



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



**“EFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE ALPERUJO EN LA ALIMENTACIÓN
DE CORDEROS SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL”**

RAÚL ANTONIO GAONA CANO

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

PROFESOR GUÍA: DR. PATRICIO PÉREZ MELÉNDEZ
FINANCIAMIENTO: Fondo para la Innovación Agraria (FIA)

Santiago – Chile

2011



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



**“EFECTO DE LA INCORPORACIÓN DE ALPERUJO EN LA ALIMENTACIÓN
DE CORDEROS SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL”**

RAÚL ANTONIO GAONA CANO

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

CALIFICACIÓN

FIRMA

PROFESOR GUÍA: DR. PATRICIO PÉREZ M.

PROFESOR CONSEJERO: DR. MARIO MAINO M.

PROFESOR CONSEJERO: DR RICARDO OLIVARES P-M.

_____.

FINANCIAMIENTO: Fondo para la Innovación Agraria (FIA)

Santiago – Chile

2011

I. AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer sinceramente a mi Profesor Guía, el Doctor Patricio Pérez M., por su dedicación y su paciencia. Él me enseñó que un profesional debe estar siempre actualizándose y estudiando, y que junto con la integridad que me inculcó mi Universidad, llegar a la excelencia.

También agradecer profundamente a mis Profesores Consejeros, Doctores Ricardo Olivares P-M. y Mario Maino M., por el tiempo que me dedicaron y lo amable que fueron al recibirme con mis consultas.

Quiero también agradecer a mi adorada familia. A mi mamá, Marta Toledo D., la Titita, a la cual estaré eternamente agradecido por su inmensa generosidad y eterno apoyo. Sin ella no estaría ni cerca de la persona que soy hoy en día.

A mis hermanos: A Daniela, por ser un gran apoyo en situaciones difíciles de mi vida. A Danae, por ser una gran compañía, nunca me sentí sólo cuando “invadí” mi habitación. A Darío, por ser mi ancla al suelo, el gran soporte de la familia. Y a Diego, que me es imposible no extrañarlos ya que se encarga cada día de recalcar su presencia.

A Leslie Cornejo, por todo su cariño, apoyo y paciencia. Ella me ayudó a centrarme, me animó a terminar ciclos y a madurar. Espero ser y hacer lo mismo por ti y no defraudarte.

A mis amigos: Felipe Contreras, el “nunca un adulto” quien siempre está si lo necesito; Raúl De la fuente, quien me tiene siempre una respuesta lógica y calculada; Cristian González, quien me enseñó a no ser tan crédulo; Y a Verónica Aránguiz, que me escucha y me aconseja.

A Marcelo, por ser un gran mentor y enseñarme los secretos del Buzeta Memorial Hospital.

Y finalmente, no puedo dejar pasar a todos mis compañeros de trabajo del Hospital Clínico Veterinario Bilbao.

II. RESUMEN

Para verificar el efecto de la inclusión en la alimentación de los corderos de un subproducto de la producción del aceite de oliva, el alperujo, sobre las principales características de la canal, se utilizaron 36 corderos machos de la raza Suffolk Down provenientes de partos melliceros, con similar edad. Se asignó cada cordero a un grupo experimental en forma aleatoria, formándose 3 grupos con 12 animales cada uno. Cada grupo corresponde a una dieta experimental, y estas tres dietas fueron isoenergéticas e isoproteicas. Solo en una de las tres dietas se incluyó alperujo, las otras dos dietas fueron de tipo control, una en base a maíz, heno de alfalfa y soya, y otra en base a pastoreo directo.

Los animales fueron alimentados una vez al día a las 9:00 a.m., aumentándoles semanalmente la cantidad de ración entregada, con el fin de cubrir los requerimientos nutricionales debido al esperado aumento de peso vivo.

La dieta en base a concentrado y la con alperujo se mantuvieron juntos en un mismo galpón durante 39 días. Dichos animales se designaron aleatoriamente en corrales individuales de 1m² cada uno. Los animales con alimentación en base a pastoreo se mantuvieron en potreros.

Los corderos se sacrificaron al terminar el período experimental, sin considerar el peso vivo final. Previo al sacrificio, los animales se reunieron en un corral común, sin agua ni alimento, para tener 12 h de destare y evitar sobreestimaciones del peso por contenido digestivo. 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 tisulares.

Los resultados mostraron algunas diferencias significativas entre los tratamientos que en general no se debe a la inclusión de alperujo, excepto en la medida de estimación de conformación Ancho de Grupa, donde la inclusión del subproducto de la producción de

aceite de oliva disminuye su magnitud. Los componente corporales, tanto internos como externos no fueron modificados por la inclusión de alperujo y las diferencias significativas que se presentaron pueden deberse a otra causa, ya que estas diferencias se presentaron entre los tratamientos controles. Las principales características de la canal tampoco fueron modificadas. La composición al desposte, la composición tisular y las razones de los cortes tampoco presentaron modificaciones.

En conclusión se puede afirmar que el empleo de alperujo en la ración de corderos Suffolk Down, no afecta a las principales características de la canal. Tampoco afecta 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

To verify the effect of inclusion in lambs feed of a byproduct of olive oil production, the alperujo, on the carcass's main characteristics, 36 Suffolk Down lambs, from parturition of twins, males, with similar ages were used. Each lamb was assigned to an experimental group at random, into 3 groups with 12 animals each. Each group corresponds to an experimental diet and these three diets were isocaloric and isoprotein. Only in one of the three diets was alperujo included, and the other two diets were control, one corn based, alfalfa and soybeans, and another grazing based.

The animals were fed once a day at 9:00 am, increasing each week the ration amount delivered, in order to cover the nutritional requirements due to expected increase in weight.

The concentrated based diet and the with the alperujo were kept together in the same shed for 39 days. These animals were randomly assigned to individual pens of 1m² each. Animals fed on grazing pastures were maintained in paddocks.

The lambs were slaughtered at the end of the experimental period, regardless of the final weight. Before the sacrifice, the animals were gathered in a pen with no water or food, to have 12 hours of tare weight and avoid overestimation of digestive content. Were recorded: live weight of sacrifice (PVS), warm carcass weight (PCC), cold carcass weight (PCF), commercial performance (RC) and the real performance (RV), weight of the corporal components: blood, skin, head , legs, full digestive tract and empty digestive tract, heart, kidneys, lungs and trachea, spleen and liver. also were registered some linear measurements of the carcass, the loin eye area (AOL), backfat thickness (EGD) and weight renal pelvic fat (GPR). It was determinated the performance at the deboning comercial of the carcass, and the tisular composition of the leg and the back, also tisular component proportions.

The results showed some significant differences between treatments that are generally not due to the inclusion of alperujo, except in the measure of estimating of "width Rump" , where the inclusion of the by-product of olive oil lowers its magnitude. The body components, both internal and external, were not modified by the inclusion of alperujo and the significant differences that occurred may be due to another cause, and that these

differences were observed between the control treatments. The main characteristics of the carcass were not modified. The composition of the deboning, the tissue composition and the reasons of the cuts also showed no changes.

In conclusion, it can be said that the use of alperujo in the ration of Suffolk Down lambs does not affect the main characteristics of the carcass. Does not affect neither the proportion of body components, neither the anatomical composition of back and leg cuts, neither the reasons for the different tissues of the commercial cuts.

