los animales domésticos es la variabilidad en su composición química (Molina Alcaide *et al.* 2003). Esto se puede deber al proceso de la extracción del aceite, el grado de extracción, el año, el origen geográfico de las aceitunas (Mioč *et al.* 2007), la proporción de los componentes físicos (cuesco, piel, pulpa, agua), el porcentaje de ramas, las condiciones de almacenamiento, condiciones climáticas, el contenido de humedad y la cantidad de aceite (Molina Alcaide *et al.* 2003).

En general el alperujo es bajo en proteína cruda (70- 129 g / kg de materia seca), alto en arginina, leucina y valina, pero es bajo en tirosina y cisteína (Martín García *et al.* 2003, 2006). Martín García *et al.* (2003) observó diferencias en algunos aminoácidos dependiendo del sistema de extracción del aceite, encontrando niveles mas altos de prolina y lisina y mas bajos de metionina en el sistema de dos fases comparado con el de tres fases.

La proporción de ramas y el tiempo de almacenaje determina, en gran parte, la variabilidad de la fibra neutro detergente (FND) y acido detergente (FAD) y la lignina (en rangos de 368 a 626; 255 a 540 y 150 a 328 g/kg MS, respectivamente) presentes en este subproducto (Molina-Alcaide y Yáñez-Ruiz, 2007). Estos niveles pueden ser disminuidos tratando el alperujo con álcalis (Fegeros *et al.*, 1995) o polietilenglicol (20, 30 y el 41%, respectivamente)(Martín García *et al.*, 2004).

El contenido de energía bruta (EB) del alperujo también varía, dependiendo principalmente del aceite residual que queda de la extracción de éste (Molina-Alcaide y Yáñez-Ruiz, 2007).

La composición de los ácidos grasos de alperujo revela un alto porcentaje de ácido oleico (Chiofalo *et al.* 2002) y de ácidos grasos poliinsaturados (Uceda y Hermoso, 1997).

Mioč *et al.* (2007) obtuvieron la siguiente composición: materia seca 96,04%; grasa cruda 9,17% proteína cruda 6,51%; fibra cruda 41,86%; ceniza 2,75%; Extracto sin n 35,75%; calcio 0,17%, y fósforo 0,04%. Los valores dados se diferencian de los publicados por Chiofalo *et al.* (2004).

b.- Presencia de factores antinutricionales: El alperujo podría contener factores antinutricionales como: **compuestos fenólicos**, los que inhibirían la fermentación ruminal, o compuestos mas complejos, tales como los **taninos**, que insolubilizarían las proteínas en la dieta o en el mismo alperujo (Theriez y Boule 1970)(citado por Quenaya y Yutronich, 2007); sin embargo, los análisis de alperujo realizados por Nefzaoui (1978, por FAO, 1985) demostraron que la proporción de taninos se encuentra bajo el 1%, siendo insuficientes para actuar como deprimentes en la microflora ruminal y en la digestibilidad de la proteína; y que los niveles de polifenoles (entre 0,15 y 0,75% de la materia seca) no eran suficientes para inhibir la fermentación(citado por Quenaya y Yutronich, 2007).

c.- Estacionalidad: Otro inconveniente del uso de subproductos en la alimentación animal es que estos, normalmente son estacionales, por esto, surge la necesidad de encontrar la forma mas adecuada de preservación que permita almacenarlos y tenerlos disponibles durante todo el año, sin disminuir drásticamente su valor nutritivo (Molina-Alcaide y Yáñez-Ruiz, 2007).

El secado puede preservar las hojas, pero un exceso de éste disminuye su valor nutritivo (Delgado Pertriñez *et al.* 1998, 2000),

Existen variados estudios sobre ensilaje de alperujo que demuestran que este proceso de conservación es simple, barato y eficiente cuando se realiza con el subproducto solo (Hadjipanayiotou, 1999), con guano de pollo (Nefzaoui, 1991), adicionado con urea (Al-Jassim *et al.* 1997) o con álcali (Nefzaoui y Vanbelle, 1986).

Hadjipanayiotou (1994) indica que el alperujo obtiene mejores resultados en el proceso de la engorda del cordero si se consume ensilado con maíz y guano de pollo.

Aboayasha *et al.* (1982), Belibasakis (1985) y Abo Omar y Gavoret (1995), afirman que el alperujo se podría utilizar en corderos en proporciones del 20 hasta el 25% de la dieta, sin efectos negativos sobre su peso corporal y ganancia diaria de peso.

Ben Salem y Smith (2008) describen los “bloques de alimento” en los cuales los ingredientes deben elegirse en función de su disponibilidad local, el costo y valor nutritivo. Por ejemplo, las melazas o pulpas de frutas pueden ser mezcladas con orujos de oliva y harina de raps como fuentes de energía, fibra y proteínas, respectivamente.

La solidificación de los ingredientes asegurará de que el animal consuma cantidades pequeñas de alimento a lo largo del día. Esta ingesta dará lugar a un suministro controlado de energía, nitrógeno y minerales, a los animales, para estimular la óptima fermentación ruminal, lo que mejora la digestión de dietas de baja calidad (Leng, 1990).

2.2.7.3 Valor Nutritivo del alperujo

2.2.7.3.1 Digestibilidad *in Vitro*.

La digestibilidad *in vitro* de alperujo es baja y variable, especialmente para la proteína cruda (Molina-Alcaide y Yáñez- Ruiz, 2007). Los valores *in vitro* encontrados, demostraron altas correlaciones con las obtenidas *in vivo* (Aguilera y Molina, 1986). La comparación entre el líquido ruminal de ovejas y de cabras para digerir alperujo reveló resultados contradictorios. Martín García *et al.* (2003) encontraron valores más altos usando líquido ruminal de cabras comparado con las ovejas, mientras que Hadjipanayiotou (1999) observó el comportamiento contrario, y Molina Alcaide *et al.*(2003) no encontraron ninguna diferencia (Molina-Alcaide y Yáñez- Ruiz, 2007).

2.2.7.3.2 Digestibilidad *in vivo*:

Resulta difícil clasificar exactamente el tipo de alperujo sobre el que se reportan las distintas investigaciones puesto que las condiciones experimentales no son siempre bien definidas, además los estudios corresponden a diversos años, productos de diversos orígenes, etc. Por lo tanto, se hace difícil la interpretación de los resultados presentados en tales informes (Quenaya y Yutronich, 2007).

Sin embargo, a nivel general FAO (1985) concluye que:

- la digestibilidad de la materia seca y de la materia orgánica es baja (20-50%), sin importar el tipo de alperujo.
- la grasa tiene siempre una alta digestibilidad (60 - 90%)
- las proteínas crudas tienen en promedio una digestibilidad baja (cerca de 20-25%), aunque varía extensamente.
- la fibra cruda tiene una digestibilidad estimada que varía entre 0 y 40 %.

2.2.7.4 Estudios de utilización de alperujo en alimentación animal.

A continuación se presentan algunos resultados obtenidos en los estudios utilizando alperujo en la alimentación animal, que muestran el gran potencial que podría tener este subproducto si es bien manejado y se estudian sus posibles efectos negativos.

Según Molina-Alcaide y Yáñez-Ruiz (2007), las hojas de olivo adecuadamente suplementadas, pueden ser usadas satisfactoriamente en alimentación animal, el alperujo por su parte, provee de energía barata y de fibra. El aceite presente en este subproducto, puede influir en la calidad de la grasa de los animales que lo consumen.

Muñoz *et al.* (1983) ofrecieron a un grupo de corderos una mezcla de alperujo, cebada y harina de pescado (230 g / animal / día) y las ganancias de peso fueron 77 g / día en comparación con sólo 40 g en los animales suplementados sólo con urea durante un período de 90 días de experimentación. Fegeros *et al.* (1995) administraron a un grupo de ovejas lactantes, alperujo tratado con amoníaco y heno de alfalfa, y a otro grupo concentrado, no observó diferencias en producción de leche (1021 y 1043 g / día, respectivamente).

Ben Salem y Znaidi (2007), por su parte, reemplazaron parcialmente el concentrado por pulpa de tomate y alperujo en la alimentación de corderos y encontraron que se mejora el nivel de nitrógeno en las dietas al incluir estos subproductos. El alperujo mostró ser una mejor fuente de nitrógeno que la pulpa de tomates, además los corderos que consumieron este subproducto lograron un mayor crecimiento. El único inconveniente encontrado para el empleo del alperujo fue el mayor costo estimado para este subproducto comparado con la pulpa de tomates.

Quenaya y Yutronic (2007), estudiaron el efecto de la incorporación de alperujo en la dieta de corderos sobre las características de la canal y encontraron que el peso vivo en el corral, el peso vivo al sacrificio, el peso de las canales, tanto frías como calientes, el peso de los componentes corporales no mostraron diferencias significativas. Tampoco se encontraron diferencias significativas en el espesor de la grasa subcutánea y área del ojo del lomo de los distintos tratamientos. Encontraron diferencias en el peso del sistema digestivo vacío (lo que influirá en la determinación del rendimiento verdadero), teniendo el grupo que recibió alperujo en la dieta, menor peso de digestivo lleno, esto podría explicarse por las frecuencias y niveles de consumo. La tendencia de los rendimientos comercial y

verdadero, fue hacia mejores resultados para el tratamiento con alperujo por sobre los obtenidos con el pastoreo. En general, los tratamientos no afectaron los indicadores que determinan la conformación, salvo en el caso del ancho de grupa, donde los animales alimentados con alperujo mostraron un ancho menor de esta medida.

López *et al.*, (2000) obtuvieron menores índices de conversión de alimento en animales alimentados con inclusión de alperujo en sus dietas en comparación con animales en que no se incluyó este subproducto.

Giozelgiannis *et al.* (1978) no encontraron diferencias en el aumento de peso, ni en la calidad de la canal en corderos alimentados con dietas, que incluían entre 15% a 25% de alperujo. Al-Jassim *et al.* (1997) evaluaron alperujo tratado con urea (50 g urea/kg DM) como fuente energética alternativa para sustituir la cebada (200 g/kg) en dietas de engorda de corderos y no encontró ninguna diferencia en el aumento del peso vivo (176 g/día contra 171 g/día, respectivamente). Hadjipanayiotou (1999) demostró la ventaja práctica del ensilaje de alperujo al comparar su uso en dietas de ovejas Chios en lactancia, en cabras de Damasco y en cabras de la raza Friesian. En las tres, el reemplazo parcial del alimento convencional (heno de la cebada y paja de cebada) con el ensilaje de alperujo no produjo ningún efecto en la producción de leche.

Molina Alcaide *et al.* (2005) estudiaron el efecto de sustituir el 50% de un concentrado por bloques de multi-alimento, los que incluían alperujo (proveniente del proceso de dos fases) en las dietas de cabras en lactancia y no observaron ninguna diferencia en la producción de leche. También encontraron, al igual que Chiofalo *et al.*, (2004), mayores niveles de ac oléico y ácido linoleico, y ácidos grasos insaturados en la leche de animales alimentados con una dieta que incluía alperujo comparado con un concentrado comercial. Ambos estudios demuestran el potencial de usar alperujo, no sólo para proporcionar la fibra y la energía a bajo costo, sino que también, para obtener productos animales más sanos en términos de su perfil de ácidos grasos. Esta afirmación necesita una mayor investigación bajo condiciones prácticas incluyendo estudios de la calidad de la carne (Molina- Alcaide y Yáñez- Ruiz, 2007).

Ben Salem y Znaidi (2007) han demostrado que los orujos de oliva en bloques puede reemplazar hasta tres cuartas partes de la cantidad de concentrado (mezcla de cebada y

salvado de trigo) sin disminuir el crecimiento de los corderos, con una reducción en el costo de alimentación de alrededor del 20%. El costo de alimentación de corderos se podría reducir hasta en un 40% mediante el uso de “bloques” en lugar de algunos alimentos concentrados. (Ben Salem Y Smith, 2008).

2. 2.8 Estimación de las cantidades de alperujo producidas en Chile:

La superficie plantada con olivos dedicados a la producción de aceite de oliva se estima en 10.000 hectáreas, que producen alrededor de 32.500 toneladas de aceitunas, las cuales generarían 26.000 toneladas de alperujo en el proceso de extracción de aceite por el sistema de dos fases. Esta cifra no parece importante si se compara con países como España o Italia, donde los desechos producidos son del orden de millones de toneladas, pero si consideramos las expectativas de crecimiento a mediano y largo plazo, manteniendo la producción por hectárea y la proporción de hectáreas dedicadas al rubro olivícola, el año 2014 se producirán entre 48.750 a 58.500 toneladas de alperujo lo que representa un incremento de 188 a 225 por ciento en siete años. Además, se estima que el año 2030 las plantaciones de olivo llegaran a las 100.000 hectáreas, lo que generaría una cantidad de alperujo de alrededor de 195.000 toneladas. Por lo tanto, en este contexto, adquieren relevancias los procesos de eliminación y mucho más aquellos, que permitan el aprovechamiento de estos residuos.

3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.

3.1 Hipótesis

La incorporación de alperujo de aceituna en la dieta de corderos Suffolk Down no afecta negativamente las principales características de sus canales.

3.2. Objetivo general

Evaluar el efecto del empleo de proporciones crecientes de alperujo de aceituna en dietas de corderos Suffolk Down sobre las características y la calidad de la canal.

3.2.1 Objetivos específicos.

Determinar el efecto de la utilización de proporciones crecientes de alperujo de aceituna sobre:

- Los componentes corporales.
- Las principales características de la canal.
- La composición tisular de los cortes comerciales espaldilla y pierna.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Lugar de estudio

Los corderos fueron criados en el Centro Experimental Hidango, dependiente del INIA, ubicado en la VI Región, Provincia de Cardenal Caro, comuna de Litueche. Latitud 34° 06' S; longitud 71° 47' O y altitud 296 m/s/n/m. Entre agosto y noviembre de 2007.

El desposte comercial, la determinación de la composición tisular de la espaldilla y la pierna se realizaron en el Departamento de Fomento de la Producción Animal de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile.

4.2 Material Biológico

Se emplearon cuarenta corderos machos enteros de la raza Suffolk Down, con una edad inicial de $75,8 \pm 7,4$ días y un peso inicial de $24,5 \pm 3,1$ kg, cada uno fue asignado aleatoriamente a un tratamiento, conformándose así cinco tratamientos con ocho animales cada uno, siendo cada animal una replica.

Las cuatro dietas experimentales fueron isoenergéticas e isoproteicas, con 3,1 Mcal EM/kg MS y 160 g de proteína cruda/kg MS . La dieta se formuló en base a los siguientes insumos: heno de alfalfa, maíz grano, melaza, afrecho de soya y sales minerales. La cantidad de alperujo se mantuvo fija para cada tratamiento durante todo el tiempo del estudio, además se realizó análisis químico proximal a cada una de las dietas.

Un grupo control se mantuvo en pastoreo directo con acceso a una pradera compuesta de *Hypochaeris radicata* (33%), *Trifolium glomeratum* (21%), *Bromus hordeaceus* (13%), *Vulpia bromoides* (8%), *Hordeum berteroanum* (6%), *Lolium rigidum* (5%) y trazas de otras especies asociadas a *Acacia caven*.

Los tratamientos fueron los siguientes:

T0: 8 corderos bajo el sistema Madre-cría en pastoreo permanente de pradera natural.

Tratamiento control.

T1: 8 corderos destetados a los 45 días, posteriormente fueron alimentados con la dieta descrita anteriormente con 16,9% g de alperujo de aceituna (Anexo N° 3).

T2: 8 corderos destetados a los 45 días, posteriormente fueron alimentados con la dieta descrita anteriormente con 32,3 % de alperujo de aceituna (Anexo N° 3).

T3: 8 corderos destetados a los 45 días, posteriormente fueron alimentados con la dieta descrita anteriormente con 48,4% de alperujo de aceituna (Anexo N° 3).

T4: 8 corderos destetados a los 45 días, posteriormente fueron alimentados con una dieta control, sin inclusión de alperujo (Anexo N° 3).

Los animales que recibieron las dietas permanecieron confinados en corrales individuales de 1,4 m² desde el inicio del estudio y durante 4 semanas.

Los animales tuvieron un periodo de acostumbramiento de 8 días, donde se les ofreció gradualmente la dieta asignada en conjunto a heno de alfalfa de buena calidad. Los animales experimentales fueron pesados cada 7 días previo a ofrecerles su ración diaria, la que fue entregada una vez al día, a las 9 horas de la mañana, en cantidades calculadas para satisfacer sus requerimientos de mantención y crecimiento (calculados para obtener una ganancia diaria de 300 g). La cantidad ofrecida fue ajustada semanalmente, comenzando con 234 g/día (tal como ofrecido) al primer día del acostumbramiento y finalizando con 1630 g/día en la semana 4.

El rechazo fue recogido en la mañana todos los días, previo a la alimentación, fue pesado y al finalizar el estudio se realizó un análisis químico proximal.

Los animales dispusieron de agua constantemente y fueron revisados tres veces por día.

Al final del estudio, todos los animales fueron sacrificados a los 122,8±7,4 días con un peso vivo promedio de 32,56±2,62 kg. en una planta faenadora de carne, siguiendo los procedimientos de rigor, dentro de un período de dos días, tras permanecer en ayuno por 18 horas y con acceso al agua en todo momento.

Se incluyó un tratamiento a pastoreo con el objeto de cuantificar el cambio en las variables de las canales de corderos alimentados con dietas que contienen alperujo en comparación con el manejo actual y predominante en Chile (crianza a pastoreo).

La composición del alperujo utilizado (base materia seca), fue la siguiente: energía metabolizable: 2,17 MCal/kg MS, proteína cruda 6,3%, fibra cruda 23%, FDN 32,2%, calcio 0,38%, fósforo 0.3%.

La presente Memoria de Título, solo estudió los aspectos relacionados con calidad de canal y se inició con el sacrificio de los animales provenientes de los ensayos de alimentación.

4.3 Obtención de datos

4.3.1 Determinación de características de la canal.

4.3.1.1 Determinación de pesos

Para desarrollar este estudio se hicieron las siguientes determinaciones:

1. Peso Vivo en el Corral (PVC): Se registró el día previo al beneficio.
2. Peso Vivo de Sacrificio (PVS): Se registró previo destare de 18 a 24 horas.
3. Peso de la Canal Caliente (PCC): Se registró una vez faenados los animales, es decir, 10 a 15 minutos después de su obtención (Colomer-Rocher *et al.*, 1988).
4. Peso de: sangre recogida en baldes, las cuatro patas, cuero, cabeza, pulmón más tráquea, corazón, hígado, bazo, pene y testículos, digestivo lleno, digestivo vacío y riñones.
5. Peso Vivo Vacío (PVV). Se establece al restarle al peso vivo de sacrificio el peso del contenido digestivo.
6. Peso de la canal fría (PCF). Se registró para determinar pérdida de peso por oreo y refrigeración. Se registró 24 horas luego del sacrificio durante las cuales la canal se mantuvo a temperatura de refrigeración 4 °C (Colomer-Rocher *et al.*, 1988).

4.3.1.2 Rendimiento de la canal ovina.

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

- **Rendimiento comercial (RC):** $(PCC/ PVS) \times 100$
- **Rendimiento verdadero (RV):** $(PCC/ PVV) \times 100$

PCC: Peso canal caliente (kg)

PVS: Peso vivo sacrificio (kg)

PVV: Peso vivo vacío (kg): (PVS – PCD)

PCD: Peso contenido digestivo (kg)

4.3.1.3 Estimadores de la conformación.

Área del ojo del lomo.

Se utiliza como estimador de la cantidad total de músculo de la canal. Se establece midiendo el área del músculo Largo dorsal (*Longissimus dorsi*), en un corte parcial a nivel del 12º espacio intercostal se imprime en papel diamante la superficie de corte de este músculo y se mide el área a través de un planímetro.

Medidas lineales de la canal (Anexo N°2):

- a.- Longitud interna de la canal (Medida L): Medida desde el borde anterior de la sínfisis isquio-pubiana al borde anterior de la primera costilla en su punto medio. Medida con cinta métrica.
- b.- Longitud de la pierna (Medida F): Distancia entre el periné y el borde anterior de la superficie articular tarso metatarsiana. Medida con cinta métrica.
- c.- Anchura de Grupa (Medida G): Anchura máxima entre trocánteres de ambos fémures.
- d.- Profundidad de tórax (Medida Th): Distancia máxima entre el esternón y el dorso de la canal, a nivel de la sexta vértebra torácica, medida con Forcícula.
- e.- Anchura de tórax (Medida Wr): Anchura máxima de la canal a nivel de las costillas.

4.3.1.4 Determinaciones del estado de engrasamiento

Ambas mediciones fueron utilizadas como estimadores de la cantidad total de grasa de la canal.

Espesor de la grasa subcutánea dorsal (EGD)

En la media canal se realiza un corte transversal parcial en el 12º espacio intercostal izquierdo y utilizando una regla milimetrada se mide el espesor de la grasa que rodea el ojo del lomo.

Peso de la grasa pélvica renal (GPR).

Es la grasa que recubre los riñones, se toma y se pesa en una balanza.

4.3.1.5 Composición de la canal.

Determinación de rendimiento al desposte comercial.

Las canales fueron divididas, utilizando una sierra manual, a través de un corte longitudinal de la columna vertebral en dos mitades. Posteriormente, se pesó la media canal izquierda, se identificó, se envasó en bolsas de polietileno y se mantuvieron congeladas a $-22 \pm 2^\circ \text{C}$ hasta la fase de disección anatómica. En esta fase fueron descongeladas a temperatura ambiente por 24 horas, luego se obtuvieron los cortes comerciales definidos en la NCH 1595: of. 2000, para cortes ovinos (INN, 2000). Los cortes antes mencionados son los siguientes: pierna, chuleta, espaldilla, costillar, cogote y cola. Cada corte fue pesado para posteriormente calcular el rendimiento de éste en relación a la canal de origen (Anexo N°1).

Determinación de la composición tisular de cortes comerciales.

Se disectaron los cortes comerciales espaldilla y pierna, ya que estas representan cerca del 50% de la media canal, por lo que son un buen estimador de la canal completa.

Cada pieza fue pesada en una pesa de precisión Hispana digital con capacidad de 8,1 kg. y precisión de 0,5 g. Luego se disectó con bisturí y pinzas separando: músculo, hueso, grasa, subcutánea o de cobertura, grasa intermuscular y desechos (linfonodos, grandes vasos sanguíneos, nervios, tendones y cápsulas articulares). Además, se obtuvo indirectamente la pérdida por deshidratación, calculando la diferencia entre el peso de la suma de todos los componentes obtenidos y el peso del corte de origen.

Con los datos antes mencionados se obtuvieron las siguientes razones:

Músculo / Grasa (M/G)

Músculo / Hueso (M/H)

(Músculo + Grasa) / Hueso ((M+G)/H)

4.4 Análisis estadístico.

Las distintas variables fueron descritas estadísticamente a través de medias y desviaciones estándar. Las diferencias entre medias se estudiaron por medio de análisis de varianza.

Las diferencias estadísticas entre los promedios específicos, se establecieron mediante la prueba de Tukey.

Las variables expresadas en porcentajes se transformaron para su análisis por el método de Bliss. El valor de significancia se estableció en 0,05. ($p \leq 0,05$)

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Donde: Y_{ij} : Respuesta.

μ : Media poblacional

T_i : Efecto del i-ésimo tratamiento alimenticio ($i = 1, 2, 3, 4, 5$)

E_{ij} : Error experimental

Para el procesamiento de la información se ocupó el programa estadístico INFOSTAT.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Efecto de la incorporación de proporciones crecientes de alperujo de aceituna sobre las principales características de la canal.

En el Cuadro 1, se muestran los resultados del efecto de los distintos tratamientos (de T0 a T4) sobre las principales características de la canal: Peso vivo corral (PVC), Peso vivo de sacrificio (PVS), Peso canal caliente (PCC), porcentaje de pérdidas de peso entre la canal caliente y la fría, Peso vivo vacío (PVV), Rendimiento comercial (RC), Rendimiento verdadero (RV). El detalle individual de los datos se encuentra en el anexo N° 4.

Cuadro 1 Principales características de la canal de los corderos Suffolk Down (Promedio \pm Desviación Estándar).

Característica	Tratamiento				
	T0	T1	T2	T3	T4
PVC (kg)	37,5 \pm 2,37	34,5 \pm 2,36	34,31 \pm 1,79	33,56 \pm 2,25	34,37 \pm 3,43
PVS (kg)	34,45 \pm 2,19	32,58 \pm 2,68	32,45 \pm 2,13	31,59 \pm 2,34	31,75 \pm 3,23
PCC (kg)	17,95 \pm 1,47	16,48 \pm 1,90	16,34 \pm 1,12	16,11 \pm 1,69	15,72 \pm 1,55
PCF (kg)	17,44 \pm 1,41	16,01 \pm 1,83	15,83 \pm 1,12	15,6 \pm 1,56	15,26 \pm 1,52
PVV (kg)	30,67 \pm 1,98	29,22 \pm 2,88	29,08 \pm 1,74	27,94 \pm 2,21	27,91 \pm 2,71
Pérdidas (%)	2,80 \pm 0,37	2,83 \pm 0,40	3,17 \pm 0,37	3,08 \pm 0,51	2,94 \pm 0,18
RC (%)	52,06 \pm 1,53 ^b	50,48 \pm 2,25 ^{ab}	50,36 \pm 1,27 ^{ab}	50,91 \pm 1,89 ^{ab}	49,53 \pm 1,51 ^a
RV (%)	58,48 \pm 1,31 ^b	56,32 \pm 1,59 ^a	56,17 \pm 0,82 ^a	57,57 \pm 2,02 ^{ab}	56,31 \pm 1,40 ^a

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

El análisis estadístico de los datos del Cuadro 1 revela diferencias significativas ($P \leq 0,05$) en el RC entre los tratamientos T0 y T4, por lo que podríamos afirmar que los niveles de alperujo utilizados no afectan este rendimiento. Para RV, T3 resultó estadísticamente igual a todos los tratamientos, T0 presentó un valor mas alto que T1, T2 y T4, los que fueron iguales entre sí. Las características de PVC, PVS, PCC, PCF, PVV y porcentaje de pérdidas no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos ($P \leq 0,05$).

A diferencia del presente estudio, Mioč *et al.* (2007) encontraron que los corderos que

recibían el nivel mas alto de alperujo en la dieta(un 30%) presentaban PVC, PCC y rendimiento de la canal estadísticamente mas bajo que los grupos alimentados con la dieta control sin alperujo y que la dieta que contenía un 15% de este subproducto. A diferencia del estudio anterior y respaldando los resultados obtenidos en el presente estudio, Quenaya y Yutronic, (2007) analizaron los posibles cambios en la calidad de canal de corderos alimentados con un suplemento que contenía alperujo (34,95 %) comparado con otro grupo que se alimentaba con concentrado y un último grupo a pastoreo y no obtuvieron diferencias entre los tratamientos para el peso vivo de sacrificio ni para el peso vivo corral; sin embargo, las autoras anteriormente citadas obtuvieron mejores rendimientos en el tratamiento de alperujo por sobre los obtenidos por el pastoreo, siendo la dieta con alperujo cerca de 4% superior en rendimiento comercial ($P \leq 0,05$) al grupo que permaneció a pastoreo.

Los resultados obtenidos por Díaz *et al* (2002) se contraponen a los del presente estudio, ya que encontraron diferencias significativas en el rendimiento comercial de corderos alimentados con pasturas v/s concentrado, a favor de los animales alimentados con concentrados ($P \leq 0,05$).

Aboayasha *et al*, (1982), Belibasakis (1985) y Abo Omar y Gavoret (1995) sostienen que la incorporación de alperujo en las dietas de corderos en una proporción del 20 hasta el 25%, no causa ningún efecto negativo sobre el peso corporal; en el presente estudio se llegó a niveles de inclusión del 48,4% de alperujo, sin afectar el peso de los corderos.

Al comparar el tratamiento T0 con los restantes, surgen algunas variables diferentes a la incorporación de alperujo de aceitunas en la dieta, que podrían afectar las características de la canal, una de ellas es el efecto del destete en los corderos que permanecieron confinados durante el estudio (T1, T2, T3 y T4). Vergara *et al*. (1993) y Cañeque *et al*. (1998), obtuvieron diferencias significativas en el rendimiento comercial, observando mayores valores en aquellos corderos que se mantuvieron con su madre hasta el momento de la faena, este grupo presentó además, menores valores para la pérdida por oreo, probablemente relacionado con una mayor grasa de cobertura. La diferencia para el rendimiento verdadero no fue significativa. Cañeque *et al*. (1998), obtuvieron mayores

pesos de la canal caliente y fría y mayor peso vivo vacío en los animales que no sufrieron destete.

En otro estudio, Huidobro *et al.* 1998, informan diferencias estadísticamente significativas en RC entre corderos criados en confinamiento y a pastoreo, obteniendo mayores valores los primeros. Sin embargo, no encontraron diferencias en los RV, PCC, PCF, PVV ni en las pérdidas por deshidratación. Delfa, *et al.* (2005) lograron valores significativamente mayores para PCC, PCF, RC y RV en animales criados en forma intensiva versus los criados a pastoreo.

Osorio *et al.* (1998), encontraron diferencias estadísticamente significativas en PVS, PCC, PCF, RV y RC entre animales engordados en pradera sembrada, en confinamiento con alimentación de concentrados y pradera natural. Los animales que permanecieron a pastoreo de praderas sembradas presentaron los mayores valores para todos estos indicadores, encontrándose valores medios en los animales que permanecieron en confinamiento y los valores mas bajos, se presentaron en los animales engordados en pradera natural. En este estudio no encontraron diferencias en las pérdidas por oreo. Estos resultados se contraponen a los obtenidos por Alzón *et al.* (2000), quienes al comparar corderos engordados a pradera versus confinados con alimentación de concentrado, no encontraron diferencias estadísticamente significativas para PCC, PCF ni para RC.

En nuestro estudio, sólo obtuvimos valores estadísticamente mayores para pastoreo (T0) en RV que podría atribuirse a variables diferentes a la incorporación de alperujo en sus dietas; no obstante, el grupo T3 logró valores estadísticamente iguales a los animales que no fueron destetados.

5.2 Efecto de la incorporación de proporciones crecientes de alperujo de aceituna sobre los componentes corporales.

5.2.1 Componentes corporales externos y sangre.

Los valores obtenidos para los componentes corporales externos (cabeza, cuero y patas) y para la sangre como porcentaje del peso vivo vacío (PVV) se presentan en el

Cuadro 2, los valores absolutos se presentan en el Anexo N° 5 y como porcentaje del peso vivo vacío en el Anexo N° 6.

Cuadro 2. Proporciones de los componentes corporales externos y la sangre sobre el peso vivo vacío de los corderos Suffolk Down (Promedio \pm Desviación Estándar).