IV.ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	2
2.1. Mercado internacional de la carne	2
2.2. Mercado internacional de la carne ovina	3
2.3. Mercado nacional de la carne ovina.....	5
2.4. Mercado internacional del aceite de oliva	8
2.5. Mercado nacional del aceite de oliva.....	9
2.6. Sistemas de extracción de aceite de oliva	11
2.7. Subproductos en la alimentación de rumiantes.....	12
2.8. Subproductos de la producción de aceite de oliva	13
2.8.1. Orujo.....	13
2.8.2. Alpechín	13
2.8.3. Alperujo	14
2.8.4. Hojas de olivo y otros	15
2.9. Consideraciones para la utilización de alperujo en la alimentación animal	15
2.9.1. Digestibilidad	15
2.9.2. Consumo.....	17
2.9.3. Degradación y fermentación ruminal	17
2.9.4. Composición variable.....	18
2.9.5. Presencia de factores antinutricionales.....	19
2.9.6. Estacionalidad.....	19
2.10. Subproductos del olivar en alimentación animal	20
2.11. Estudios de utilización de alperujo en alimentación animal.....	20
2.12. Estimación de las cantidades de alperujo producido en Chile.....	23
2.13. Raza Suffolk Down.....	24
2.14. Producción Ovina	25
2.15. La canal Ovina	25

2.16.	Calidad de la canal	25
2.17.	Composición de la canal	26
	• Composición al desposte comercial.....	26
	• Composición Tisular.....	27
	• Composición Química	28
2.18.	Mediciones en la canal.....	29
	A. Peso de la canal	29
	B. Rendimiento de la canal	29
	C. Mediciones lineales	30
	D. Área del ojo del Lomo.....	30
	E. Grasa pélvico renal y espesor de grasa dorsal	30
3.	HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	33
3.1.	Hipótesis	33
3.2.	Objetivo General.....	33
3.3.	Objetivos específicos	33
4.	MATERIAL Y MÉTODOS	34
4.1.	Lugar de estudio.....	34
4.2.	Material Biológico	34
4.3.	Estudio de calidad de canales	35
4.4.	Análisis estadístico	38
5.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	39
5.1.	Efecto de la incorporación de alperujo de aceituna sobre las principales características de la canal.....	39
	- Cuadro 1. Resumen de las principales características de la canal en los diferentes tratamientos de corderos Suffolk Down. (Promedio \pm Desviación Estándar).....	39
5.2.	Efecto de la incorporación de alperujo de aceituna sobre los componentes corporales.....	40
5.2.1.	Componentes corporales externos y sangre.....	40
	- Cuadro 2. Proporciones de los componentes corporales externos y la sangre de los corderos Suffolk Down (Promedio \pm Desviación Estándar).....	40
5.2.2.	Componentes corporales Internos	42

- Cuadro 3. Proporción del peso vivo vacío de componentes corporales internos de corderos Suffolk Down (Promedio \pm Desviación Estándar)	42
5.3. Estimadores de conformación de la canal.....	44
5.3.1. Medidas lineales de la canal.	44
- Cuadro 4. Resultados de las Medidas Lineales de la Canal, tanto internas como externas, en los diferentes grupos de tratamiento.....	44
5.3.2. Espesor Grasa Dorsal.....	45
- Cuadro 5. Espesor de Grasa Dorsal, Grasa Peri Renal y Área Ojo Lomo de corderos Suffolk Down en los tres grupos de tratamientos.....	45
5.4. Composición al desposte	46
5.4.1. Composición al desposte comercial	46
5.4.2. Composición tisular.....	46
5.5. Razones entre los componentes titulares.	49
6. CONCLUSIONES	51
7. BIBLIOGRAFÍA.....	52
8. ANEXOS.....	65
ANEXO N° 1. Análisis de laboratorio de Alperujo	65
ANEXO N° 2. Proporción de especies vegetales presentes en dos periodos de tiempo en la pradera natural usada para la alimentación de control base pastoreo	66
ANEXO N° 3. Formulación de la ración y composición química de “Control Base Concentrado” en base Materia Seca	67
ANEXO N° 4. Formulación de la ración y composición química de “Dieta Tratamiento Alperujo” en base Materia Seca.....	67
ANEXO N° 5. Medidas lineales de la canal ovina	68
ANEXO N° 6. Cortes de carne de ovino, NCh 1595.....	69
ANEXO N°7. Valores de las principales características de la canal de los tres grupos. ..	70
ANEXO N°8. Pesos individuales de componentes corporales externos e internos.....	72
ANEXO N°9. Datos individuales de componentes corporales como porcentaje del peso vivo vacío.....	74
ANEXO N°10. Mediciones de conformación de la canal.....	76
ANEXO N°11. Peso (Kg) y proporción de cortes comerciales de la media canal izquierda de corderos	78
ANEXO N°12. Composición tisular de Espaldilla, valores absolutos y como porcentaje del corte espaldilla.	80

ANEXO N°13. Composición tisular de Pierna, valores absolutos y como porcentaje del corte Pierna.	82
ANEXO N°14. Razones de componentes tisulares.....	84

1. INTRODUCCIÓN

Chile se ubica en el puesto número 16 de los exportadores de carne ovina a nivel mundial. Esto realza la importancia de innovar en propuestas de desarrollo agropecuario basándose en las fortalezas y oportunidades que presenta el país y fijando gran atención en nuestras debilidades y amenazas.

Una característica presente en nuestro país es que un tercio de los suelos potencialmente utilizables están dedicados a la actividad silvoagropecuaria. Dentro de estos suelos se encuentran praderas para pastoreo, de los cuales el 85% son praderas naturales.

Estas praderas naturales constituyen la principal fuente de alimentación de los ovinos, que en la zona central de Chile (regiones V y VI) presentan una gran variabilidad nutritiva en cuanto a calidad y cantidad durante el año. Además los períodos de peor calidad y cantidad de la pradera coinciden con el momento de mayor requerimiento de los ovinos, o sea en el momento de gestación y parto. Es en este período donde es posible usar suplementos para mitigar estas falencias.

El sector olivícola ha crecido fuertemente en producción y en superficie cultivada. Durante el proceso de elaboración y extracción del aceite de oliva, se obtiene como subproducto el alperujo, que es desechado y se convierte en un potencial contaminante, lo cual es un problema para el medio ambiente porque presenta una gran cantidad de materia orgánica.

El alperujo entonces podría ser un adecuado suplemento para la dieta de los ovinos en períodos críticos, además de liberar al medio ambiente de esa carga de contaminación.

El propósito de esta memoria de título fue evaluar la incorporación de alperujo de aceituna en las dietas de cordero y verificar el efecto que ejerce en la calidad de la canal.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Mercado internacional de la carne

El ganado representa el 40% del valor mundial de la producción agrícola y es la base de los medios de subsistencia y la seguridad alimentaria de casi mil millones de personas. El sector pecuario, impulsado por el incremento de los ingresos y apoyado por los cambios tecnológicos y estructurales, es uno de los segmentos de crecimiento más rápido de la economía agrícola. En el ámbito mundial el ganado aporta el 15% de la energía alimentaria total y el 25% de las proteínas de la dieta. Los productos provenientes del ganado proporcionan micronutrientes esenciales que no se obtienen fácilmente a partir de alimentos vegetales (FAO, 2009).

El rápido incremento de los ingresos y la veloz urbanización de los últimos tres decenios, junto con el subyacente crecimiento de la población, están haciendo que aumente la demanda de carne y otros productos animales en numerosos países en desarrollo (FAO, 2009).

Los países en desarrollo han respondido a la creciente demanda de productos pecuarios incrementando rápidamente la producción. Entre 1961 y 2007, el mayor incremento de la producción de carne tuvo lugar en Asia oriental y sudoriental, seguida por América Latina y el Caribe. Entre 1980 y 2007 China multiplicó su producción de carne en más de seis veces; hoy en día genera casi el 50% de la carne producida en los países en desarrollo y el 31% de la producción mundial. En Brasil la producción de carne se multiplicó casi por cuatro y en la actualidad produce el 11% de la carne de los países en desarrollo y el 7% de la producción mundial (FAO, 2009).

La carne de cerdo constituye el 40% de la oferta de carne mundial, en parte debido a la gran producción y el rápido crecimiento de la misma en China, que genera más de la mitad de la producción mundial. La expansión de la producción de carne de aves de corral, que en 2007 constituía el 26% de la oferta mundial de carne, ha estado más repartida entre los países tanto desarrollados como en desarrollo, pero de nuevo China ha experimentado una tasa de crecimiento muy alta. En el ámbito mundial, la producción bovina ha aumentado mucho menos y solo en los países en desarrollo. En concreto, en China y Brasil

la producción ha aumentado considerablemente y, en la actualidad cada uno de estos países es responsable de un 12 – 13% de la producción de carne de vacuno mundial. La carne de pequeños rumiantes sigue teniendo poca importancia en el ámbito mundial, pero constituye una gran parte de la producción de carne del Cercano Oriente y África del Norte, el África subsahariana y Asia meridional (FAO, 2009).

2.2. Mercado internacional de la carne ovina

En relación a la producción mundial de carne ovina, la FAO esperaba una ligera expansión (inferior a 1%) para el año 2009, llegando a alrededor de 14.2 millones de toneladas. Lo anterior sería reflejo de un leve crecimiento en la producción de Asia. Por su parte Oceanía, que es la mayor fuente de producción para el comercio internacional, permaneció estable, ya que los aumentos de producción de Australia se observó contrapesados por una contracción en la producción de Nueva Zelanda (ODEPA, 2009a).

La FAO estimó que la producción australiana aumentó como consecuencia del sacrificio de rebaños de crianza, ya que los productores comenzaron a dejar la producción de lana y parcialmente por una recuperación en la oferta durante la segunda mitad del año. El *Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics* (ABARE) estimó para 2010 un *stock* de 73 millones de cabezas de ovinos, que sería la menor población de los últimos 120 años, aunque prevén mantener la faena de corderos en 20 millones de cabezas (ODEPA, 2009a).

Según ABARE, la producción australiana de carne ovina en el año 2009 fue cercana a las 207 mil toneladas, vale decir, un 6,8% menos que en la temporada anterior (ODEPA, 2009a).

Por otra parte, la disminución anticipada de la producción neozelandesa podría reflejar una tendencia de los productores a recuperar sus rebaños luego de dos años de sequía, lo que limita fuertemente el número de ovejas disponibles para faena. La faena en Nueva Zelanda durante los seis primeros meses del 2009 disminuyó en 13% y, según los pronósticos, esto significó 4 millones de corderos menos (aproximadamente 70 mil toneladas en canal) (ODEPA, 2009a).

El mayor productor de carne ovina es China, seguido de Australia y Nueva Zelandia. Las carnes con mayor participación productiva son las de cerdos, aves y bovinos, en orden decreciente (FAO, 2009).

Los mayores exportadores son Nueva Zelandia y Australia, mientras que los mayores importadores son Francia, Reino Unido y Estados Unidos (FAO, 2009).

En América Latina las perspectivas de producción permanecieron inciertas y dependieron de cómo afectaron las lluvias a las decisiones de los productores respecto a cómo enfrentar la sequía, sean éstas conservar sus animales o bajar el tamaño de los rebaños (ODEPA, 2009a).

El comercio mundial de carnes debería haberse contraído en 4 a 5 por ciento durante el 2009, y las exportaciones haber rondado en torno a 23,4 millones de toneladas. Este descenso derivó principalmente de la disminución de los envíos de carnes de cerdo y de aves de corral, mientras que hubo pocos cambios para las carnes de vacuno y ovino (ODEPA, 2009a).

Las actuales proyecciones de la FAO respecto a comercio internacional de carne ovina indicaron escasas variaciones en los volúmenes exportados, los cuales debieron mantenerse en alrededor de 860.000 toneladas durante 2009. Se esperaba una contracción en las exportaciones desde Nueva Zelanda, por una reducción en la producción unida a la fortaleza del dólar neozelandés, pero el espacio generado pudo haber sido cubierto por Australia y la Unión Europea (ODEPA, 2009a).

Los aumentos de los precios de las carnes en 2008 dieron algún respiro a los productores, que en los últimos años experimentaron un empeoramiento constante de los márgenes de beneficios. Sin embargo, se sugirió una nueva disminución de la rentabilidad, consecuente con una baja brusca de los precios internacionales de las carnes a partir de los niveles máximos alcanzados en octubre de 2008. Los precios internacionales de la carne han ido disminuyendo constantemente, y no han vuelto a los niveles observados en los primeros meses de 2007. La reducción de los precios fue más pronunciada para las carnes bovina, ovina y de aves de corral, mientras que los de la carne de cerdo se mantuvieron relativamente estables. El descenso de los precios de la carne se debe principalmente al debilitamiento de la demanda, ya que el empeoramiento del entorno económico mundial y

la reaparición de las epizootias atenuaron el crecimiento del consumo, especialmente en los países desarrollados (ODEPA, 2009a).

2.3. Mercado nacional de la carne ovina

Gracias a los censos agropecuarios, se sabe que desde 1997 y 2007 el número de productores totales disminuyó en 17%, pese al aumento de 6% en el total de ovinos a nivel nacional. El 94% de los predios que declaran poseer ovinos cuentan con rebaños de tamaño inferior a 50 animales. Este segmento de menor tamaño concentra sólo el 22.7% de las existencias ovinas nacionales. En contraposición, el segmento de rebaños de mayor tamaño (sobre 1000 cabezas ovinas) cuenta con 63.3% de las existencias en sólo 394 predios (0,5% del total nacional) (ODEPA, 2009a).

En términos regionales, Magallanes cuenta con la mayor población ovina (2,2 millones de animales), que corresponden a 56% de las existencias nacionales en 0,7% de las haciendas. Para esta región el tamaño promedio del rebaño por hacienda es de 4.039 ovinos, el más grande a nivel nacional (ODEPA, 2009a).

La segunda región en orden de importancia es la de Los Lagos, con 8.2% de las masa ovina, seguida por Aysén, con 7,9% de las existencias nacionales (ODEPA, 2009a).

Existe la tendencia en algunas regiones hacia el incremento y concentración de la masa ovina, básicamente en la Araucanía, Los Lagos y Los Ríos, donde el número de productores con más de 200 ovinos se ha doblado en los últimos diez años. En la totalidad de las regiones hay una tendencia a la baja en el número de productores involucrados en el rubro, básicamente por una disminución sostenida de los productores con menos de 50 ovinos (ODEPA, 2009a).

Entre el 2005 a 2008 el número de animales beneficiados aumentó, llegando a 796.010 ovinos, 1,2% superior al año 2000. El beneficio de ganado ovino en 2008 aumentó en 4,3% respecto al de 2007 y la producción llegó a 11.040 toneladas, lo que indica un crecimiento de 7,1% respecto del año anterior (ODEPA, 2009a).

En cuanto a la participación regional de la faena, la Región de Magallanes continúa siendo la más relevante, con el 86,7% de los ovinos faenados a nivel nacional en el año 2008. Este valor es levemente inferior al 88,2% que alcanzó esta región en el año 2007. En cuanto al volumen de carne producida, la Región de Magallanes participa con el 83% del

total nacional. Esta diferencia entre el porcentaje de animales faenados y el porcentaje de la carne producida a nivel nacional se debe a que la Región de Magallanes produce animales más livianos que el resto del país: en promedio los animales de la región proporcionan 13,4 kilos de carne en vara, mientras el promedio de la zonas central y sur es de 16,9 kg (ODEPA, 2009a).

En la Región del Bío Bío la producción se multiplicó por 1,6 en el período 2007-2008, alcanzando 630 toneladas en el año 2008, un 5,7% de la producción nacional, desplazando a la Región de Aysén, que históricamente se mantenía en el segundo lugar de la producción nacional de carne ovina. También es importante destacar el crecimiento mostrado por la Región de los Lagos, donde la producción se multiplicó por 3, llegando a 333 toneladas en el año 2008, es decir, 3% de la producción nacional. Este crecimiento en las regiones de Los Lagos y Bío Bío se explica por las inversiones realizadas en dos plantas faenadoras, que se han habilitado para las exportación de carne ovina, y por la suma de los esfuerzos de articulación de la cadena ovina en las zonas central y sur del país (ODEPA, 2009a).