Tratamiento					
Componente %	T0	T1	T2	T3	T4
Cuero	11,09 \pm 0,40 ^{ab}	11,46 \pm 0,87 ^b	11,08 \pm 0,37 ^{ab}	10,19 \pm 0,73 ^a	11,52 \pm 0,85 ^b
Sangre	4,91 \pm 0,58 ^{ab}	4,84 \pm 0,58 ^a	5,14 \pm 0,42 ^{ab}	5,17 \pm 0,46 ^{ab}	5,58 \pm 0,45 ^b
Patas	2,47 \pm 0,17	2,33 \pm 0,16	2,39 \pm 0,12	2,41 \pm 0,10	2,36 \pm 0,16
Cabeza	4,18 \pm 0,24	4,19 \pm 0,31	4,34 \pm 0,17	4,24 \pm 0,24	4,15 \pm 0,17

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

Como proporciones del peso vivo vacío (PVV), los pesos de cuero y sangre presentan diferencias significativas, en tanto que patas y cabeza no muestran diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) entre los grupos. A diferencia del presente estudio, en el que el peso del cuero de los animales mantenidos a pastoreo presentó valores estadísticamente iguales a los otros tratamientos, Huidobro *et al.* (1998) y Delfa *et al.* (2005) informan valores mas altos para este componente en animales mantenidos a pradera. Quenaya y Yutronic (2007) obtuvieron un peso un 16% superior en el tratamiento de alperujo sobre pastoreo ($P \leq 0,05$); mientras que Mioč (2007) logró valores absolutos mas bajos para el cuero de los animales alimentados con una dieta que contenía alperujo; sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas, como las del presente trabajo, en el que se alcanzaron valores estadísticamente más altos para el cuero en los tratamientos T1 y T4 (iguales entre sí) sobre T3.

Los resultados para el peso de la sangre muestran diferencias estadísticamente significativas, donde T1 presentó menores valores que T4, no se encontró una tendencia clara en los estudios consultados así Cañeque *et al.* (1998) informa valores mas bajos en animales que no sufrieron destete y Huidobro *et al.* (1998) no obtuvo diferencias entre los grupos estudiados.

A diferencia de este estudio y al de Delfa *et al.* (2005) en que el peso de las patas fue similar en todos los tratamientos, Huidobro *et al.* (1998), obtuvieron valores mas altos para

el peso de las patas en animales a pastoreo sobre los confinados. Cañeque *et al.* (1998) encontraron valores menores en animales que no sufrieron destete, lo que difiere de los resultados de este trabajo.

Los resultados para el peso de la cabeza no variaron en los distintos tratamientos en el presente trabajo ni en los publicados por Huidobro *et al.* (1998), Delfa *et al.* (2005) y Osorio *et al.* (1998).

5.2.2 Componentes corporales Internos.

En el Cuadro 3, se presentan los valores de los componentes corporales como proporción de peso vivo vacío, los valores absolutos se encuentran en el Anexo N° 5 y como proporción del peso vivo vacío en el Anexo N°6.

Cuadro 3. Proporciones de los componentes corporales internos sobre el peso vivo vacío de los corderos Suffolk Down (Promedio \pm Desviación Estándar).

Tratamiento					
Componente (%)	T0	T1	T2	T3	T4
Pulmón+traquea	2,35 \pm 0,27	2,36 \pm 0,18	2,26 \pm 0,08	2,28 \pm 0,15	2,25 \pm 0,15
Corazón	0,53 \pm 0,05	0,51 \pm 0,05	0,58 \pm 0,08	0,53 \pm 0,05	0,53 \pm 0,07
Hígado	1,81 \pm 0,10	1,83 \pm 0,12	1,86 \pm 0,09	1,86 \pm 0,19	1,81 \pm 0,10
Bazo	0,18 \pm 0,03	0,18 \pm 0,03	0,20 \pm 0,03	0,19 \pm 0,04	0,19 \pm 0,03
Pene	0,15 \pm 0,02	0,14 \pm 0,02	0,12 \pm 0,02	0,13 \pm 0,02	0,15 \pm 0,03
Testículos	0,71 \pm 0,12	0,69 \pm 0,07	0,85 \pm 0,27	0,72 \pm 0,15	0,69 \pm 0,18
Digestivo vacío	9,64 \pm 1,02 ^a	10,26 \pm 0,12 ^{ab}	10,50 \pm 0,46 ^{ab}	10,58 \pm 0,65 ^{ab}	10,86 \pm 0,41 ^b
Riñones	0,35 \pm 0,02	0,35 \pm 0,03	0,37 \pm 0,03	0,38 \pm 0,04	0,34 \pm 0,02
Lengua	0,26 \pm 0,02 ^a	0,46 \pm 0,10 ^b	0,48 \pm 0,05 ^b	0,68 \pm 0,06 ^b	0,27 \pm 0,06 ^a

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

Los valores del peso de los órganos internos como porcentajes del PVV no mostraron diferencias estadísticamente significativas a excepción del peso del digestivo vacío y lengua.

Al igual que el presente estudio Osorio *et al.* (1998) y Mioč *et al.* (2007) no encontraron diferencias para los valores de pulmón ni para corazón (expresado como

porcentajes del PVV), los primeros comparando animales en pradera con animales confinados y los segundos viendo el efecto del alperujo en la dieta. Sin embargo, Delfa *et al.* (2005) encontraron valores mas altos para corazón y testículos en los corderos Churros Tensinos criados exclusivamente sobre pradera natural, que corderos criados en estabulación con concentrados “*ad libitum*”. Encontraron también valores más altos para bazo, contraponiéndose nuevamente a lo obtenido en el presente estudio y por Osorio *et al.* (1998).

Para los valores del hígado Osorio *et al.* (1998) obtuvieron valores similares en los tratamientos utilizados al igual que en este estudio, pero Mioč *et al.* (2007) describe valores mas bajos en el tratamiento que incorpora un 30% de alperujo difiriendo con los anteriores. Quenaya y Yutronic (2007), por su parte reportaron diferencias significativas entre los tratamientos pero no pudieron establecer una relación lineal con el tipo de dieta ofrecida.

En el análisis estadístico de los valores del porcentaje de digestivo vacío sobre el peso vivo vacío se encontraron diferencias sólo entre los tratamientos T0 y T4, al igual que los resultados expuestos por Cañeque (1998), que también obtuvo mayores valores para digestivo vacío, en animales destetados sobre los que se mantuvieron con la madre hasta el sacrificio. El mayor desarrollo del digestivo se atribuyó al tipo de alimento que recibieron los animales, en cambio Huidobro *et al.* (1998) y Osorio *et al.* (1998), no encontraron diferencias estadísticamente significativas para digestivo vacío. Los tratamientos T1, T2 y T3 son estadísticamente iguales entre ellos e iguales a T0 y T4, a diferencia de los datos publicados por Mioč *et al.* (2007) quienes logran porcentajes de estómago e intestino ($p < 0,001$) más altos para los grupos de corderos que recibieron raciones con alperujo (15 y 30%). Este resultado lo asocian al alto contenido de fibra presente en este subproducto, lo que estimularía el crecimiento de estos órganos.

Quenaya y Yutronic (2007), obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en los valores de riñones, sin mostrar una tendencia clara en relación al tipo de alimento recibido, lo que no coincide con los resultados de este trabajo.

En el caso de la lengua, los menores valores se encuentran en los tratamientos T0 y T4, siendo diferentes estadísticamente a los otros.

5.3 Estimadores de conformación

5.3.1 Medidas lineales de la canal.

En el Cuadro 4, se presentan los valores de las diferentes medidas lineales. Los valores individuales de las medidas lineales se encuentran en el Anexo N°7.

Cuadro 4. Medidas lineales internas y externas de las canales de corderos Suffolk Down (Promedio \pm Desviación Estándar).

Tratamiento					
Medida (cm)	T0	T1	T2	T3	T4
L	61,38 \pm 1,43	59,88 \pm 1,25	59,63 \pm 1,87	60,25 \pm 2,05	60,19 \pm 2,40
F	28,66 \pm 1,37	28,31 \pm 0,65	29,01 \pm 0,82	28 \pm 0,89	28,35 \pm 1,38
G	29,09 \pm 1,86	28,5 \pm 0,53	29,24 \pm 1,13	27,81 \pm 0,65	28,09 \pm 1,17
Th	26,2 \pm 1,00 ^b	24,66 \pm 1,39 ^a	24,23 \pm 0,71 ^a	24,06 \pm 0,94 ^{ab}	24,63 \pm 0,98 ^a
Wr	21,95 \pm 1,79	21,5 \pm 1,51	22,29 \pm 0,80	21,08 \pm 0,79	21,41 \pm 0,59

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

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

Los valores para las medidas lineales de la canal, fueron estadísticamente iguales entre los tratamientos para todas las variables analizadas, con la excepción de la profundidad de tórax (Th), donde T3 es estadísticamente igual a todos los demás tratamientos y entre T0 y el resto de los tratamientos (T1, T2 y T4) se presentan diferencias ($p \leq 0,05$), siendo T0, el tratamiento con el mayor promedio registrado para esta medición.

Quenaya y Yutronic,(2007) a diferencia del presente estudio, encontraron diferencias sólo en la variable de ancho de grupa (G), donde los corderos suplementados con alperujo presentaron un valor menor en cerca de un 5% en comparación con los animales a pastoreo ($p \leq 0,05$).

Los resultados obtenidos por López (2003), concuerdan con los encontrados en la presente memoria de título, ya que indica que no existen diferencias significativas en estas variables con la inclusión de alperujo en la dieta de los corderos ($P > 0,05$). En otro estudio donde se comparaba el efecto del confinamiento *versus* el empleo de pradera tampoco se evidenció diferencias para estas medidas (Huidobro *et al.*, 1998), como se observó entre los tratamientos T0 y T4 de este trabajo, con la excepción comentada de la medida Th.

5.3.2 Área ojo del lomo y determinaciones del estado de engrasamiento.

En el Cuadro 5 se muestran los valores de espesor de grasa dorsal (EGD), grasa peri renal (GPR) y área del ojo del lomo (AOL) de los distintos tratamientos. Los valores individuales se encuentran en el Anexo N° 7.

Cuadro 5. Valores del espesor de grasa dorsal (EGD), grasa peri-renal (GPR) y área del ojo del lomo (AOL) en corderos Suffolk Down (Promedio \pm Desviación Estándar).

Tratamiento					
Medida	T0	T1	T2	T3	T4
EGD (mm)	1,01 \pm 0,22 ^a	1,49 \pm 0,27 ^b	1,5 \pm 0,31 ^b	1,3 \pm 0,16 ^{a b}	1,25 \pm 0,14 ^{a b}
GPR %	0,45 \pm 0,23	0,48 \pm 0,17	0,49 \pm 0,11	0,53 \pm 0,12	0,33 \pm 0,08
AOL(cm2)	18.23 \pm 2.28 ^b	18.35 \pm 2.13 ^b	15.67 \pm 1.86 ^a	15.66 \pm 2.03 ^a	17.71 \pm 2.0 ^{a b}

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

Como se puede observar en el Cuadro 5, para la variable EGD el tratamiento T0 mostró un promedio más bajo que T1 y T2; por su parte, T3 y T4, presentaron valores estadísticamente iguales a los otros tratamientos. Estos valores concuerdan con los obtenidos por Borton *et al.* (2005) quienes indican que existen diferencias significativas ($P \leq 0,0001$) entre corderos alimentados con forraje o concentrado y se contraponen con los obtenidos por Quenaya y Yutronic (2007) que no encontraron diferencias para EGD entre los tratamientos con y sin alperujo incluido en la dieta.

Velasco *et al.* (1998), obtuvieron valores mas altos para EGD en aquellos animales que se mantuvieron con sus madres hasta la faena en comparación a los destetados, lo que es diferente a lo observado en este trabajo con los tratamientos T1, T2, T3 y T4.

Pérez *et al.* (1998), encontraron que corderos engordados con dietas completas y en confinamiento, logran mayores valores para EGD y GPR ($P \leq 0,05$) que los criados a pastoreo y con acceso a concentrado, que se asemejan en alguna medida, con los resultados del presente estudio. Alzón *et al.*, 2000 informan que tanto el EGD como la GPR fueron superiores en animales destetados que se mantuvieron confinados con alimentación en base a concentrados, en comparación a los animales mantenidos a pastoreo sin destete con

acceso a concentrado *ad livitum*, esta información también es comparable a la lograda en esta memoria.

Por su parte, para AOL se lograron valores estadísticamente iguales entre los tratamientos T0 y T1 con los promedios significativamente ($P \leq 0,05$) mas altos para esta característica en comparación a los de T2 y T3; siendo el valor de T4 semejante a todos los demás tratamientos, a diferencia de los resultados de Quenaya y Yutronic (2007) que no muestran diferencias para AOL entre tratamientos con y sin alperujo.

5. 4 Composición al desposte comercial

Los resultados del desposte comercial de la hemicanal izquierda de los corderos se presenta en el Cuadro 6, los valores se expresan como porcentaje del corte comercial correspondiente sobre la media canal izquierda. Los valores individuales se pueden revisar en el Anexo N° 8.

Cuadro 6: Porcentaje de los cortes comerciales de la canal sobre la hemicanal izquierda de corderos Suffolk Down (Promedio \pm Desviación Estándar).

Tratamiento					
Cortes %	T0	T1	T2	T3	T4
Pierna	35,26 \pm 3,76	35,27 \pm 1,69	36,06 \pm 3,75	35,44 \pm 4,24	34,68 \pm 2,26
Espaldilla	20,16 \pm 2,29	20,01 \pm 1,78	21,42 \pm 2,04	20,26 \pm 2,35	19,78 \pm 1,10
Chuleta	18,77 \pm 3,15	18,30 \pm 1,36	17,79 \pm 3,18	18,12 \pm 2,28	18,41 \pm 2,09
Costillar	18,86 \pm 1,03	20,64 \pm 2,65	19,61 \pm 2,53	19,60 \pm 3,17	18,66 \pm 1,72
Cogote	7,36 \pm 1,35	7,13 \pm 0,76	6,30 \pm 0,55	6,83 \pm 0,61	6,98 \pm 0,71
Cola	0,81 \pm 0,19	0,90 \pm 0,13	0,86 \pm 0,14	0,92 \pm 0,14	0,84 \pm 0,15

Los diferentes cortes comerciales, expresados como porcentaje de la hemicanal izquierda, no mostraron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre los tratamientos evaluados. Cabe destacar el porcentaje que representó la pierna sobre el peso de la canal (del 34 a 36%).

Es difícil comparar los rendimientos al desposte comercial, pues no existe un método universal que se emplee en todas partes, muy por el contrario hay notables diferencias aún dentro de diferentes regiones de un mismo país.

Se harán comparaciones con trabajos que entregan información en cuanto a lo referido al peso de sacrificio, por no haber disponibilidad de otros trabajos con alperujo que haya evaluado el efecto sobre estas variables.

Al observar el porcentaje de los cortes comerciales, se aprecia que los que representan la mayor proporción respecto de la hemicanal izquierda en orden decreciente son: la pierna seguida de la espaldilla, luego el costillar, la chuleta, el cogote y la cola, orden muy similar al obtenido por Valencia (2008) en corderos Sulffolk Down con un peso de sacrificio de 37 kg; sin embargo, en el grupo de 33 kg Valencia (2008) obtuvo una pequeña diferencia donde el valor de la chuleta se antepone levemente al del costillar. La sumatoria de los cortes espaldilla y pierna en el presente estudio van desde un 54,46% del grupo T4 a un 57,48% que logró el grupo T2, valores más altos que los obtenidos por Valencia (2008) que alcanzó un 53,44% y 53,25% en los tratamientos con 33 y 37 kg de peso de sacrificio, respectivamente.

Los corderos del presente estudio presentaron una composición al desposte muy favorable, particularmente en las piezas que ostentan mayor valor comercial como son la espaldilla, pierna, costillar y chuleta.

5.5 Composición tisular.

Los valores para los componentes tisulares obtenidos tras la disección de los cortes comerciales espaldilla y pierna, se presentan en el Cuadro 7, como porcentajes del peso total del corte del que provienen. Los valores individuales se encuentran en el Anexo N° 9 para espaldilla y Anexo N° 10 para pierna.

Cuadro 7 Proporción de los distintos componentes anatómicos de los cortes espaldilla y pierna de corderos Suffolk Down (Promedio \pm Desviación Estándar).

Tratamiento					
	T0	T1	T2	T3	T4
Cortes%	Espaldilla				
Músculo	56,46 \pm 4,96	54,76 \pm 2,02	53,41 \pm 1,38	54,07 \pm 2,47	54,19 \pm 2,12
Hueso	20,50 \pm 1,25	20,63 \pm 1,91	19,94 \pm 0,84	20,15 \pm 0,88	21,15 \pm 1,84
Grasa Cob	8,69 \pm 3,77	9,21 \pm 2,15	11,15 \pm 1,92	11,01 \pm 2,09	8,57 \pm 4,32
Grasa IM	4,64 \pm 2,26	5,66 \pm 2,57	6,25 \pm 2,60	5,65 \pm 3,01	6,09 \pm 2,66
Grasa T	13,33 \pm 4,04	14,82 \pm 2,96	17,39 \pm 2,12	16,66 \pm 3,86	14,66 \pm 3,96
Residuos	6,91 \pm 1,62	7,49 \pm 1,18	6,83 \pm 1,12	6,99 \pm 1,31	7,35 \pm 1,43
Pérdidas	2,80 \pm 1,84	2,29 \pm 0,82	2,42 \pm 0,40	2,14 \pm 0,59	2,64 \pm 1,11
	Pierna				
Músculo	61,53 \pm 2,85	59,17 \pm 2,03	56,64 \pm 5,77	58,95 \pm 3,28	58,55 \pm 2,58
Hueso	19,01 \pm 1,66	20,44 \pm 2,06	19,80 \pm 0,77	19,92 \pm 0,93	20,61 \pm 1,28
Grasa cob	7,08 \pm 2,20	7,92 \pm 1,67	8,46 \pm 0,96	8,45 \pm 2,05	7,48 \pm 2,65
Grasa IM	3,56 \pm 1,18	3,52 \pm 0,89	4,07 \pm 1,49	4,52 \pm 1,98	4,57 \pm 1,15
Grasa T	10,29 \pm 3,02	11,45 \pm 2,21	12,53 \pm 1,21	13,34 \pm 3,91	12,05 \pm 2,66
Residuos	6,19 \pm 1,80	6,63 \pm 0,94	6,72 \pm 1,67	6,02 \pm 0,85	6,47 \pm 0,82
Pérdidas	2,63 \pm 0,72	2,31 \pm 0,83	2,44 \pm 0,80	2,14 \pm 0,49	2,32 \pm 0,90

Grasa Cob: grasa de cobertura ; Grasa IM: grasa intermuscular; Grasa T: grasa total.

Como se muestra en el Cuadro 7, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos en ninguno de los componentes expresados como porcentaje del corte espaldilla como pierna; sin embargo, como valores absolutos, el grupo T0 presentó valores mas altos para la cantidad de músculo (kg) en los cortes espaldilla y pierna que el grupo T4 (Anexo N° 9 y N°10).

Alzón *et al.* (2000) al igual que en el presente estudio, no encontraron diferencias en el porcentaje de grasa de cobertura ni en la proporción de músculo en la disección de la espalda, entre animales criados en condiciones de confinamiento y alimentados en base a concentrado y los mantenidos con sus madres a pastoreo con acceso a consumo *ad libitum* de concentrado, sin embargo, para la grasa intermuscular se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, a favor de los que permanecieron

confinados a diferencia del presente trabajo. Por su parte, Silva, *et al.* (2000) no encontraron diferencias estadísticamente significativas ni en los valores absolutos ni en los porcentajes de los diferentes componentes de la pierna de corderos criados con dos proporciones de forraje y concentrado. (50- 50 versus 50- 70).

Para la pierna a diferencia de este estudio, Velasco *et al.* (1998) lograron mayores porcentajes de grasa total en animales no destetados, debido principalmente al porcentaje de grasa de cobertura, que correspondió al 60% de la grasa total de este corte. El porcentaje de músculo fue menor en los no destetados lo que difiere de este estudio. Así como la proporción de hueso, sin embargo, este último no fue significativo estadísticamente ($p > 0,001$)

Otros resultados contrapuestos a los obtenidos por el presente estudio corresponden a los de Pérez *et al.* (1998), quienes encontraron mayores valores ($p < 0,001$) en la grasa total de la pierna de los animales mantenidos confinados y alimentados con raciones completas, comparados con animales a pastoreo. Además la grasa de cobertura presente en dicho corte correspondió al 59% del total de la grasa encontrada en la pierna de los animales confinados en comparación a un 53% en los corderos que permanecieron a pastoreo.

5.6 Razones entre los componentes titulares.

En el Cuadro 8 se muestran los resultados de las relaciones músculo/grasa, músculo/hueso y músculo+grasa/hueso, de los cortes comerciales espaldilla y pierna. Los datos individuales se presentan en el Anexo N° 11

Cuadro 8. Principales razones entre componentes tisulares de los cortes espaldilla y pierna en corderos Suffolk Down. (Promedio \pm Desviación Estándar).

Tratamiento					
Razón	T0	T1	T2	T3	T4
Espaldilla					
Músculo/grasa	4,65 \pm 1,58	3,85 \pm 0,92	3,12 \pm 0,46	3,43 \pm 0,91	3,93 \pm 1,02
Músculo/hueso	2,76 \pm 0,26	2,68 \pm 0,29	2,68 \pm 0,15	2,68 \pm 0,09	2,58 \pm 0,19
Músculo+grasa/hueso	3,42 \pm 0,23	3,41 \pm 0,45	3,56 \pm 0,21	3,52 \pm 0,24	3,29 \pm 0,42
Pierna					
Músculo/grasa	6,49 \pm 2,04	5,34 \pm 1,07	4,57 \pm 0,71	4,81 \pm 1,56	5,08 \pm 1,19
Músculo/hueso	3,27 \pm 0,41	2,92 \pm 0,33	2,86 \pm 0,31	2,97 \pm 0,22	2,85 \pm 0,20
Músculo+grasa/hueso	3,82 \pm 0,56	3,50 \pm 0,47	3,50 \pm 0,31	3,64 \pm 0,25	3,44 \pm 0,28

No se evidencian diferencias estadísticamente significativas ($p \leq 0,05$) para ninguna relación en los cortes estudiados, al igual que los resultados obtenidos por Velasco *et al.*(1998) quienes no encontraron diferencias significativas en la relación M/H entre animales destetados y aquellos que permanecieron con las madres hasta el sacrificio, Pérez (1998), tampoco encontró diferencias en las razones M/H ni M/G entre los corderos mantenidos a pastoreo o en confinamiento.

Sin embargo a diferencia de los estudios mencionados anteriormente Silva, *et al.* (2000) encontraron diferencias en la relación M/H entre animales alimentados con diferentes proporciones de pasto+ concentrado. Presentando una menor relación los animales con mayor porcentaje de concentrado en la dieta.

Al comparar los resultados obtenidos en la presente memoria con los logrados por Valencia (2008) en corderos de la misma raza y peso similar al alcanzado por los animales de los tratamientos que contenían alperujo de aceituna en su dieta (T1, T2 y T3), observamos que para la razón músculo/grasa tanto en el corte comercial espaldilla como pierna, los corderos de este trabajo logran valores menores que los de Valencia (2008). Al analizar los porcentajes de músculo y grasa de ambos cortes en los dos estudios, vemos que esta diferencia se debe al mayor nivel de grasa en los cortes de los animales de este trabajo. Para la razón músculo/hueso en el corte espaldilla los animales de este estudio logran un valor mayor por presentar un porcentaje mas alto de músculo y en general uno menor de hueso, sin embargo para la pierna la razón es menor para los mismos corderos a excepción de T3 que logra el mayor valor.

Al analizar la razón músculo + grasa/hueso, vemos que en ambos cortes los valores son mayores para los corderos de este trabajo que los obtenidos por Valencia (2008), lo que tiene una gran relevancia ya que esta razón evalúa la porción comestible del corte *versus* la no comestible.

Finalmente, podemos concluir que, en general, la calidad de la canal, no se vio afectada negativamente al incluir alperujo de aceituna en los niveles incluidos, en la dieta de corderos Suffolk Down, ya que se logran rendimientos comerciales similares estadísticamente a los obtenidos en pastoreo y mayores a los de los corderos alimentados con una mezcla sin el subproducto. Para las demás variables estudiadas, en general, tampoco se encontraron grandes diferencias entre los tratamientos, por lo tanto, dependiendo del destino del producto y la forma de comercialización y pago de éste, es el nivel de alperujo que se debería recomendar, lo que convertiría a este subproducto en una alternativa real y conveniente para suplementar a corderos si se logra establecer una forma práctica de almacenamiento y se comercializa a un bajo costo. Sumado a esto se deberían realizar estudios en la calidad de la carne, ya que existiría evidencia en otros estudios de un cambio en el perfil de ácidos grasos de ésta y así se lograría dar un valor agregado al producto.

7. CONCLUSIONES

- 1.- Los componentes corporales, tanto internos como externos, como proporción del peso vivo vacío, en general, no fueron modificados por los diferentes niveles de inclusión de alperujo de aceituna.
- 2.- Las principales características de la canal, en general, no fueron modificadas por la inclusión de alperujo a las dietas, con la excepción del rendimiento verdadero.
- 3.- La composición al desposte y la composición tisular de los cortes comerciales espaldilla y pierna así como las razones de estos cortes, no presentaron modificaciones entre los distintos niveles de inclusión de alperujo de aceitunas en las dietas.
- 4.- Los estimadores de la conformación en general, no presentaron diferencias estadísticamente significativas a excepción de Th (profundidad de tórax), EGD (espesor de grasa dorsal) y AOL (área del ojo del lomo).

7.- BIBLIOGRAFÍA

- **ABOAYASHA, A.M.; OMAR F.; RAZZAQUE M.A.** 1982: Use of olive oil cake supplemented with soybean in the rations of growing Barbary lambs. *Libyan J. Agric.*, 11, 67–74.

- **ABO OMAR J.; GAVORET L.** 1995. Utilization of olive cake in fattening rations of Awassi lambs. *Rev. Med. Vet.*, 146, 273–276.

- **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 de Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. 83 pp.

- **AGUILERA, JF; MOLINA, E.** 1986. Effect of soda treatment on the feeding value of olive cakes, *Ann. Zootech.* 35 : 205–218

- **AL-JASSIM, RAM; AWADEH, FT; ABODABOS, A.** 1997. Supplementary feeding value of urea-treated olive cake when fed to growing Awasi lambs, *Anim. Feed Sci. Technol.* 64 : 287–292

- **ALZÓN, M.; ARANA, A.; SANTAMARÍA, C.; MENDIZABAL, J.A.; ERBURU, J.A.; EGUINO, P. Y PURROY, A.** 2000. Parámetros de crecimiento y características de la canal de corderos de raza Navarra producidos en pasto o en cebadero. **In:** XXV Jornadas Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Teruel, España. 28-30 septiembre 2000. pp 119- 121. [En línea] <http://www.exopol.com/general/seoc/seoc3.php?ref=25_16.pdf> [Consulta 5 mayo 2008].

- **ARBIZA, S.; DE LUCAS, J. 1996.** Producción de carne ovina. Editores mexicanos unidos, Ciudad de México, México. pp. 63-132. (citado por 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 de Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. 83 pp.

- **BAMPIDIS, VA; ROBINSON, P.H. 2006.** Citrus by-products as ruminant feeds: a review, *Anim. Feed Sci. Technol.* 128: 175–217

- **BARDÓN HENRÍQUEZ, MARÍA CAROLINA. 2001.** Comparación de las características de la canal y de la calidad de la carne de corderos lechales de distintos genotipos. Memoria Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, 2001. 85 pp.

- **BARROSO, F.G.; MARTÍNEZ, T.F.; MEGÍAS, M.D.; MADRID, M.J.; HERNÁNDEZ, F. 2006.** Conservación y valoración de la pulpa de tomate encilada para la alimentación animal. **In:** XXXI Jornadas Científicas y X Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Zamora, España. 20-22 de septiembre 2006. pp 48- 50. [En línea]. <http://www.seoc.eu/docs/jornadas/31_jornadas_seoc.pdf>, [consulta 3 diciembre 2007]

- **BELIBASAKIS N. 1985.** Effect of olive cake pulp on the fattening lambs: 2 diets of low proportion of olive cake pulp. *Ellenike Kteniatrike Hellenic Vet. Med.* 28: 222– 230

- **BEN SALEM, H., ZNAIDI, I. A., 2007.** Partial replacement of concentrate with tomato pulp and olive cake-based feed blocks as supplements for lambs fed wheat straw. *Anim. Feed Sci. Technol.*, doi:10.1016/j.anifeedsci.2007.09.019

- **BEN SALEM, H; SMITH, T. 2008.** Feeding strategies to increase small ruminant production in dry environments. *Small Rumin. Res.* 77:174-194.

-**BORTON, R.; LOERCH, S.; McCLURE, K.; WULF, D.** 2005. Comparison of characteristics of lambs fed concentrate or grazed on ryegrass to traditional or heavy slaughter weights. I. Production, carcass, and organoleptic characteristics. *Journal of Animal Science*. 83: 679-685.

- **BREEDS OF LIVESTOCK. 2000.** Suffolk; Texel [En línea]
<<http://www.ansi.okstate.edu/breeds/sheep>> [consulta: 4-03-2008].

- **BUENO, M.S., CUNHA, E.A., SANTOS, L.E., RODA, D.S., LEINZ, F.F.** 2000. Características de carcaças de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. *Rev. Bras. Zootec.* 29(6):1803-1810

-**CAÑEQUE, V; LAUZURICA, S; PEREZ, C; HUIDOBRO, F; VELASCO, S; GAYÁN, J; DÍAZ, MT; SANCHA, JL; CANTERO, MA.** 1998. Efecto del sistema de destete en la calidad de la canal En corderos de raza Talaverana, sacrificados a dos pesos. Parámetros productivos al sacrificio. In: XXIII Jornadas Científicas Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Vitoria- Gastéiz, España. 1-3 Octubre 1998 pp. 113-116. [En línea] <http://www.exopol.com/general/seoc/seoc3.php?ref=23_19.pdf> [consulta, 6 de marzo 2008]

-**CHILEOLIVA.** 2007. Procesos Aceite de Oliva. . [En línea].
<http://www.chileoliva.com/procesos_aceite_oliva.php>.[Consulta 23- 04-08].

- **CHIOFALO, B; LIOTTA, L; ZUMBO, A; CHIOFALO, V.** 2002. Olive cake for ewe feeding: effect on the milk acidic composition, *Proceedings of the 15th National Congress of SIPAOC* Cagliari, Italy, pp. 136–137

- **CHIOFALO, B; LIOTTA, L; ZUMBO, A; CHIOFALO, V.** 2004. Administration of olive cake for ewe feeding: effect on milk yield and composition, *Small Rumin. Res.* 55 : 169–176

- **COLOMER-ROCHER, F.; FEHR, P.; KIRTON, H.; DELFA, R.; SIERRA, L.** 1988. Métodos normalizados para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales caprinas y ovinas. Cuadernos INIA N° 17: 11-32.

- **DELFA, R.; TORT, S.; BERGUA, A.; LAHOZ, F.; REVILLA, R.; JOY, M.** 2005. Efecto del sistema de producción sobre el quinto cuarto de corderos Churro Tensino. **In:** XXX Jornadas Científicas y IX Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Granada, España. 28-30 septiembre, 1 octubre 2005. pp 55- 58. [En línea], http://www.exopol.com/general/seoc/seoc3.php?ref=30_7.pdf, [consulta, 7 diciembre 2007]

- **DELGADO PERTIÑEZ, M; CHESSON ,M; PROVAN ,GJ; GARRIDO, A; GÓMEZ-CABRERA, A.** 1998. Effect of different drying systems for the conservation of olive leaves on their nutritive value for ruminants, *Ann. Zootech.* 47: 141–150.