La producción de carne ovina en las zonas central y sur mostraba una tendencia decreciente hasta el año 2006, a partir de 2007 esta tendencia se revirtió para llegar a 2008 con una producción de 1.753 toneladas en el conjunto de estas regiones (ODEPA, 2009a).

El peso promedio de los animales beneficiados, en el conjunto de regiones de las zonas central y sur, llega a 16,9 kg de carne en vara por animal, lo que es superior al promedio nacional de 13,9 kg, que está fuertemente influenciado por la producción de la Región de Magallanes (ODEPA, 2009a).

Respecto a la estacionalidad de la producción nacional, la faena en Magallanes se inicia en el mes de diciembre y cierra en el mes de mayo, para continuar en los meses siguientes con la faena marginal. Esta evolución del beneficio mensual se mantiene en las diferentes temporadas y se debe a la fuerte estacionalidad que presenta la producción de la Región de Magallanes (ODEPA, 2009a).

Es interesante observar también la estacionalidad en regiones como Bío Bío, donde se inicia la temporada en el mes de octubre, se concentra la faena en diciembre y finaliza en febrero. Incluso los incrementos de la producción no han modificado la estacionalidad

regional. Lo anterior es reflejo de una producción concentrada en zonas de secano, donde el crecimiento de los pastos condiciona la producción (ODEPA, 2009a).

Por otra parte, la Región de Los Lagos también concentraba su producción en el mes de diciembre, situación que se ha modificado en las últimas temporadas, donde se extiende entre octubre y abril. Este cambio podría relacionarse con el ingreso a la región de animales desde la Región de Aysén, que no contaron con planta de faenamiento para exportación desde la temporada 2007-2008, lo que permitió probar sistemas de engorda de corderos nacidos en la XI Región y terminados en la Región de los Lagos. Otra razón que posiblemente pudo influir en este cambio es que tradicionalmente se faenaba para consumo al interior de la región, pero con las inversiones realizadas se ha iniciado un proceso de venta hacia el mercado nacional de la zona central y, durante el primer semestre del año 2009, a los mercados de exportación (ODEPA, 2009a).

En relación a la producción ovina en el año 2009, el número de cabezas beneficiadas en el período enero – julio disminuyó 3% en comparación con igual período del año anterior. Las 665.107 cabezas ovinas beneficiadas en el período produjeron un total de 8.945 toneladas de carne en vara, lo que representa una disminución de 4,3% respecto al año anterior. Esta baja en la producción sigue la tendencia que se ha producido en otras carnes, como la de cerdo, que disminuyó en 3,9%, y aves (-2,7%), siendo la más marcada en, los primeros seis meses del año, la disminución de la producción de carne bovina (-15,2%) (ODEPA, 2009a).

El peso promedio de los ovinos faenados no muestra grandes diferencias entre los años 2008 y 2009, llegando a 13,6 y 13,5 kilos de carne en vara, respectivamente (ODEPA, 2009a).

En 2008, por primera vez en los últimos dieciocho años, se presentó un aumento de producción, acompañado por una disminución en los volúmenes exportados por dos años consecutivos (2008/2007) (ODEPA, 2009a).

Luego de cuatro años de aumento sostenido en los volúmenes exportados, entre 2003 y 2006, las exportaciones en los dos últimos años (2007 y 2008) en conjunto se redujeron en 11,9%. Durante el año 2007, el 49,3% de la producción nacional tuvo como destino la exportación, pero este porcentaje disminuyó en 2008 a sólo 40,5% de la carne ovina producida, al coincidir la menor exportación con un aumento en la producción. La

relación entre producción y exportaciones también disminuyó en la Región de Magallanes, desde 53,9% en el año 2007 a 47,2% durante 2008 (ODEPA, 2009a).

Los acuerdos internacionales suscritos por Chile, permiten pensar que el sector puede aumentar los volúmenes exportados. En ningún año se ha ocupado la totalidad de la cuota libre de arancel de que dispone en la Unión Europea: de las 6.000 toneladas bajo cuota con que se contó para ingresar carne ovina a la Unión Europea en el año 2008, se ocupó sólo 60,1%. Por otra parte, aún no se ha enviado carne de ovinos a Estados Unidos, mercado donde ingresaría libre de arancel (ODEPA, 2009a).

Las exportaciones nacionales han superado las 5 mil toneladas. El principal destino de exportación es España con el 43% de las exportaciones totales del 2006 con 2.400 toneladas y luego México con mil toneladas (ODEPA, 2009a).

En relación al tipo de carne exportada, ésta corresponde prácticamente en un 100% a carne congelada. Los envíos de carne ovina en canales o medias canales congeladas han disminuido, y en el año 2008 correspondió a 12,9% del volumen exportado. Los cortes congelados sin deshuesar, como piernas y paletas, representaron el 72,2% de las exportaciones en 2008, y las carnes deshuesadas (lomo, filete, pierna deshuesada, etc.) 14,9% (ODEPA, 2009a).

2.4. Mercado internacional del aceite de oliva

El aceite de oliva, con una producción estimada para la temporada 2009/2010 de 2,99 millones de toneladas, participaría con el 2,2% del total mundial de aceites y experimenta un incremento de 0,7% respecto de la producción de 2009 (ODEPA, 2009b).

El comercio del aceite de oliva, que bordea las 700.000 toneladas, se mantendría casi igual, con una leve alza de 25.000 toneladas, debida especialmente al aumento de las exportaciones de Turquía. Las exportaciones de la UE (Unión Europea) se mantendrían en alrededor de 400.000 toneladas. España se mantuvo como el primer productor y exportador mundial de aceite de oliva. Las exportaciones han bajado 12,1% en enero-febrero de 2009, respecto a igual periodo de 2008. La mayor caída se ha experimentado en las ventas a terceros países (ODEPA, 2009b).

Las importaciones de aceite de oliva disminuyeron un 3,1% en la temporada 2009/2010 respecto a la temporada 2008/2009, debido a la disminución de las

importaciones de la UE, las cuales representan un 27,6% del total de las importaciones mundiales (ODEPA, 2009b).

Las existencias de aceite de oliva se ubicarían en tercer lugar, después de los aceites de palma y de soya, tanto en el promedio de las últimas tres temporadas (10,6% del total), como en el final para la temporada 2009/2010 (9,2% del total) (ODEPA, 2009b).

Respecto de los precios internacionales del aceite de oliva, la información más reciente señala precios de futuros cercanos a € 1.700/ton (mayo 2009) (ODEPA, 2009b).

No obstante que el aceite de oliva se produce en 40 países del mundo, los principales productores a nivel mundial se encuentran en la UE, que posee una política agrícola especial para numerosos *commodities*, entre ellos el aceite de oliva. Sin duda esto influye en el comportamiento del mercado del aceite de oliva y sus precios mundiales (ODEPA, 2009b).

2.5. Mercado nacional del aceite de oliva

Según información del VII Censo Nacional Agropecuario y Forestal, en el país existían 16.621 ha plantadas con olivos. La información recopilada de los agentes del mercado nacional permiten estimar unas 21.500 ha a mayo de 2009, distribuidas en pequeños valles interiores del valle central y secano costero entre las comunas de Arica, Región de Arica y Parinacota, y Los Sauces, en la Región de la Araucanía (ODEPA, 2009b).

El mayor número de empresas se encuentra en la Región del Maule, que poco a poco ha ido desplazando la participación en la superficie plantada de otras regiones. En 2007 el 21,3% de la superficie total de olivos en el país se encontraba en esa región. Nuevos proyectos olivícolas en otras regiones, especialmente en la Región del Libertador Bernardo O'Higgins y de Atacama, las ubican como las tres regiones más importantes en área plantada (ODEPA, 2009b).