- DELGADO PERTIÑEZ, M; GÓMEZ-CABRERA, A; GARRIDO, A.** 2000. Predicting the nutritive value of the olive leaf (*Olea europaea*): digestibility and chemical composition and *in vitro* studies, *Anim. Feed Sci. Technol.* 87 : 187–201

- **DENEK, N; CAN, A** .2006. Feeding value of wet tomato pomace ensiled with wheat straw and wheat grain for Awassi sheep, *Anim. Feed Sci. Technol.* 65 : 260–265

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

- **DÍAZ, M.T.; VELASCO, S.; CAÑEQUE, V.; LAUZURICA, S.; RUIZ DE HUIDOBRO, F.; PÉREZ, C.; GONZALEZ, J.; MANZANARES, C.** 2002. Use of concentrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality. *Small Rumin. Res.* 43: 257-268.

- **FAO. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION . 1985.** Los subproductos del olivar en la alimentación animal en la cuenca del Mediterráneo. [En línea] <<http://www.fao.org/docrep/004/X6545S/X6545S00.HTM>> [consulta: 21 de marzo 2008].

- **FAO. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. 2007.** Perspectivas alimentarias, carne y productos cárnicos. [En línea] <<http://www.fao.org/DOCREP/004/X6545S/X6545S00.HTM>> [consulta: 15 de diciembre de 2007].

- **FAO. ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION. 2008.** Perspectivas alimentarias. Junio 2008. pp 43-47.

- **FEGEROS, K; ZERVAS, G; APSOKARDOS, F; VASTARDIS, J; APOSTOLAKI, E. 1995.** Nutritive evaluation of ammonia treated olive tree leaves for lactating sheep, *Small Rumin. Res.* 17: 9–15.

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

- **FIA. FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA. 2005.** Carne de calidad, los requerimientos del mercado. [En línea] <<http://www.fia.gob.cl/difus/boletin/bovinos/bovoctubre2005.pdf>> [Consulta: 14-03-2007].

- **GIOZELGIANNIS, A; TSIKLIDI K; KATANOS, I.** 1978. The olive meal in the feeding of fattening lambs. *Agric. Res.* 2: 223–233.

- **GÓMEZ A.** 1999. El uso de los subproductos en la alimentación del ganado ovino. **In:** XXIV Jornadas científicas y 3º Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Soria, España. 23-25 de Septiembre 1999. pp 77-82. [En línea]. ≤ http://www.seoc.eu/docs/jornadas/23_jornadas_seoc.pdf>. [consulta 25 octubre 2008].

- **HADJIPANAYIOTOU M.** 1994. Voluntary intake and performance of ruminant animals offered poultry litterolive cake silage. *Livest. Res. Rur.* 6: 1–9.

- **HADJIPANAYIOTOU M.** 1999. Feeding ensiled crude olive cake to lactating Chios ewes, Damascus goats and Friesian cows, *Livest. Prod. Sci.* 59: 61–66

- **HUIDOBRO, F.; VELASCO, S; LAUZURICA, S; CAÑEQUE, V.; PÉREZ, C; GAYAN J.; DÍAZ M.T.; SANCHA J.L. y CANTERO, M.A.** 1998. Engorde de corderos Talaveranos en aprisco o en pastoreo: I Parámetros productiivos al sacrificio. **In:** XXIII Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Vitoria-Gastéiz, España. 1-3 octubre 1998, pp 123-127. [En línea]. ≤ http://www.seoc.eu/docs/jornadas/23_jornadas_seoc.pdf>. [consulta 25 noviembre 2007].

- **INN. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. CHILE.** 2000. Cortes de canales de ovino. Norma Chilena NCH 1595 of. 2000. 5p.

- **INN. INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. CHILE.** 2002. Canales de ovinos. NCH 1364: of 2002. 7 pp.

- **.LENG, RA.** 1990. Factors affecting the utilization of poor-quality forages by ruminants particularly under tropical conditions, *Nutr. Res. Rev.* 3: 277–303.

- **LÓPEZ, F.** 2003. El alperujo en la alimentación de corderos. Tesis de doctorado Departament de produció animal. Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària. Universitat de Lleida.
- **LÓPEZ GALLEGO, F.; LÓPEZ PARRA, M. ; ROBLES LOBO, A. ; ALVAREZ MARTÍNEZ, J.; RODRÍGUEZ MEDINA, P. ; CHASO CRIADO, M.; PASCUAL PASCUAL, M.** 2000. Respuesta en el cebo de corderos utilizando en la dieta subproductos de aceituna (alperujo). II. Variables de la canal y la carne. **In:** XXV Jornadas científicas y IV Internacionales. Sociedad española de ovinotecnia y caprinotecnia. Teruel, España. 28-30 septiembre 2000. pp 155-158. [En línea] ≤ http://seoc.eu/docs/jornadas/25_jornadas_seoc.pdf>. [consulta: 2 de Abril de 2008].
- **LÓPEZ GALLEGO F.; RODRÍGUEZ P.L.; SANZ E.** 2004. Análisis de la potencialidad de la utilización del alperujo en el cebo de corderos Merinos en Extremadura. **In:** XXIX Jornadas Científicas y VIII Internacionales de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Lleida, España. 22-25 septiembre 2004. [En línea] http://www.seoc.eu/docs/jornadas/29_jornadas_seoc.pdf. [Consulta 2 de marzo 2008].
- **MARÍN, M; SUCH, X; PÉREZ-OGUEZ, L; ALBANELL, E; FERRET, A; CAJA, G.** 1997. Respuesta de ovejas de ordeño a la suplementación con concentrado en condiciones de pastoreo de praderas de ryegrass italiano en invierno. **In.** XXII Jornadas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia y I internacionales. Puerto de la Cruz, España. Octubre 1997. pp. 719-727. [En línea]. <http://www.seoc.eu/actas.php?jornada=22&contenido=1>. [Consulta 5 de Octubre 2008].
- **MARTÍN GARCÍA, AI; MOUMEN, A; YÁÑEZ RUIZ, DR; MOLINA ALCAIDE, E.** 2003. Chemical composition and nutrients availability for goats and sheep of two-stage olive cake and olive leaves, *Anim. Feed Sci. Technol.* 107: 61–74.

- **MARTÍN GARCÍA, YÁÑEZ, AI; RUIZ; MOUMEN, A; MOLINA ALCAIDE, E.** 2004. Effect of polyethylene-glycol on the chemical composition and nutrient availability of olive (*Olea europaea* var. *europaea*) by-products, *Anim. Feed Sci. Technol.* 114 : 159–177.

- **MARTÍN GARCÍA, AI; YÁÑEZ RUIZ, R; MOUMEN, A; MOLINA ALCAIDE,E.** 2006. Effect of polyethylene glycol, urea and sunflower meal on olive (*Olea europaea* var. *europaea*) leaf fermentation in continuous fermentors, *Small Rumin. Res.* 61: 53–61.

- MARTINEZ, J.** 2003. Pienso concentrado para rumiantes. [En línea] <<http://www.csic.es/ott/rdcsic/rdcsicesp/rdal08esp.htm>> [consulta: 2 de diciembre de 2007].

- **MIOč, B; PAVIć, V; VNUčEC, I; PRPIć, Z; KOSTELIć, A; SUŠIć, V.** 2007. Effect of olive cake on daily gain, carcass characteristics and chemical composition of lamb meat. *Czech J. Anim. Sci.*, 52 (2): 31–36

- MOLINA-ALCAIDE E; YÁÑEZ-RUIZ, D.; MOUMEN A., MARTÍN GARCÍA I.** 2003. Chemical composition and nitrogen availability for goats and sheep of some olive by-products. *Small Rumin. Res.* 49:329–336.

- **MOLINA ALCAIDE, E; MORALES GARCÍA, EY; MARTÍN GARCÍA, A.Y.** 2005. Effect of feeding multinutrient blocks on rumen fermentation, intake, digestibility and milk yield and composition in dairy goats, *Proceeding of the 11th Seminar of the Sub-Network FAO-CIHEAM on Sheep and Goat Nutrition* Catania, Italy. 77 pp.

- **MOLINA-ALCAIDE E;, YAÑEZ-RUIZ, D.R.** 2007. Potential use of olive by-products in ruminant feeding: a review, *Anim.Feed Sci. Technol.* doi: 10.1016/j.anifeedsci.2007.09.021

- **MUÑOZ, F; ANGUITA,T; LARA, L; SUAREZ, A; BOZA, J.** 1983. The utilisation of olive leaves in goats feeding, *Adv. Nutr. Anim. Breed.* 24: 355–358.

- **NEFZAOU, A.** 1978. Study on the chemical composition of oil cakes produced by the pilot unit of Zouila (Tunisia) and research on the possibilities for improving the oil cakes nutritive value by laboratory methods. **In:** Seminaire sur l'olivier et autres plantes oleagineuses cultivees en Tunisie, Mahdia (Tunisia), Jul 1978.
- .- **NEFZAOU, A; VANBELLE,M.** 1986. Effects of feeding alkali-treated olive cake on intake, digestibility and rumen liquor parameters, *Anim. Feed Sci. Technol.* 14: 139–149.

- **NEFZAOU, A.** 1991. Nutritive value of combined laying hen excreta and olive cake silages. II. Ingested quantities, digestibility, nitrogen retention and particle flow rate in lambs, *Ann. Zootech.* 40 : 113–123

- **ODEPA. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS.** 2005, Agricultura Chilena 2014: una perspectiva de mediano plazo. [En línea]<
<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/contenidos.ServletDetallesScr;jsessionid=F927AD15746754040A96DB5A49EBE39E?idcla=1&idn=1785>> [consulta: 15 de diciembre de 2007].

- **ODEPA. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS.** 2007. Agricultura y mercados /Ganado y carnes. Mercado de la carne ovina. [En línea] <
<https://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/contenidos.ServletDetallesScr;-jsessionid=DF9AD1DD7598989FA985669E6F99B132?idcla=2&idcat=&idn=2014>>
 [consulta: 09-04-2008]

- **ODEPA.OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS.**2008a .Beneficio porcinos, ovinos y otros. [En línea]<
<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/contenidos.ServletDetallesScr?idcla=12&idcat=2&idn=1744>> [consulta: 21 de Junio 2008].

- **ODEPA. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS.** 2008 b. Mercado del aceite de oliva. [En línea] <
<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/contenidos.ServletDetallesScr;jsessionid=98D7D911D5F15F1E6ADF27491D2BAB4F?idcla=2&idcat=4&idn=2057>> [consulta: 21 de marzo 2008].

- **OSÓRIO, J.C.; MARÍA, G.; BORBA, M.; JARDIM, P.; POUHEY, J.** 1998. Estudio comparativo de tres sistemas de producción de carne de ovinos Polwarth en Brasil. **In:** XXIII Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Vitoria- Gastéiz, España. 1-3 octubre 1998. pp 461- 464. [En línea], <
http://www.exopol.com/general/seoc/seoc3.php?ref=23_99.pdf>, [Consulta 3 enero 2008],

- **PÁLSSON, H.**, 1939. Meat qualities in the sheep with special reference to Scottish Breed and crosses. Carcass measurements and "sample joints" as indices of quality and composition. *J. Agric. Sci.*(Cambridge). 24: 544-574.

- **PÉREZ, C.; LAUZURICA, S.; HUIDOBRO, F.; CAÑEQUE, V.; VELASCO, S.; GAYÁN, J.; MANZANARES, C.; DÍAZ, M.T.; SANCHA, J.L.; GÓMEZ, D.** 1998. Engorde de corderos Talaveranos en aprisco o en pastoreo: II Características de sus canales. **In:** XXIII Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Vitoria- Gastéiz, España. 1- 3 octubre 1998. pp 129-132. [En línea], <
http://www.seoc.eu/docs/jornadas/23_jornadas_seoc.pdf. [Consulta 3 marzo 2008],

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

- **PÉREZ, P.; MAINO, M.; TOMIC, G.; KÖBRICH, C.; MORALES, M. S.; POKNIAK, J.** 2006. Calidad de carne de corderos lechales del cruce Suffolk Down X Merino Precoz Alemán: Efecto del peso de sacrificio y sexo. *Arch. Zootec.*210: 171-182

- **PÉREZ, P; MAINO, M; MORALES, M.S; KÖBRICH, C; BARDON, C; POKNIAK, J.** 2007. Gender and slaughter weight effects on carcass quality traits of suckling lambs from four different genotypes. *Small Rumin. Res.*70: 124-130
- QUENAYA, J; YUTRONIC, H.** 2007. Contribución la desarrollo de carne de cordero como alimento funcional mediante el aprovechamiento de un subproducto contaminante de la industria olivícola. Tesis Título Ingeniero Agrónomo. Santiago, Chile. Pontificia Universidad Católica, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal. 144 pp
- ROQUE, A.; OSÓRIO, J.; JARDIM, P.; OLIVEIRA, N.; OSÓRIO, M.** 1999.Produção de carne em ovinos de cinco genótipos. 6. Desenvolvimento relativo. *Ciência Rural*, Santa Maria-RS. 29(3): 549- 553.
- **RUIZ DE HUIDOBRO, F.; LAUZURICA, S.; VELASCO, S.; PÉREZ, C. ONEGA, E.** 2000. La canal ovina. In Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes. Monografías INIA N.1 Madrid España. pp. 182-185
- **RUIZ DE HUIDOBRO, F.; MIGUEL, E.; CAÑEQUE, V.; VELASCO, S.** 2005. Conformación, engrasamiento y sistemas de clasificación de la canal ovina In: Cañeque, V.; Sañudo, C. Estandarización de metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en rumiantes. INIA. Madrid, España. pp. 145-169.
- **RYAN, S. M.; UNRUH, J. A.; CORRIGAN, M. E.; DROUILLARD, J. S.; SEYFERT, M.** 2007. Effects of concentrate level on carcass traits of Boer crossbred goats. *Small Rumin. Res.* 73: 67-76.
- SALES, F.; MUÑOZ, C.; VILCHES, H.** 2005. Raza Suffolk Down. In: Razas ovinas y caprinas en el Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Osorno, Chile. 25 pp.

- **SAÑUDO, C; SIERRA, I; OLLETA, JL; MARTIN, L; SANTOLARIA, P; CAMPO, MM.** 1994.. Influencia del destete en la calidad de la canal y de la carne, en Ternasco de Aragón. Departamento de Producción Animal . **In:** XIX Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Burgos, España. Septiembre 1994. pp 76- 81 [En línea], <http://www.seoc.eu/docs/jornadas/19_jornadas_seoc.pdf>, [Consulta 5 diciembre 2007]

- **SCERRA, V; CAPARRA, P; FOTI, F; LANZA, M; PRIOLO,A.** 2001. Citrus pulp and wheat straw silage as ingredient in lambs diets: effects on growth and carcass and meat quality, *Small Rumin. Res.* 40: 51–56.

- **SILVA, A.G.; GASTALDI, K.A.; MACHADO, M.R.F, GARCIA, C.A. Y YÁÑEZ.** 2000. Efecto de la relación forraje: concentrado y el peso de la faena sobre la composición en tejidos de la pierna, en corderos confinados, **In:** XXV Jornadas Científicas y IV Internacionales de la Sociedad Española de ovinotecnia y Caprinotecnia. Teruel, España. 28-30 septiembre 2000. [En línea],<http://www.seoc.eu/docs/jornadas/25_jornadas_seoc.pdf> [Consulta 23 marzo 2008],

- **THERIEZ, M; BOULE, G.** 1970. Nutritive value of olive cake, *Ann Zootech.* 19 : 143–148.

- **TOR M.; ESTAVILLO S. ; GOSÁLVEZ L.F. ; CAVERO J.M.; DELFA R.** 2000. Efecto del sexo sobre la calidad de la canal, en corderos de la raza chisqueta. **In:** XXV Jornadas Científicas y IV Internacionales de la Sociedad Española de ovinotecnia y Caprinotecnia. Teruel, España. 28-30 septiembre. pp 123- 126. [En línea],<http://www.seoc.eu/docs/jornadas/25_jornadas_seoc.pdf> [Consulta 23 marzo 2008],

- **UCEDA, M; HERMOSO, M.** 1997. Olive oil quality. In: D. Barranco, R. Fernández Escobar and L. Rallo, Editors, *The Olive Tree Culture*, Mundiprensa, Madrid , pp. 540–564.

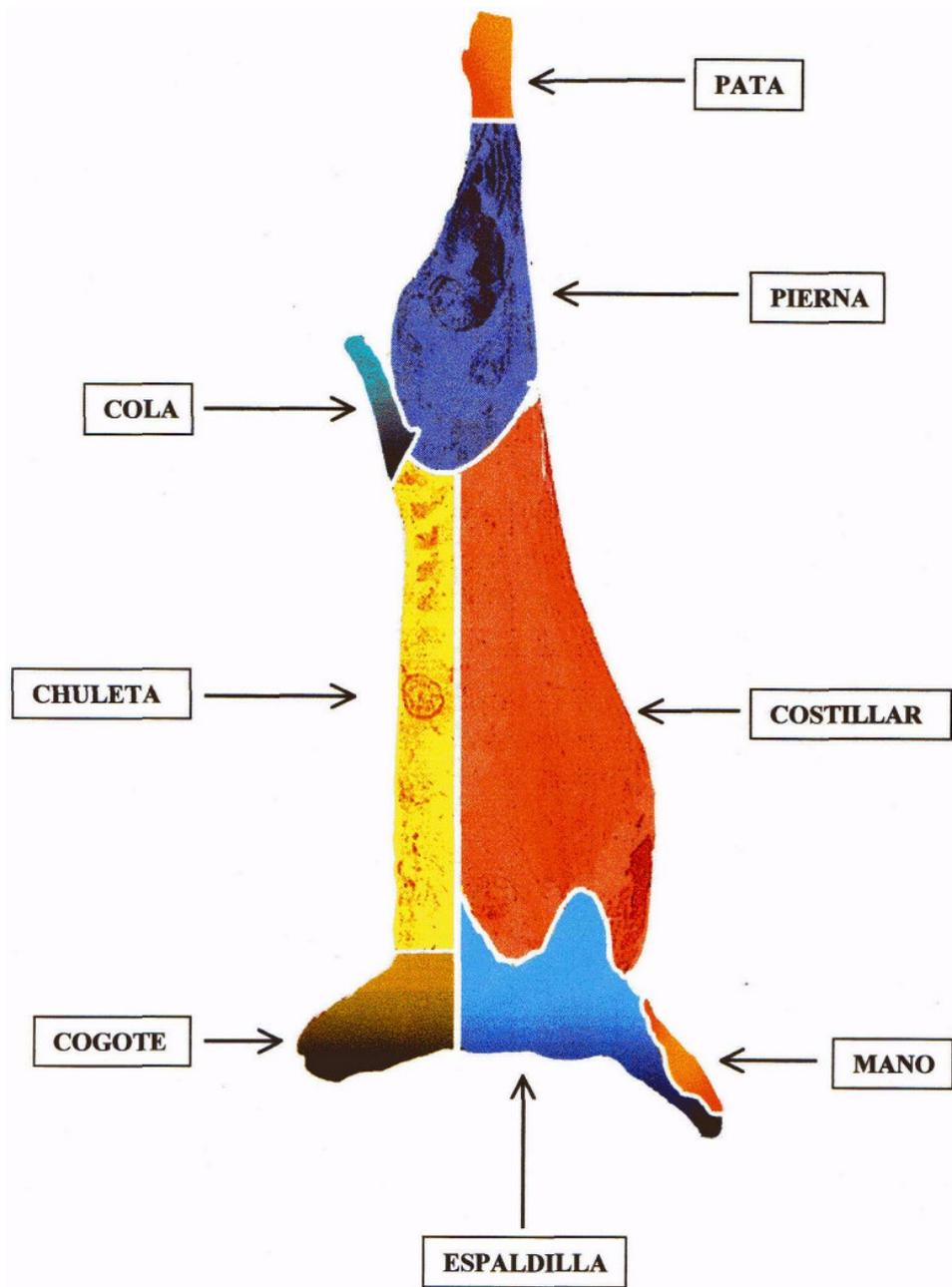
- **VALENCIA, A.** 2008. Efecto del peso de sacrificio sobre algunas características de la canal y de la calidad de la carne de corderos de la raza Suffolk Down. Memoria de Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. 126 pp.

- **VELASCO, S; PÉREZ, C; CAÑEQUE, V; HUIDOBRO, F; LAUZURICA, S; GAYAN, J; DÍAZ, MT; MANZANARES, C; SANCHA, JL.** 1998. Efecto del sistema de destete en la calidad de la canal en corderos de raza Talaverana, sacrificados a dos pesos. II Características de la canal. **In:** XXIII Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia. Vitoria-Gastéiz, España. 1-3 octubre 1998. pp 117-121. [En línea], <<http://www.seoc.eu/actas.php?jornada=23&contenido=1>> [consulta 10 marzo 2008]

- **VERGARA, H; GALLEGO, L; MOLINA, A.**1993. Producción de carne de raza manchega: I Rendimiento de la canal, y componentes del quinto cuarto. **In:** XVIII Jornadas Científicas Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia, Albacete, España. 18-19 septiembre 1993. [En línea], http://www.seoc.eu/docs/jornadas/18_jornadas_seoc.pdf. [consulta, 7 diciembre 2007]

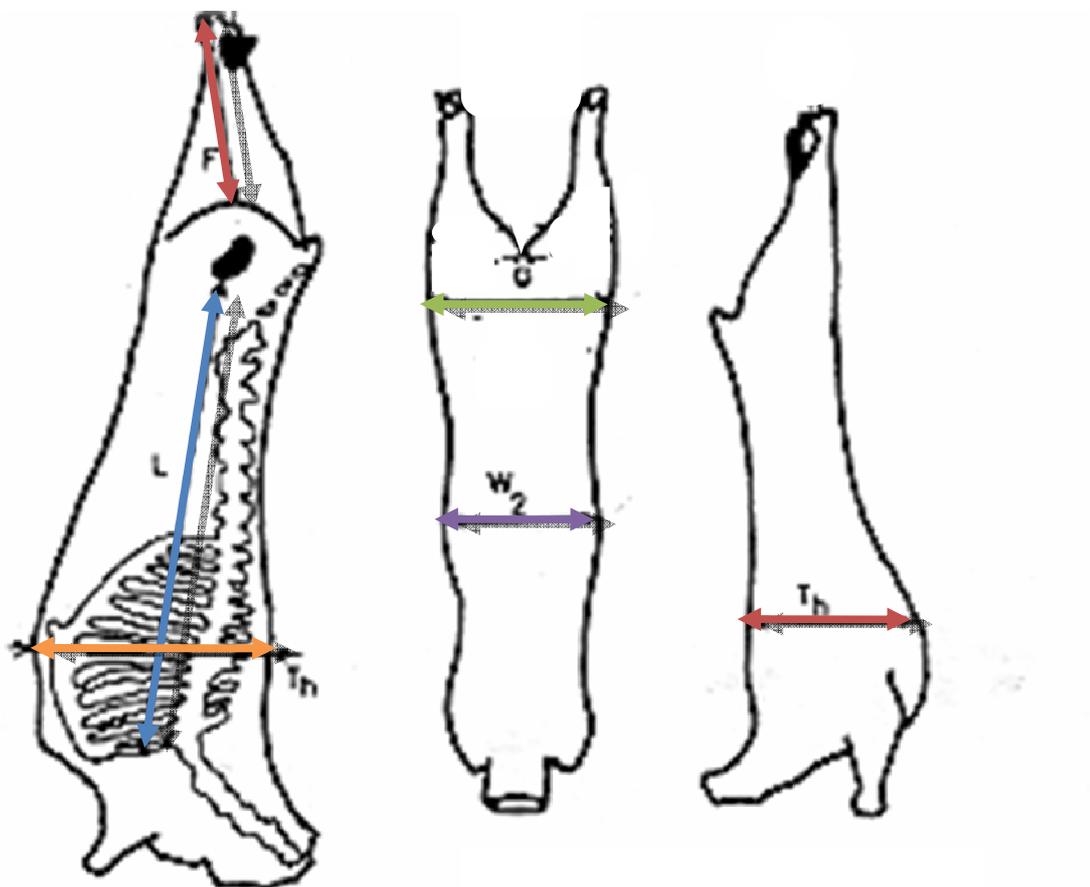
ANEXO N° 1

Cortes de carne de ovino, NCh 1595



ANEXO N° 2

Medidas lineales de la canal ovina:



- **Medidas externas sobre la canal entera.**

Medida G o Anchura de Grupa.

Medida W_1 o Anchura de tórax.

- **Medidas internas sobre la media canal izquierda.**

Medida F longitud de la pierna.

Medida L o longitud interna de la canal.

Medida Th o profundidad del tórax.

ANEXO N° 3

Composición de las dietas ofrecidas a los distintos tratamientos.

Dieta Tratamiento 1

Alperujo 200	EM	PC	FDN	Ca	P
Heno alfalfa	0,769	0,056	0,232	0,005	0,001
Maiz grano	1,401	0,037	0,085	0,000	0,001
Alperujo	0,456	0,013	0,068	0,001	0,001
Melaza	0,065	0,001	0,000	0,003	0,000
Afrecho soya	0,430	0,061	0,015	0,000	0,001
Bicarbonato					
Sales minerales					
	3,121	0,168	0,399	0,009	0,003

Dieta Tratamiento 2

Alperujo 400	EM	PC	FDN	Ca	P
Heno alfalfa	0,540	0,039	0,163	0,004	0,000
Maiz grano	1,140	0,030	0,069	0,000	0,001
Alperujo	0,868	0,025	0,129	0,002	0,001
Melaza	0,065	0,001	0,000	0,003	0,000
Afrecho soya	0,496	0,070	0,017	0,000	0,001
Bicarbonato					
Sales minerales					
	3,109	0,165	0,378	0,008	0,004

Alperujo 600	EM	PC	FDN	Ca	P
Heno alfalfa	0,275	0,020	0,083	0,002	0,000
Maiz grano	0,878	0,023	0,053	0,000	0,001
Alperujo	1,302	0,038	0,193	0,002	0,002
Melaza	0,065	0,001	0,000	0,003	0,000
Afrecho soya	0,595	0,084	0,021	0,001	0,001
Bicarbonato					
Sales minerales					
	3,115	0,166	0,350	0,007	0,004

Dieta tratamiento 4

Control	EM	PC	FDN	Ca	P
Heno alfalfa	1,043	0,076	0,315	0,007	0,001
Maiz grano	1,679	0,044	0,101	0,000	0,002
Alperujo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Melaza	0,065	0,001	0,000	0,003	0,000
Afrecho Soya	0,331	0,047	0,012	0,000	0,001
Bicarbonato					
Sales minerales					
	3,117	0,168	0,428	0,010	0,003

EM: Energía Metabolizable(Mcal/kg MS)

PC: Proteina cruda (kg/kg MS)

FDN: Fibra Neutro Detergente (kg/kg MS)

Ca: Calcio (kg/kg MS)

P: Fósforo (kg/kg MS)

ANEXO N° 5:

Pesos individuales de componentes corporales (g) externos e internos de corderos Suffolk Down.

Grupo	Cuero (kg)	Cabeza (kg)	Lengua (g)	Patas (g)	Sangre (kg)	P+T (g)	Corazón (g)	Hígado (g)	Bazo (g)	Riñones (g)	Pene (g)	Testículos (g)	D. Lleno (kg)	D. Vacío (kg)	Contenido Digestivo (kg)
D0	3,55	1,15	75,5	690	1,23	735	145	565	56,5	106	37	276	5,725	2,545	3,18
D0	3,08	1,2	71	670	1,39	565	150	510	38,5	100,5	54	166,5	6,53	3,03	3,5
D0	3,38	1,34	88	765	1,65	740	170	510	54,5	106	51,5	178	7,355	3,045	4,31
D0	3,27	1,255	73,5	820	1,76	730	170	590	52,5	117	39,5	193	7,05	3,015	4,035
D0	3,51	1,365	86	800	1,385	760	185	605	74,5	105	42,5	250	6,89	2,96	3,93
D0	3,785	1,31	85,5	765	1,645	790	195	560	72	107	41,5	261,5	7,305	3,205	4,1
D0	3,075	1,27	85	680	1,475	795	125	535	49	100	43	174,5	6,665	3,16	3,505
D0	3,55	1,335	77,5	860	1,48	630	175	560	57	111,5	50,5	259	6,315	2,605	3,71
D1	2,715	1,21	104,5	695	1,525	680	155	540	44	102	51,5	172	6,83	3,285	3,545
D1	3,045	1,245	180	655	1,36	695	135	530	51,5	97	46	207,5	6,435	2,73	3,705
D1	3,805	1,235	130	740	1,58	740	175	560	76	113	45,7	219	4,92	2,7	2,22
D1	3,755	1,235	115	665	1,17	630	170	510	50	93,5	36,5	199,5	5,89	3,085	2,805
D1	3,68	1,21	125	720	1,505	655	150	520	49,5	116,5	34,5	190	7,025	3,306	3,719
D1	3,95	1,24	135	690	1,615	835	145	590	64	108,5	44,5	270	6,685	3,06	3,625
D1	3,16	1,265	135	675	1,225	685	135	550	51,5	99,5	39,5	182,5	6,46	2,925	3,535
D1	2,765	1,095	132	585	1,28	595	135	465	46,5	94	38	169,5	6,385	2,735	3,65
D2	3,17	1,215	115	630	1,28	665	130	540	50	106	40	215	5,855	3,06	2,795
D2	3,375	1,2	140	665	1,495	625	190	590	78,5	103,5	37	365	5,785	3,025	2,76
D2	3,29	1,345	155	720	1,585	675	170	540	57,5	107,5	40,5	192	7,055	3,04	4,015
D2	3,54	1,32	150	750	1,565	710	185	535	57,5	100,5	36	335	6,58	3,035	3,545
D2	3,105	1,16	130	700	1,315	610	150	485	45,5	93,5	26,5	100	6,125	2,81	3,315
D2	3,255	1,435	175	750	1,61	725	165	605	62	130	32	270	7,865	3,38	4,485

D2	2,875	1,175	120	620	1,57	620	155	510	60	103,5	35	245	6,3	2,99	3,31
D2	3,15	1,245	125	730	1,53	620	205	525	64,5	107,5	41	270	5,785	3,055	2,73
D3	2,98	1,14	125	660	1,42	625	131	470	50,5	104,5	31	241,5	6,97	2,925	4,045
D3	2,82	1,27	160	650	1,65	645	140	520	67,5	102	43,5	213,5	5,6	2,715	2,885
D3	2,855	1,19	135	690	1,48	670	170	530	52	115	36	191	7,09	3,01	4,08
D3	2,98	1,26	145	715	1,535	695	145	515	76	107	42	162	6,86	3,325	3,535
D3	3,335	1,215	110	715	1,395	655	150	545	41,5	115	32	233	6,765	3,445	3,32
D3	2,355	1,09	121	590	1,355	630	140	550	45	115	31,5	146	5,85	2,68	3,17
D3	2,81	1,18	140	710	1,29	570	150	485	54,5	99,5	32	170,5	6,635	2,735	3,9
D3	2,625	1,106	125	640	1,385	585	155	515	44	96	36,5	254	7,075	2,795	4,28
D4	2,55	1	55	585	1,065	530	145	425	38	72	28	95,5	5,435	2,44	2,995
D4	3,16	1,14	95	585	1,575	600	120	525	55	93,5	52	170	6,045	2,815	3,23
D4	3,655	1,165	65	620	1,635	625	125	510	53	102	44	148,5	8,145	3,325	4,82
D4	3,33	1,14	70	655	1,7	630	130	485	56	91,5	45,5	213,5	6,59	3,055	3,535
D4	3,02	1,16	69,5	725	1,595	710	150	509	60,5	105	34	171	6,385	3,17	3,215
D4	2,765	1,17	108	605	1,4	615	155	475	38,5	92,5	39	277,5	7,095	2,835	4,26
D4	3,815	1,25	75	740	1,785	675	180	595	58	103	41	244	8,185	3,405	4,78
D4	3,47	1,205	70	740	1,75	615	170	520	67,5	109	52	239	7,075	3,22	3,855

P+T: Pulmón mas traquea.