Aun cuando las condiciones meteorológicas fueron en general propicias, en las regiones de Arica y Parinacota y de Atacama, después de haberse obtenido una excelente producción en años anteriores, como la de 2008, y por efecto del añerismo típico de la especie la producción podría haber alcanzado a 1.000 toneladas en el Valle de Azapa, 6.000 ton en el Valle de Huasco y 8.000 ton en Copiapó. En la Región de Valparaíso se

proyecta una menor producción (en el límite norte de la región), por un marcado efecto de la falta de agua de riego en las plantaciones. En el valle central de la región, sin embargo, se cree que la producción será semejante o muy superior a la de 2007/08. En la Región Metropolitana, con lluvias tardías e importantes en la época de floración de los olivos, a mediados de noviembre de 2008, se habría esperado un impacto en la producción de olivas para la temporada 2008/09. Sin embargo, las condiciones meteorológicas posteriores fueron propicias para un buen desarrollo de los frutos en esta zona, que significa un 8,6% de la superficie nacional de olivos (ODEPA, 2009b).

Dependiendo de la ubicación de los huertos, avanzando desde el norte hacia el sur de la zona productora de olivos, la cosecha se inició a fines de abril y comienzos de mayo en la zona central. La cosecha puede extenderse hasta septiembre en el norte del país. El déficit de agua que tuvo lugar desde mediados de noviembre de 2008 hasta mayo de 2009, ha implicado que la cosecha se realice con riegos programados, los cuales cesaron en el momento en que llovió (ODEPA, 2009b).

En la temporada 2007/08 se elaboraron 6.500 toneladas de aceite de oliva extra virgen, varietales y mezclas de variedades, de las cuales alrededor de 86% se destinó al mercado interno y a la exportación. Para la temporada 2008/09 se estimó una producción de aceite de oliva cercana a 8.500 toneladas (ODEPA, 2009b).

La información disponible del Servicio Nacional de Aduanas indica que las regiones exportadoras de aceite de oliva extra virgen más importantes en 2008 fueron la Región Metropolitana (64%), la Región de Coquimbo (13%) y la Región del Maule (11%). En el primer cuatrimestre de 2009, figuran la Región Metropolitana, la Región de Coquimbo y la Región del Libertador Bernardo O'Higgins como las más relevantes (ODEPA, 2009b).

Se hicieron envíos a catorce países de Europa y América, especialmente. En orden decreciente, los destinos principales fueron Venezuela, Estados Unidos, España y Brasil. Se observó una disminución importante de las exportaciones al Oriente Medio y a Asia (ODEPA, 2009b).

Durante el período enero a abril de 2009 tuvo lugar un alza importante del precio promedio, llegando a US\$ 8.564/ton. Esto significó un incremento de 52,1% en el valor de las exportaciones respecto de igual período de 2008, el que alcanzó a 2,3 millones de dólares. Algunos precios promedios de exportación durante 2009 experimentaron

disminuciones importantes (Ecuador y Uruguay), pero en otros casos se presentó alzas entre 16% (Bélgica) y 54% (Brasil), respecto de los precios de enero a abril de 2008. Las exportaciones a estos países tuvieron un aumento de cerca de US\$ 2.000/ton en su precio medio respecto de enero a abril de 2008, subiendo a US\$ 14.067/ton y US\$ 5.851/ton, respectivamente (ODEPA, 2009b).

2.6. 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).

Las aceitunas cosechadas se transportan a la almazara (lugar de recepción y selección), para que luego se proceda a la limpieza, eliminación de las hojas, lavado y pesado de las aceitunas (Sampedro, 2005).

La fase siguiente es de la molienda y en esta etapa las olivas son sometidas a un energético 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 o batido, 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).

Una vez terminado el batido se inicia la fase de extracción propiamente tal del aceite de oliva, la cual se realiza fundamentalmente por dos medios: presión y centrifugación. La extracción por presión corresponde al proceso más antiguo, el cual ha sido sustituido por la extracción mediante centrifugación, que presenta ventajas comparativas, siendo el más utilizado en la actualidad. Dentro de la extracción por centrifugación se pueden distinguir dos métodos (Sampedro, 2005):

- De 3 fases: En este sistema se introducen las aceitunas, previamente molidas en trituradores, en el decantador de centrifugación horizontal con agua del exterior para diluir la pasta y hacerla girar a gran velocidad. Con esta centrifugación se consigue la separación por diferencia de densidad de una fase oleosa, otra acuosa o alpechín y una fase sólida u orujo (Aranda, 2006). La cantidad de alpechín producido en el proceso es de 1 a 1,6 metros cúbicos por tonelada de aceitunas, mientras que la cantidad de orujo obtenido alcanza los 550 kg por tonelada de aceituna, lo que se

transforma en un sistema más contaminante que el de 2 fases. (Molina-Alcaide y Yañez-Ruiz, 2007)

- De 2 fases: En este proceso no se requiere aplicar agua del exterior a la pasta de aceituna, por lo tanto el volumen de alpechín generado es casi nulo. Tras la centrifugación con este sistema, conocido como “sistema ecológico”, se obtiene la fase oleosa y un residuo sólido, con algo de aceite y con bastante más humedad que el obtenido en sistema continuo de 3 fases, conocido como alperujo húmedo (Aranda, 2006).

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, este contiene: hueso, pulpa y pieles de aceituna, así como aguas de decantación y es fundamentalmente, una fuente de energía (Martínez, 2003).

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 es su inclusión en la formulación de dietas para animales (Martínez, 2003).

2.7. Subproductos en la alimentación de rumiantes

El empleo de subproductos en alimentación animal surge como una alternativa de disminuir los costos de alimentación sin disminuir la calidad nutritiva del producto para los ganaderos, 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. Además, 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), estudiaron el uso de pulpa de tomates ensilados, 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. Sin embargo, 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.

2.8. Subproductos de la producción de aceite de oliva

2.8.1. Orujo

Es el residuo de la primera extracción del aceite de oliva por presión de la aceituna entera. Considera una mezcla de agua, pulpa, hueso y piel de la aceituna. Dependiendo del contenido de aceite, puede distinguirse entre el orujo bruto, que contiene un 9 % de aceite, y orujo agotado, al cual se le ha extraído gran parte del aceite residual con disolventes como el hexano. Además, pueden diferenciarse el orujo parcialmente deshuesado, donde se ha disminuido el contenido de hueso, y el orujo deshidratado, que por tamizado y deshidratación se ha removido cierta cantidad de agua (FAO, 1985).

2.8.2. Alpechín

Es el residuo líquido, de color marrón, que se ha separado del aceite mediante centrifugación o sedimentación después del prensado en el sistema de 3 fases (Fedeli y Camurati, 1981). Está compuesto por restos de pulpa, aceite, mucílagos y pectinas suspendidos en una emulsión estable. El agua contenida por este subproducto proviene

principalmente del agua incorporada al proceso para hacer la mezcla más fluida y en menor medida proviene del contenido de agua del mismo fruto (Paredes *et al.*, 1999).

2.8.3. Alperujo

Es la mezcla de alpechín y de orujo obtenida en el proceso de extracción de aceite de oliva por el sistema de decantación en 2 fases (Molina-Alcaide y Yáñez-Ruiz, 2007). Entre las características químicas del alperujo, destacan su alto grado de humedad (65%) y contenido de materia orgánica (lignina, hemicelulosa y celulosa); pH ligeramente ácido; alto contenido de K y Fe, cantidades considerables de Zn y Cu, bajo contenido de N, P, Ca y Mg y cantidades variables de Mn. Los aceites también se pueden encontrar en el alperujo bruto, fundamentalmente los ácidos grasos insaturados oleico y linoleico, y el ácido graso saturado palmítico (Alburquerque *et al.*, 2004).

Posee carbohidratos hidrosolubles como el manitol, sacarosa y fructosa. Los restos de pared celular de la aceituna, le proveen de una cantidad considerable de polisacáridos pécticos y polímero de hemicelulosa ricos en xilano y xiloglucanos (Cabrera *et al.*, 2002). Su cantidad de proteína cruda es baja y variable (48 a 106 g/kg en base materia seca), con cantidades considerables de prolina, cantidades bajas de lisina y metionina (Martín García *et al.*, 2003), mientras que el contenido de energía es considerablemente alto, presumiblemente debido a la presencia de carbohidratos estructurales como energía bruta (Molina-Alcaide y Yáñez-Ruiz, 2007).