ANEXO N° 6

Datos individuales de componentes corporales como porcentaje del peso vivo vacío de corderos Suffolk Down.

Grupo	Cuero %	Cabeza %	Lengua %	Patas %	Sangre %	P+T %	Corazón %	Hígado %	Bazo %	Riñones %	Pene %	Testículos %	D. Vacío %
D0	11,90	3,85	0,25	2,31	4,12	2,46	0,49	1,89	0,19	0,36	0,12	0,93	8,53
D0	10,81	4,21	0,25	2,35	4,88	1,98	0,53	1,79	0,14	0,35	0,19	0,58	10,63
D0	11,38	4,51	0,30	2,58	5,56	2,49	0,57	1,72	0,18	0,36	0,17	0,60	10,26
D0	10,77	4,13	0,24	2,70	5,80	2,40	0,56	1,94	0,17	0,39	0,13	0,64	9,93
D0	10,81	4,20	0,26	2,46	4,27	2,34	0,57	1,86	0,23	0,32	0,13	0,77	9,12
D0	11,10	3,84	0,25	2,24	4,82	2,32	0,57	1,64	0,21	0,31	0,12	0,77	9,40
D0	10,79	4,46	0,30	2,39	5,18	2,79	0,44	1,88	0,17	0,35	0,15	0,61	11,09
D0	11,13	4,19	0,24	2,70	4,64	1,98	0,55	1,76	0,18	0,35	0,16	0,81	8,17
D1	9,75	4,34	0,38	2,50	5,47	2,44	0,56	1,94	0,16	0,37	0,18	0,62	11,79
D1	10,99	4,50	0,65	2,37	4,91	2,51	0,49	1,91	0,19	0,35	0,17	0,75	9,86
D1	12,20	3,96	0,42	2,37	5,07	2,37	0,56	1,80	0,24	0,36	0,15	0,70	8,66
D1	11,81	3,88	0,36	2,09	3,68	1,98	0,53	1,60	0,16	0,29	0,11	0,63	9,70
D1	12,57	4,13	0,43	2,46	5,14	2,24	0,51	1,78	0,17	0,40	0,12	0,65	11,29
D1	11,84	3,72	0,40	2,07	4,84	2,50	0,43	1,77	0,19	0,33	0,13	0,81	9,17
D1	11,10	4,44	0,47	2,37	4,30	2,41	0,47	1,93	0,18	0,35	0,14	0,64	10,28
D1	11,45	4,53	0,55	2,42	5,30	2,46	0,56	1,93	0,19	0,39	0,16	0,70	11,33
D2	11,16	4,28	0,40	2,22	4,51	2,34	0,46	1,90	0,18	0,37	0,14	0,76	10,77
D2	11,46	4,08	0,48	2,26	5,08	2,12	0,65	2,00	0,27	0,35	0,13	1,24	10,28
D2	11,20	4,58	0,53	2,45	5,39	2,30	0,58	1,84	0,20	0,37	0,14	0,65	10,35
D2	11,33	4,22	0,48	2,40	5,01	2,27	0,59	1,71	0,18	0,32	0,12	1,07	9,71
D2	11,38	4,25	0,48	2,57	4,82	2,24	0,55	1,78	0,17	0,34	0,10	0,37	10,30
D2	10,33	4,55	0,56	2,38	5,11	2,30	0,52	1,92	0,20	0,41	0,10	0,86	10,73
D2	10,85	4,44	0,45	2,34	5,93	2,34	0,59	1,93	0,23	0,39	0,13	0,92	11,29

D2	10,91	4,31	0,43	2,53	5,30	2,15	0,71	1,82	0,22	0,37	0,14	0,94	10,58
D3	10,81	4,14	0,45	2,40	5,15	2,27	0,48	1,71	0,18	0,38	0,11	0,88	10,62
D3	10,40	4,68	0,59	2,40	6,09	2,38	0,52	1,92	0,25	0,38	0,16	0,79	10,01
D3	9,45	3,94	0,45	2,28	4,90	2,22	0,56	1,75	0,17	0,38	0,12	0,63	9,96
D3	9,47	4,00	0,46	2,27	4,88	2,21	0,46	1,64	0,24	0,34	0,13	0,51	10,57
D3	11,55	4,21	0,38	2,48	4,83	2,27	0,52	1,89	0,14	0,40	0,11	0,81	11,93
D3	9,64	4,46	0,50	2,42	5,55	2,58	0,57	2,25	0,18	0,47	0,13	0,60	10,97
D3	10,29	4,32	0,51	2,60	4,73	2,09	0,55	1,78	0,20	0,36	0,12	0,62	10,02
D3	9,90	4,17	0,47	2,41	5,22	2,21	0,58	1,94	0,17	0,36	0,14	0,96	10,54
D4	11,28	4,42	0,24	2,59	4,71	2,34	0,64	1,88	0,17	0,32	0,12	0,42	10,79
D4	11,89	4,29	0,36	2,20	5,93	2,26	0,45	1,98	0,21	0,35	0,20	0,64	10,59
D4	12,70	4,05	0,23	2,15	5,68	2,17	0,43	1,77	0,18	0,35	0,15	0,52	11,55
D4	12,04	4,12	0,25	2,37	6,14	2,28	0,47	1,75	0,20	0,33	0,16	0,77	11,04
D4	10,71	4,12	0,25	2,57	5,66	2,52	0,53	1,81	0,21	0,37	0,12	0,61	11,25
D4	10,11	4,28	0,40	2,21	5,12	2,25	0,57	1,74	0,14	0,34	0,14	1,01	10,37
D4	12,22	4,00	0,24	2,37	5,72	2,16	0,58	1,91	0,19	0,33	0,13	0,78	10,91
D4	11,21	3,89	0,23	2,39	5,66	1,99	0,55	1,68	0,22	0,35	0,17	0,77	10,41

P+T: Pulmón mas traquea.

ANEXO N°7:

Mediciones de Conformación de la canal de corderos Suffolk Down.

Grupo	Longitud Canal (cm)	Longitud Pierna (cm)	Anchura Grupa (cm)	Anchura Torax (cm)	Profundidad Torax (cm)	EGD (mm)	Grasa P. Renal (g)	AOL (cm ²)
D0	59	29,5	28,5	22	27,3	1	151,5	21,70
D0	61,5	28	28	18,5	27	0,8	187	16,00
D0	62	29	30,2	20	26	1	80	16,57
D0	63	27	27,5	22,3	25,5	0,8	59,5	19,11
D0	63	29,5	31	24	25	1	124,5	20,48
D0	62	29,3	29	23	27,5	1	304,5	19,68
D0	60	26,5	26,5	22,5	25	1	98,5	15,95
D0	60,5	30,5	32	23	26,3	1,5	121,5	16,36
D1	59	27,5	28	21	25,5	1,5	153	21,07
D1	60	28	29,5	22,5	25	1,2	62	20,77
D1	62	29	29	21	24,5	1,3	122	19,38
D1	61	28	28,5	20,5	26	1,7	250,5	19,34
D1	59	29	28,5	23	25,5	1,5	125	15,12
D1	60	27,5	28	24	25	2	200	16,93
D1	60	28,5	28	20,5	24,3	1,2	109,5	16,41
D1	58	29	28,5	19,5	21,5	1,5	110	17,81
D2	58	28	29,3	22	24	1,5	145	16,58
D2	58,5	29	30	22	25,3	1,5	105	14,36
D2	59,5	29,5	29	23	24	1,2	205	13,34
D2	62	30,1	30,3	23	24,5	1,5	125	16,58
D2	59	28	28,3	21,5	24	1	116,5	13,82
D2	63	30	29,8	22,5	24	1,5	155	16,87

D2	59	28,5	27	21	23	1,8	120	14,99
D2	58	29	30,2	23,3	25	2	175	18,84
D3	60	28,5	26,5	21	24	1,2	101	16,63
D3	61	28	28,5	22	23	1,4	159,5	14,36
D3	63	29	27,5	20,5	24,5	1,5	166	17,18
D3	63	28,5	28	22	26	1,3	217	19,24
D3	60	28	28,5	21	24	1,2	198	14,27
D3	57	26	27,5	20	23	1	109	16,41
D3	59	28	28	21,8	24	1,5	110	13,42
D3	59	28	28	20,3	24	1,3	138	13,74
D4	57	29	29,5	20,8	25	1,2	54	16,00
D4	56,5	27	29	21	24,3	1,3	73	14,54
D4	62,5	28	27	22	24,2	1,5	104,5	18,48
D4	60	26	27	21,5	23	1,3	59	20,19
D4	60,5	29	26,6	21	25	1	105,5	18,34
D4	60	30,5	28,3	21	24,5	1,2	106,5	15,91
D4	63	29	29,5	21,5	24,5	1,2	117	19,69
D4	62	28.3	27.8	22.5	26.5	1.3	132	18.53

ANEXO N° 8

Peso (Kg) y proporción de cortes comerciales de la media canal izquierda de corderos Suffolk Down.

Grupo	Espaldilla Kg	Pierna Kg	Chuleta Kg	Costilla Kg	Cogote Kg	Cola Kg	Total cortes Kg	Espaldilla %	Pierna %	Chuleta %	Costilla %	Cogote %	Cola%
D0	1,622	2,961	1,603	1,602	0,616	0,067	8,470	19,151	34,955	18,921	18,915	7,267	0,791
D0	1,421	2,555	1,571	1,618	0,535	0,065	8,142	17,447	31,380	19,289	19,866	6,565	0,792
D0	1,489	2,783	1,787	1,407	0,603	0,075	8,142	18,282	34,175	21,942	17,275	7,406	0,921
D0	1,783	2,989	1,420	1,498	0,522	0,069	8,280	21,529	36,101	17,151	18,087	6,305	0,827
D0	1,916	3,331	1,396	1,821	0,603	0,054	9,677	19,801	34,424	14,427	18,819	6,232	0,553
D0	1,909	3,031	2,096	1,919	0,618	0,105	9,677	19,728	31,323	21,656	19,826	6,381	1,085
D0	1,534	2,730	1,093	1,348	0,747	0,042	7,492	20,468	36,432	14,582	17,993	9,964	0,561
D0	1,818	3,161	1,622	1,470	0,641	0,071	7,301	24,894	43,295	22,209	20,134	8,773	0,966
D1	1,352	2,685	1,282	1,372	0,541	0,070	7,301	18,518	36,776	17,552	18,785	7,410	0,959
D1	1,552	2,566	1,382	1,435	0,552	0,060	7,545	20,570	34,003	18,317	19,013	7,309	0,789
D1	1,738	2,730	1,441	1,671	0,644	0,084	8,307	20,916	32,864	17,341	20,116	7,752	1,011
D1	1,716	3,055	1,634	1,872	0,590	0,090	8,955	19,157	34,109	18,247	20,905	6,583	0,999
D1	1,400	2,680	1,455	1,545	0,575	0,050	7,705	18,170	34,783	18,884	20,052	7,463	0,649
D1	1,774	2,893	1,616	2,060	0,597	0,074	7,638	23,226	37,876	21,157	26,970	7,816	0,962
D1	1,623	2,799	1,265	1,469	0,420	0,064	7,638	21,242	36,639	16,555	19,233	5,499	0,831
D1	1,119	2,144	1,122	1,224	0,440	0,060	6,108	18,314	35,104	18,363	20,041	7,204	0,974
D2	1,413	2,536	1,531	1,482	0,395	0,062	7,474	18,900	33,933	20,486	19,823	5,279	0,830
D2	1,654	2,764	1,164	1,306	0,525	0,061	7,474	22,132	36,984	15,568	17,475	7,025	0,816
D2	1,512	2,662	1,497	1,396	0,488	0,058	7,612	19,865	34,967	19,661	18,341	6,405	0,762
D2	1,772	3,097	1,625	1,734	0,445	0,079	6,943	25,515	44,606	23,405	24,975	6,409	1,138
D2	1,527	2,454	1,201	1,310	0,403	0,049	6,943	21,986	35,345	17,298	18,868	5,804	0,699
D2	1,760	2,764	1,161	1,700	0,500	0,078	7,962	22,100	34,711	14,583	21,346	6,280	0,980

D2	1,478	2,376	1,055	1,277	0,509	0,065	7,417	19,929	32,030	14,225	17,212	6,856	0,870
D2	1,554	2,661	1,270	1,403	0,473	0,057	7,417	20,953	35,873	17,124	18,911	6,378	0,762
D3	1,419	2,534	1,414	1,426	0,506	0,055	7,353	19,298	34,462	19,230	19,387	6,882	0,741
D3	1,446	2,570	1,396	1,338	0,623	0,070	8,536	16,934	30,102	16,354	15,669	7,299	0,820
D3	1,645	3,040	1,674	1,532	0,568	0,078	8,536	19,265	35,614	19,611	17,948	6,654	0,908
D3	1,674	2,829	1,830	1,901	0,629	0,091	8,953	18,693	31,595	20,436	21,234	7,026	1,016
D3	1,560	2,470	1,096	1,636	0,407	0,058	7,225	21,585	34,180	15,170	22,637	5,633	0,796
D3	1,279	2,227	1,215	1,099	0,468	0,059	6,347	20,151	35,087	19,143	17,315	7,374	0,930
D3	1,589	2,874	1,101	1,295	0,472	0,085	7,414	21,426	38,758	14,850	17,467	6,360	1,140
D3	1,503	2,657	1,224	1,527	0,453	0,064	6,076	24,730	43,725	20,146	25,126	7,448	1,045
D4	1,190	2,005	1,339	1,127	0,360	0,056	6,076	19,587	33,001	22,031	18,550	5,917	0,914
D4	1,429	2,684	1,176	1,163	0,499	0,039	6,990	20,445	38,400	16,825	16,639	7,132	0,558
D4	1,511	2,565	1,242	1,591	0,525	0,071	7,031	21,483	36,474	17,665	18,550	7,467	1,010
D4	1,359	2,578	1,189	1,308	0,535	0,063	7,031	17,302	33,051	20,416	16,275	7,602	0,896
D4	1,474	2,567	1,363	1,475	0,517	0,055	7,449	19,788	34,454	18,291	19,795	6,941	0,732
D4	1,489	2,619	1,281	1,500	0,500	0,080	8,205	18,149	31,922	15,613	18,283	6,088	0,975
D4	1,707	2,700	1,404	1,772	0,557	0,067	8,205	20,800	32,903	17,106	21,592	6,789	0,811
D4	1,595	2,865	1,650	1,675	0,675	0,070	8,530	18,699	33,587	19,343	19,637	7,913	0,821

ANEXO N°9

Composición tisular de Espaldilla, valores absolutos y como porcentaje del peso del corte espaldilla de corderos Suffolk Down.