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 (Molina-Alcaide y Yáñez-Ruiz, 2007).

En consecuencia, el alperujo es un material inestable, con gran actividad microbiológica debido a la alta proporción de materia orgánica disponible que posee, por lo que es necesaria su estabilización previa para ser utilizado (Aranda, 2006), (Anexo N°1, análisis de laboratorio de alperujo).

2.8.4. Hojas de olivo y otros

Corresponde a la mezcla de hojas y ramas provenientes de la poda del olivo o de la cosecha y limpieza de la aceituna antes de la extracción del aceite. Se estima que los desechos de la poda corresponden a 25 kg por árbol, mientras que los desechos de la cosecha y limpieza de la aceituna corresponden al 5% del peso de la aceitunas cosechadas (Zoiopoulos, 1983). FAO (1985), afirma que los rendimientos de la poda son variables y oscilan entre 10 y 25 kg, y pudiendo llegar a 45 kg.

El hueso de la aceituna puede transformarse en un subproducto individual, cuando es separado de la pulpa, antes o después de la extracción del aceite. Por lo tanto, esta separación resulta en dos subproductos distintos: la pulpa y el hueso de aceituna (Molina-Alcaide y Yáñez-Ruiz, 2007).

2.9. Consideraciones para la utilización de alperujo en la alimentación animal

2.9.1. Digestibilidad

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, mostró 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).

Al determinar digestibilidad del alperujo, se deben tomar en cuenta muchos factores, entre ellos el nivel de participación en la ración total, el tipo de alimento con que se combinan, el nivel de alimentación del animal, el método de cálculo de la digestibilidad y la forma en que es ofrecido. Lo anterior conlleva a que las condiciones de los ensayos realizados no siempre estén claramente definidas, y que los datos sean muy heterogéneos y poco comparables (FAO, 1985). La mayoría de los estudios de digestibilidad se han realizado con orujos deshuesados y agotados siendo calculada por diferencia e ignorando

efectos d asociación entre otros componentes de la dieta (Molina-Alcaide y Yáñez-Ruiz, 2007).

Se ha determinado que la digestibilidad aparente de la materia orgánica (MO) y proteína cruda (PC) es baja (20-50%) y está influenciada por el tipo de orujo, mientras que la digestibilidad del extracto etéreo (EE) es alta (60-90%) independiente del tipo de orujo y método de procesamiento (Theriez y Boule, 1970). Por otra parte, Molina-Alcaide y Yáñez-Ruiz (2007), encontraron que la digestibilidad aparente de los componentes de la pared celular era baja: fibra neutro detergente (FDN), 15%; fibra ácido detergente (FAD), 9%; lignina ácido detergente (LAD), 14%.

La baja digestibilidad del orujo podría ser causa de una disminución de la actividad de la flora ruminal (Theriez y Boule, 1970). Esta situación podría estar dada por su alto contenido de grasa, ya que se puede producir alteraciones en la digestión y el apetito, dado que los ruminantes son sensibles a un consumo de grasa superior a 5% de la materia seca de la ración (FAO, 1985). Por otra parte, el tipo de ácido graso entregado en la dieta, puede disminuir la producción de metano, específicamente el palmítico y esteárico (FAO, 1985). También, debe tomarse en cuenta la presencia de taninos y fenoles, que inhibirían la fermentación y harían insolubles las proteínas de la ración y del propio orujo (Theriez y Boule, 1970). Sin embargo, durante la extracción del aceite se elimina gran cantidad de polifenoles y de taninos en los alperchines (FAO, 1985).

El orujo es rico en lignina y pobre en contenido celular, produciéndose un fenómeno de “protección” de los hidratos de carbono vinculados a la lignina. Por otro lado, la forma en que es ofrecido también puede hacer variar la digestibilidad (Nefzaoui y Vanbelle, 1986). En cuanto al potencial tóxico de los taninos, Yáñez-Ruiz y Molina-Alcaide (2007), concluyeron que éstos no tienen efectos deletéreos sobre los ovinos o caprinos.

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. También, 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. Finalmente la fibra cruda tiene una digestibilidad estimada que varía entre 0 y 40 %.

2.9.2. Consumo

Los orujos poseen una baja palatabilidad lo que determina un bajo consumo. Esto ha obligado el uso de la melaza de remolacha en la dieta (FAO, 1985). Las raciones que tienen una parte más o menos importante de orujos (20 a 80%), son ingeridas por los ovinos en cantidades que van desde 1,4 a 2,2 kg de materia seca (MS), por día. Pueden existir diferencias en el consumo dependiendo de la forma en que es ofrecida (pelletizado o ensilado) (Nefzaoui y Vanbelle, 1986).

Los consumos registrados en ovejas preñadas o en la lactancia, se encuentran alrededor de los 700 g MS/día de concentrados y pellets que incluyan orujo (100 a 300 g/kg) (Aguilera *et al.*, 1992; Chiofalo *et al.*, 2004), llegándose a determinar que ovejas en lactancia tienen un mayor consumo en comparación a cabras y vacas en lactancia (Hadjipanayiotou, 1999). Por otra parte, cuando se ofrecen bloques de alimentación con una proporción alta de alperujo a corderos y carneros con una dieta basal (*Acacia cyanophyllia*) los consumos son considerablemente bajos (Ben Salem y Znaidi., 2007).

2.9.3. Degradación y fermentación ruminal

En ovejas, la degradación ruminal es baja y lenta, alcanzando el 32% de la MS después de haber estado 72 horas en el rumen, para el orujo deshuesado y agotado (Nefzaoui, 1985). La degradabilidad de la materia orgánica (MO) y de la fibra ácido detergente (FAD) en ovinos es de 51 a 37%, respectivamente (Nefzaoui y Vanbelle, 1986). Consecuentemente, Martín García *et al.* (2003), reportan valores de degradabilidad ruminal de PC bajos, que iban desde 38 a 44%. Estos valores pueden explicarse debido a que alrededor del 75 al 90% del nitrógeno está unido a lignocelulosa, quedando no disponible para ser degradado por la flora ruminal (FAO, 1985). Pese a lo anterior, la degradabilidad ruminal para aminoácidos es alta (sobre el 80%), especialmente para histidina, lisina, fenilalanina, treonina, tirosina, isoleucina y leucina (Martín García *et al.*, 2003). Los primeros estudios indican que las concentraciones ruminales de amonio no ionizado (NH₃-N), en ovinos alimentados con orujo agotado *ad libitum*, estaban por debajo de los valores sugeridos para una fermentación microbiana óptima, en animales alimentados con materiales con alto contenido de lignocelulosa (Nefzaoui, 1985). Por otra parte, el consumo del orujo genera una débil producción de

ácidos grasos volátiles totales y un pH que puede variar entre 6,3 a 6,8. Todas estas características lo transforman en una dieta de mediana calidad que favorece la actividad celulolítica (Yáñez Ruiz *et al.*, 2004).

2.9.4. 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), observaron diferencias en algunos aminoácidos, dependiendo del sistema de extracción del aceite, encontrando niveles más altos de prolina y lisina y más 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 ácido detergente (FAD) y la lignina (a partir 368 a 626, 255 a 540 y 150 a 328 g/kg MS, respectivamente) presente en este subproducto (Molina-Alcaide y Yáñez-Ruiz, 2007). Estos niveles pueden ser bajados tratando el alperujo con álcalis (Fegeros *et al.*, 1995) o polietilenglicol (20, 30 y 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 este (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 no

nitrogenado 35.75%, calcio 0.17% y fósforo 0.04%. Los valores dados se diferencian de los publicados por Chiofalo *et al.* (2004).

2.9.5. Presencia de factores antinutricionales

El alperujo podría contener factores antinutricionales como: compuestos fenólicos, los que inhibirían la fermentación ruminal, o compuestos más complejos, tales como los taninos, que insolubilizarían las proteínas en la dieta o en el mismo alperujo (Theriez y Boule, 1970), sin embargo, el análisis de alperujo realizado por Nefzaoui (1978), demostró que la proporción de taninos se encuentra bajo el 1%, siendo insuficiente para actuar como deprimente 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.

2.9.6. 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 más 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 de 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 nutrientes, energía, nitrógeno y minerales a los animales, necesario para estimular la óptima fermentación ruminal, lo que mejora la digestión de dietas de baja calidad (Leng, 1990).

2.10. 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 Gallego *et al*, 2004). Este residuo industrial, puede formar parte de la alimentación de otras especies, como ovinos y bovinos, o utilizarse como fertilizante (ODEPA, 2009).

2.11. Estudios de utilización de alperujo en alimentación animal

Muchos estudios se han realizado enfocados en determinar el efecto de la inclusión de los subproductos del olivo en el rendimiento animal, pero muy pocos se han orientado a estudiar sus efectos en la calidad de la leche y la carne (Molina-Alcaide y Yáñez-Ruiz, 2007). Dentro de estos estudios se han descrito diferentes formas de inclusión del alperujo

en alimentación: fresco, ensilado, deshidratado o como componente de concentrados, pellet y bloques multinutrientes (Molina-Alcaide y Yáñez-Ruiz, 2007).

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 ácido oléico y ácido linoleico, y ácidos grasos insaturados en 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 del ácido graso. Esta afirmación necesita una mayor investigación bajo condiciones prácticas incluyendo estudios de la calidad de la carne (Molina- Alcalde y Yáñez- Ruiz, 2007).

Según Molina-Alcaide *et al.* (2005), las hojas de olivo adecuadamente suplementadas, pueden ser usadas satisfactoriamente en alimentación animal. La extracción de 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), los animales fueron alimentados *ad libitum*; las ganancias de peso fueron 77 g/día, en comparación con sólo 40 g/día en los animales suplementados solo 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 observando diferencias en la 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 tomate.

En un estudio, se probó el efecto de la incorporación de alperujo en la dieta de corderos sobre las características de la canal y se encontró que el peso vivo en el corral, el peso vivo al sacrificio, el peso de las canales, ya sean frías o calientes, y 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. Se encontró 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. Por otro lado, la tendencia de los rendimientos fue hacia mejores resultados para el tratamiento de alperujo por sobre los obtenidos por el pastoreo, en rendimiento comercial y en rendimiento verdadero. 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 (Idalsoaga, 2008).

López Gallego *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 canal en corderos alimentados con una dieta, en la cual entre el 15% a 25% de su dieta habitual fue sustituida por alperujo. Al-Jassim *et al.* (1997), evaluaron alperujo tratado con urea (50 g urea/kg MS), como fuente energética alternativa para sustituir la cebada (200 g/kg) en dietas de engorda de corderos y no encontraron ninguna diferencia en el aumento del peso vivo (176 g/día contra 171 g/día, respectivamente). Hadjipanayiotou (1999), demostraron la ventaja práctica de usar el ensilaje de alperujo, comparando su uso en las 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 negativo en la producción de leche.

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%. En otro ensayo, se obtuvo mayores ganancias diarias en ovinos alimentados con heno complementado con orujos de oliva, orujo de manzana, o de pulpas de cítricos en forma de bloques comparado con concentrado. 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).

Ben Salem y Smith (2008) y Nefzaoui (1991), han desarrollado una fórmula evaluando el valor nutritivo del alperujo en forma de *pellets* denominados “CO *pellets*”. La fórmula incluía disolvente extraído de orujos de oliva (350 g / kg), afrecho de trigo (350 g / kg), harina de trigo de residuos (110 g / kg), harina de colza (150 g / kg), sal (20 g / kg) y minerales y suplementos vitamínicos (20 g / kg). Un ensayo *in vivo* en ovejas Barbarine adultas mostró que la CO *pellets* son relativamente altos en proteína cruda (165 g / kg MS) y la digestibilidad aparente de la materia seca, proteína cruda y pared celular (fibra neutro detergente) fueron satisfactorios (> 60%). El costo de hacer 1 kg de CO *pellets* fue alrededor de un 50% inferior al precio de mercado de pellets de alfalfa. Numerosos agricultores de Túnez han puesto a prueba al CO *pellets* en sus ovejas y rebaños de cabras y se mostraron satisfechos con este novedoso alimento (Molina-Alcaide, Yáñez-Ruiz, 2007).

2.12. Estimación de las cantidades de alperujo producido en Chile

La superficie plantada con olivos dedicados a la producción de aceite de oliva en Chile se estima en 10.000 ha, 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 llegarán 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 o aprovechamiento de estos residuos (Ramos, 2009).

2.13. Raza Suffolk Down

La raza Suffolk Down fue desarrollada en Inglaterra y es 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 dió las características de longitud de cuello y extremidades y contribuyó a un significativo mejoramiento de sus cuartos traseros, en comparación con 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 rápido 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. Por su disposición alerta, activa, amplia visión y gran movilidad de la cabeza, esta raza es excelente para pastar y buscar alimento (Sales et al., 2005).

Se utiliza corrientemente en la obtención de híbridos, ya que a sus excelentes condiciones (prolificidad y buena calidad de canal), suma el hecho que no produce dificultades en el parto debido a que el tamaño de su cabeza no es excesivo como por ejemplo en el Hampshire (Sales *et al.*, 2005).

Esta raza se trajo a Chile con la intención de reemplazar al Merino, por su rusticidad, vivacidad y buena producción de carne; adquirió gran popularidad especialmente entre los pequeños productores de Aconcagua al Maule (Sales et al., 2005).

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

2.14. Producción Ovina

La producción ovina nacional se caracteriza por ser, en general, extensiva y por ocupar prioritariamente suelos donde es difícil y/o no es posible establecer eficientes explotaciones bovinas. Dentro de las actividades relevantes de este sector empresarial está la producción de carne, la que dentro de las carnes rojas, ha sido un rubro de permanente exportación (Pérez y Pokniak., 1997).

2.15. La canal Ovina

La norma oficial chilena NCh 1364 of. 2002, define la canal ovina 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 carpometacarpiana y tarsometatarsiana” (INN, 2002).

2.16. Calidad de la canal

El término “calidad” es un concepto subjetivo, por lo que su definición ha sido difícil de fijar. 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). La evolución que ha tenido como concepto a lo largo del tiempo, ha sido en función del contexto histórico cultural en que se encuentra y de las necesidades que de él emanan.

La calidad de la canal puede verse afectada por múltiples factores, entre los cuales se encuentran la edad, el peso de sacrificio, la raza, el género del animal, el sistema de explotación y alimentación (Pérez, 2003; Pérez *et al.*, 2006).

La mayor parte de las transacciones comerciales en el mercado de la carne se realizan en base a la canal, por lo que debe existir un sistema que permita determinar la calidad de éstas, mediante indicadores reconocidos internacionalmente, especialmente importante frente al aumento de la globalización (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005).

La calidad de la canal en ovinos se evalúa generalmente en función de su peso en vara, conformación (tamaño) y composición. El último indicador es el más importante ya que determina la proporción de cortes valiosos como chuletas, costillar, pierna, paleta y

cogote (composición al desposte), así como la cantidad de músculo/ hueso/ grasa (composición tisular), y contenido de humedad, grasa, proteína y cenizas (composición química) (Cañeque y Sañudo, 2005). La canal deseable sería aquella que presenta mayor proporción de trozos de primera categoría y de músculo, mínima cantidad de hueso y un nivel de grasa aceptable según los gustos del consumidor.

Otro factor que se estima en la canal es su rendimiento, que indica el porcentaje de ésta respecto del peso del animal, expresando de este modo su valor como animal de carnicería. También se afirma que el rendimiento tiene importancia económica, pero que no sirve para valorar las canales (Pérez, 2003).

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).