Grupo	Peso Espaldilla Kg	Espaldilla %	Músculo Kg	músculo %	Grasa Cob Kg	Grasa Cob %	Grasa Inter Kg	Grasa Inter %	Grasa Total kg	Grasa Total %	Hueso kg	Hueso %	Desecho Kg	desecho %	Desh kg	Desh %
D0	1,622	19,151	0,918	56,566	0,113	6,967	0,121	7,460	0,234	14,427	0,313	19,297	0,121	7,429	0,037	2,281
D0	1,421	17,447	0,857	60,296	0,103	7,251	0,040	2,781	0,143	10,032	0,286	20,134	0,117	8,237	0,019	1,302
D0	1,489	18,282	0,887	59,557	0,085	5,710	0,056	3,729	0,141	9,439	0,344	23,111	0,109	7,289	0,009	0,605
D0	1,783	21,529	1,069	59,972	0,076	4,264	0,090	5,049	0,166	9,313	0,356	19,972	0,154	8,640	0,038	2,104
D0	1,916	19,801	0,985	51,383	0,311	16,232	0,049	2,531	0,360	18,763	0,375	19,572	0,123	6,420	0,074	3,862
D0	1,909	19,728	0,895	46,857	0,210	11,001	0,164	8,591	0,374	19,591	0,387	20,246	0,134	7,019	0,120	6,286
D0	1,534	20,468	0,930	60,646	0,119	7,727	0,064	4,141	0,182	11,868	0,308	20,085	0,051	3,326	0,063	4,076
D0	1,818	24,894	1,025	56,396	0,189	10,371	0,052	2,861	0,240	13,205	0,392	21,568	0,127	6,960	0,034	1,871
D1	1,352	18,518	0,739	54,623	0,150	11,095	0,070	5,141	0,220	16,235	0,280	20,710	0,081	5,991	0,033	2,441
D1	1,552	20,570	0,844	54,381	0,093	5,992	0,159	10,245	0,252	16,237	0,301	19,394	0,119	7,668	0,036	2,320
D1	1,738	20,916	0,945	54,388	0,175	10,072	0,146	8,403	0,321	18,475	0,329	18,906	0,108	6,216	0,035	2,014
D1	1,716	19,157	0,985	57,389	0,206	11,979	0,068	3,964	0,274	15,943	0,320	18,653	0,111	6,441	0,027	1,574
D1	1,400	18,170	0,720	51,429	0,130	9,286	0,055	3,929	0,180	12,857	0,335	23,929	0,110	7,857	0,055	3,929
D1	1,774	23,226	0,947	53,382	0,183	10,287	0,121	6,821	0,304	17,108	0,353	19,899	0,144	8,089	0,027	1,522
D1	1,623	21,242	0,936	57,658	0,140	8,629	0,053	3,267	0,193	11,895	0,334	20,555	0,134	8,259	0,027	1,633
D1	1,119	18,314	0,614	54,850	0,071	6,303	0,040	3,532	0,110	9,835	0,258	23,022	0,105	9,388	0,033	2,906
D2	1,413	18,900	0,772	54,655	0,152	10,761	0,067	4,708	0,219	15,469	0,277	19,575	0,108	7,646	0,038	2,655
D2	1,654	22,132	0,869	52,509	0,187	11,276	0,143	8,646	0,330	19,921	0,319	19,287	0,105	6,318	0,033	1,965
D2	1,512	19,865	0,793	52,414	0,233	15,410	0,052	3,439	0,285	18,849	0,313	20,668	0,078	5,126	0,045	2,943
D2	1,772	25,515	0,993	56,054	0,193	10,866	0,068	3,810	0,260	14,677	0,349	19,701	0,134	7,536	0,036	2,032
D2	1,527	21,986	0,820	53,718	0,133	8,713	0,144	9,433	0,277	18,146	0,298	19,522	0,087	5,667	0,045	2,948
D2	1,760	22,100	0,911	51,776	0,175	9,918	0,149	8,440	0,323	18,357	0,368	20,915	0,118	6,678	0,040	2,273
D2	1,478	19,929	0,783	52,977	0,164	11,096	0,118	7,984	0,282	19,080	0,278	18,775	0,106	7,138	0,030	2,030
D2	1,554	20,953	0,827	53,185	0,173	11,133	0,055	3,507	0,228	14,640	0,328	21,107	0,133	8,559	0,039	2,510
D3	1,419	19,298	0,774	54,510	0,154	10,817	0,052	3,665	0,206	14,482	0,288	20,261	0,105	7,364	0,048	3,383
D3	1,446	16,934	0,799	55,240	0,127	8,786	0,116	8,025	0,243	16,811	0,290	20,028	0,085	5,880	0,030	2,041

D3	1,645	19,265	0,924	56,157	0,157	9,517	0,059	3,557	0,215	13,074	0,343	20,827	0,128	7,753	0,036	2,189
D3	1,674	18,693	0,864	51,598	0,232	13,833	0,084	4,990	0,315	18,823	0,324	19,361	0,140	8,366	0,031	1,852
D3	1,560	21,585	0,770	49,375	0,179	11,446	0,184	11,799	0,363	23,245	0,304	19,461	0,087	5,547	0,037	2,373
D3	1,279	20,151	0,729	56,959	0,105	8,170	0,044	3,401	0,148	11,572	0,276	21,540	0,110	8,600	0,017	1,329
D3	1,589	21,426	0,868	54,643	0,192	12,055	0,052	3,274	0,244	15,329	0,330	20,774	0,115	7,240	0,032	2,014
D3	1,503	24,730	0,812	54,043	0,203	13,478	0,097	6,456	0,300	19,933	0,285	18,935	0,078	5,158	0,029	1,930
D4	1,190	19,587	0,638	53,613	0,053	4,412	0,089	7,437	0,141	11,849	0,284	23,824	0,111	9,286	0,017	1,429
D4	1,429	20,445	0,726	50,805	0,264	18,474	0,057	3,989	0,321	22,463	0,260	18,195	0,069	4,794	0,054	3,744
D4	1,511	21,483	0,807	53,393	0,108	7,150	0,131	8,673	0,239	15,823	0,302	19,960	0,126	8,309	0,038	2,516
D4	1,359	19,329	0,780	57,395	0,107	7,873	0,036	2,612	0,143	10,486	0,307	22,553	0,102	7,469	0,029	2,097
D4	1,474	19,788	0,824	55,868	0,082	5,529	0,097	6,547	0,178	12,076	0,316	21,438	0,120	8,107	0,037	2,510
D4	1,489	18,149	0,836	56,145	0,107	7,186	0,104	6,951	0,211	14,137	0,313	21,021	0,112	7,522	0,018	1,175
D4	1,707	20,800	0,911	53,355	0,140	8,204	0,166	9,698	0,306	17,902	0,336	19,660	0,099	5,801	0,056	3,282
D4	1,595	18,699	0,845	52,978	0,155	9,718	0,045	2,821	0,200	12,539	0,360	22,571	0,120	7,524	0,070	4,389

ANEXO N°10

Composición tisular de Pierna, valores absolutos y como porcentaje del peso del corte pierna de corderos Suffolk Down.

Grupo	Pierna Kg	Pierna %	Músculo Kg	músculo %	Grasa Cob kg	Grasa Cob %	Grasa Inter kg	Grasa inter %	Grasa Total kg	Grasa total %	Hueso kg	Hueso %	Desecho Kg	Desecho %	Desh kg	Desh %
D0	2,961	34,955	1,682	56,815	0,251	8,461	0,063	2,128	0,314	10,589	0,580	19,591	0,274	9,255	0,111	3,749
D0	2,555	31,380	1,635	63,992	0,138	5,401	0,092	3,581	0,230	8,982	0,476	18,611	0,170	6,654	0,045	1,761
D0	2,783	34,175	1,729	62,138	0,140	5,031	0,065	2,336	0,205	7,367	0,579	20,809	0,199	7,152	0,071	2,534
D0	2,989	36,101	1,882	62,964	0,101	3,379	0,095	3,178	0,198	6,608	0,612	20,475	0,211	7,042	0,088	2,927
D0	3,331	34,424	2,030	60,928	0,329	9,862	0,140	4,188	0,468	14,050	0,595	17,863	0,159	4,773	0,080	2,387
D0	3,031	31,323	1,757	57,968	0,250	8,248	0,168	5,526	0,418	13,774	0,580	19,136	0,181	5,972	0,096	3,167
D0	2,730	36,432	1,776	65,067	0,229	8,390	0,128	4,690	0,357	13,079	0,428	15,662	0,089	3,242	0,081	2,949
D0	3,161	43,295	1,971	62,354	0,248	7,830	0,091	2,879	0,248	7,830	0,631	19,946	0,171	5,410	0,050	1,582
D1	2,685	36,776	1,677	62,458	0,201	7,486	0,079	2,924	0,280	10,410	0,539	20,056	0,144	5,363	0,046	1,713
D1	2,566	34,003	1,518	59,150	0,214	8,341	0,120	4,658	0,334	12,999	0,505	19,665	0,172	6,685	0,039	1,501
D1	2,730	32,864	1,583	57,985	0,287	10,513	0,121	4,414	0,407	14,908	0,511	18,718	0,160	5,842	0,070	2,546
D1	3,055	34,109	1,864	61,008	0,301	9,854	0,093	3,028	0,394	12,883	0,576	18,857	0,173	5,664	0,049	1,588
D1	2,680	34,783	1,515	56,530	0,210	7,836	0,095	3,545	0,305	11,381	0,565	21,082	0,195	7,276	0,100	3,731
D1	2,893	37,876	1,739	60,111	0,220	7,587	0,126	4,355	0,346	11,943	0,528	18,234	0,212	7,328	0,069	2,385
D1	2,799	36,639	1,658	59,228	0,179	6,378	0,059	2,090	0,237	8,469	0,665	23,763	0,190	6,771	0,050	1,769
D1	2,144	35,104	1,219	56,856	0,117	5,434	0,069	3,218	0,186	8,652	0,496	23,134	0,174	8,092	0,070	3,265
D2	2,536	33,933	1,376	54,259	0,253	9,976	0,062	2,445	0,315	12,421	0,488	19,223	0,264	10,410	0,094	3,687
D2	2,764	36,984	1,707	61,758	0,200	7,236	0,111	3,998	0,311	11,234	0,535	19,356	0,164	5,933	0,048	1,719
D2	2,662	34,967	1,155	43,413	0,255	9,562	0,081	3,043	0,336	12,606	0,522	19,613	0,155	5,824	0,095	3,551
D2	3,097	44,606	1,795	57,959	0,269	8,686	0,095	3,051	0,364	11,737	0,620	20,003	0,246	7,943	0,073	2,357
D2	2,454	35,345	1,424	58,007	0,192	7,804	0,125	5,073	0,316	12,877	0,531	21,618	0,142	5,786	0,042	1,711
D2	2,764	34,711	1,628	58,911	0,211	7,617	0,184	6,658	0,395	14,275	0,537	19,414	0,157	5,681	0,048	1,719
D2	2,376	32,030	1,388	58,409	0,207	8,693	0,128	5,388	0,335	14,081	0,463	19,470	0,139	5,851	0,052	2,189
D2	2,661	35,873	1,607	60,402	0,215	8,081	0,077	2,894	0,292	10,975	0,525	19,714	0,168	6,296	0,070	2,612

D3	2,534	34,462	1,548	61,089	0,154	6,077	0,062	2,427	0,216	8,504	0,550	21,705	0,159	6,275	0,062	2,427
D3	2,570	30,102	1,525	59,350	0,236	9,185	0,134	5,215	0,370	14,400	0,509	19,809	0,123	4,767	0,043	1,673
D3	3,040	35,614	1,836	60,395	0,244	8,026	0,098	3,224	0,432	14,211	0,601	19,770	0,200	6,563	0,062	2,023
D3	2,829	31,595	1,613	57,009	0,298	10,518	0,182	6,435	0,480	16,952	0,550	19,445	0,137	4,826	0,050	1,768
D3	2,470	34,180	1,279	51,792	0,294	11,885	0,202	8,160	0,495	20,045	0,494	19,984	0,146	5,892	0,057	2,288
D3	2,227	35,087	1,380	61,967	0,133	5,950	0,080	3,570	0,212	9,520	0,445	19,982	0,149	6,668	0,042	1,886
D3	2,874	38,758	1,695	58,970	0,220	7,656	0,079	2,749	0,299	10,405	0,584	20,306	0,205	7,134	0,092	3,184
D3	2,657	43,725	1,622	61,039	0,220	8,282	0,117	4,404	0,337	12,686	0,488	18,351	0,161	6,061	0,050	1,863
D4	2,005	33,001	1,215	60,574	0,082	4,065	0,091	4,514	0,172	8,579	0,422	21,047	0,144	7,182	0,053	2,618
D4	2,684	38,400	1,441	53,689	0,342	12,724	0,121	4,508	0,463	17,232	0,500	18,610	0,170	6,315	0,112	4,154
D4	2,565	36,474	1,518	59,173	0,175	6,824	0,135	5,264	0,310	12,088	0,511	19,926	0,182	7,077	0,045	1,735
D4	2,578	36,666	1,525	59,154	0,191	7,389	0,082	3,181	0,273	10,570	0,575	22,304	0,156	6,051	0,050	1,920
D4	2,567	34,454	1,513	58,932	0,146	5,689	0,129	5,026	0,275	10,715	0,544	21,196	0,172	6,702	0,063	2,455
D4	2,619	31,922	1,628	62,161	0,155	5,899	0,128	4,868	0,282	10,767	0,506	19,301	0,177	6,758	0,027	1,012
D4	2,700	32,903	1,576	58,381	0,212	7,835	0,174	6,427	0,385	14,262	0,553	20,467	0,126	4,668	0,060	2,223
D4	2,865	33,587	1,615	56,370	0,270	9,424	0,080	2,792	0,350	12,216	0,630	21,990	0,200	6,981	0,070	2,443

ANEXO N°11

Razones de componentes titulares.

Grupo	Espaldilla			Pierna		
	MS/ G	MS/ H	MS+G/H	MS/G	MS/H	MS+G/H
D0	3,921	2,931	3,679	5,365	2,900	3,441
D0	6,011	2,995	3,493	7,124	3,438	3,921
D0	6,310	2,577	2,985	8,434	2,986	3,340
D0	6,440	3,003	3,469	9,529	3,075	3,398
D0	2,739	2,625	3,584	4,337	3,411	4,197
D0	2,392	2,314	3,282	4,208	3,029	3,749
D0	5,110	3,019	3,610	4,975	4,154	4,989
D0	4,271	2,615	3,227	7,964	3,126	3,519
D1	3,364	2,638	3,421	6,000	3,114	3,633
D1	3,349	2,804	3,641	4,550	3,008	3,669
D1	2,944	2,877	3,854	3,889	3,098	3,894
D1	3,600	3,077	3,931	4,736	3,235	3,918
D1	4,000	2,149	2,687	4,967	2,681	3,221
D1	3,120	2,683	3,542	5,033	3,297	3,952
D1	4,847	2,805	3,384	6,994	2,492	2,849
D1	5,577	2,383	2,810	6,571	2,458	2,832
D2	3,533	2,792	3,582	4,368	2,823	3,469
D2	2,636	2,723	3,755	5,498	3,191	3,771
D2	2,781	2,536	3,448	3,444	2,214	2,856
D2	3,819	2,845	3,590	4,938	2,897	3,484
D2	2,960	2,752	3,681	4,505	2,683	3,279
D2	2,820	2,476	3,353	4,127	3,034	3,770
D2	2,777	2,822	3,838	4,148	3,000	3,723

D2	3,633	2,520	3,213	5,503	3,064	3,621
D3	3,764	2,690	3,405	7,183	2,815	3,206
D3	3,286	2,758	3,598	4,122	2,996	3,723
D3	4,295	2,696	3,324	4,250	3,055	3,774
D3	2,741	2,665	3,637	3,363	2,932	3,804
D3	2,124	2,537	3,731	2,584	2,592	3,595
D3	4,922	2,644	3,181	6,509	3,101	3,578
D3	3,565	2,630	3,368	5,667	2,904	3,416
D3	2,711	2,854	3,907	4,812	3,326	4,017
D4	4,525	2,250	2,748	7,061	2,878	3,286
D4	2,262	2,792	4,027	3,116	2,885	3,811
D4	3,374	2,675	3,468	4,895	2,970	3,576
D4	5,474	2,545	3,010	5,596	2,652	3,126
D4	4,626	2,606	3,169	5,500	2,780	3,286
D4	3,971	2,671	3,343	5,773	3,221	3,778
D4	2,980	2,714	3,624	4,094	2,852	3,549
D4	4,225	2,3472	2,90278	4,61429	2,563	3,119

MS: Músculo

G: Grasa

H: Hueso