2.17. Composición de la canal

Es posible utilizar diferentes metodologías de análisis para conseguir determinar cuál es la composición corporal después del sacrificio, mediante análisis químicos o con los métodos de despiece y disección de la canal, como *in vivo* con la utilización de técnicas como el ultrasonido. En el primer caso, el despiece y disección son sumamente valiosas en asuntos relacionados con el propio desarrollo corporal del animal (composición regional y composición tisular) (Pérez, 2003).

La composición de la canal puede determinarse directamente usando tres técnicas principales:

- Composición al desposte comercial

El despiece de la canal es según la legislación vigente, la acción de separar determinadas partes anatómicas de la canal en base a decisiones establecidas por intereses comerciales, el resultado final de este proceso es la separación de la canal en los siguientes cortes individuales, según la Norma Chilena NCh 1595: of. 80 (INN, 1980) para cortes de ovino:

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: Segmento caudal de los animales.

- Composición Tissular

Esta determinación es la más importante desde el punto de vista comercial ya que la cantidad de carne magra, músculo, es la primera determinante del valor y rendimiento comercial de la canal. Mediante el costoso trabajo de disección completa de la media canal se podrá determinar la composición a partir de una o más de sus piezas, recomendándose la utilización de la espaldilla y pierna (Pérez *et al.*, 2006). La disección de estos cortes comerciales origina cinco grupos (Pérez *et al.*, 2006):

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, linfonodos, 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).

Con los pesos de los componentes anteriores se puede determinar las siguientes razones:

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

Músculo/Grasa: Indica si una canal es grasa o magra. Disminuye con el crecimiento del animal ya que la grasa se desarrolla más tardíamente que el músculo. Un descenso de la relación conduce a una menor aceptabilidad de la canal por parte del consumidor (Díaz, 2001).

- **Composición Química**

Informa sobre la calidad nutritiva del producto. Se efectúa mediante el análisis químico proximal, determinando humedad, proteínas, extracto etéreo y cenizas (Pérez *et al.*, 2006).

2.18. Mediciones en la canal

A. 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). 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).

B. 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, hace que este valor varíe, 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 (Sánchez, 2000). 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) (Pérez, 2003).

- 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).

C. Mediciones lineales

Estas medidas 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. Corresponden a las medidas más representativas de longitud, anchura y perímetros (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).

D. Área del ojo del Lomo

El área del ojo del lomo se estima a través del cálculo del área del Músculo Longísimo (*M. Longissimus*) (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 renal, constituyen la mejor predicción de la composición de la canal (Ruiz de Huidobro *et al.*, 2005; Pérez *et al.*, 2006).

E. 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. Es decir, son 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).

2.19. 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 en las proporciones de los diferentes cortes sobre el peso total de la canal, 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, es así como, se ha observado un mayor nivel de engrasamiento y mejor rendimiento a la canal en corderos mantenidos sin destetar, en comparación a los destetados (Sañudo *et al.*, 1994).

Por otro lado, Ryan *et al.* (2007) evaluaron el efecto de los niveles de concentrado sobre las características de la canal de cabras; se demostró que la alimentación basada en concentrado aumenta la mayor parte de las variables de la canal (peso vivo, peso de canal caliente, rendimiento de canal, área del músculo largo dorsal, largo de la canal; entre otros).

3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

3.1. Hipótesis

Dietas que incluyan alperujo de aceituna no afectarán las características de la canal del cordero en comparación a dietas en base a maíz y dietas en base a pastoreo libre.

3.2. Objetivo General

Evaluar los efectos de entregar dietas que incluyan alperujo de aceituna en la canal del cordero, comparado con dietas en base a maíz y a dietas en base a pastoreo libre.

3.3. Objetivos específicos

Determinar el efecto de las dietas sobre:

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

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Lugar de estudio

El presente estudio fue realizado en el Centro Experimental Hidango, donde los corderos fueron criados y engordados. Es dependiente del INIA y está 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.

El desposte comercial y la determinación de la composición tisular de la Espaldilla y la Pierna se llevaron a cabo en un laboratorio facilitado por el Departamento de Ciencias Animales de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

4.2. Material Biológico

Se utilizaron 36 corderos de la raza Suffolk de 80 días de edad promedio. Para disminuir factores de variabilidad de los datos analizados, se eligieron sólo machos provenientes de partos melliceros, de modo que se elimina el factor de sexo, raza, tipo de parto y edad sobre las mediciones.

Las dietas aplicadas fueron las siguientes:

- Dieta tratamiento con alperujo (**DTA**): 12 corderos con una dieta que incluye alperujo, subproducto de la realización del aceite de oliva. (34,95% de alperujo, 16,63% de grano de maíz, 12,68% de melazán y 35,74% de soja en base materia seca). (Fórmula de ración de dieta alperujo, Anexo N°4).
- Control a base de concentrado (**CBC**): 12 corderos con una dieta que incluye maíz (29,91% de maíz grano, 27,84% de heno alfalfa molido, 12,44% de melazán, 29,8% de Soja base materia seca) (Fórmula de ración dieta control, Anexo N°3).
- Control a base de pastoreo (**CBP**): 12 corderos alimentados a pastoreo libre. (Anexo N° 2. Proporción de especies vegetales presentes en dos periodos de tiempo en la pradera natural usada para la alimentación de grupo “CBP”)

Las dos dietas concentradas fueron isoenergéticas e isoproteicas, con 2,5 Mcal de energía metabolizable (EM) por kg de MS y 135 g/kg MS de proteína cruda, respectivamente.

Para la obtención del alperujo deshidratado y estabilizado como suplemento, se trabajó a pequeña escala, utilizando para ello la infraestructura existente en el laboratorio de alimentos de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile. La metodología utilizada consistió básicamente en extraer cierto volumen de alperujo desde la línea de proceso, mezclarlo por medios físicos artesanales con vitamina E (antioxidante) y secarlos por medio de una estufa con aire forzado a 60 °C. Posterior al secado y, con la ayuda de un molino, se pulverizó el alperujo con el fin de lograr una mezcla más homogénea con los otros ingredientes de la dieta también molidos.

Es necesario aclarar que a CBC y a DTA se les agregó heno de alfalfa en rama y bicarbonato (1% de la dieta), para evitar problemas de acidosis.

Los animales fueron alimentados una vez al día, cada mañana a las 9:00 a.m. aumentándoseles semanalmente la cantidad de ración entregada, con el fin de cubrir los requerimientos nutricionales debido al esperado aumento de peso vivo.

Los animales sometidos a la dieta en base maíz y alperujo se mantuvieron juntos en un mismo galpón durante 39 días. Dichos animales se designaron aleatoriamente en corrales individuales de 1,4m² cada uno.

Previo al sacrificio, los animales se reunieron en un corral común, sin agua ni alimento, para tener 12 hrs. de destare y evitar sobreestimaciones del peso por contenido digestivo.

4.3. Estudio de calidad de canales

Para desarrollar este estudio se realizaron 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 12 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, riñones.
5. Peso Vivo Vacío (PVV). Se establece al restarle al peso vivo de sacrificio el peso del contenido digestivo.

Con los datos obtenidos se procedió al cálculo de las siguientes variables:

- Rendimiento comercial de la canal (RC): $PCC/PVS * 100$
 - Rendimiento Verdadero (RV): $PCC/PVV * 100$
6. Medidas lineales de la canal:
 - 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. (Anexo N° 5. Medidas lineales de la canal ovina)
 - Longitud de la pierna (Medida F). Distancia entre el periné y el borde anterior de de la superficie articular tarso metatarsiana. (Anexo N°5)
 - Anchura de grupa (Medida G). Anchura máxima entre trocánteres mayores de ambos fémures (Anexo N°5).
 - Profundidad de tórax (Medida Th). Distancia máxima entre el esternón y el dorso de la canal, a nivel de la sexta vértebra torácica, tomada con un pelviómetro. (Anexo N°5)
 - Anchura de tórax (Medida Wr). Anchura máxima de la canal a nivel de las costillas (Anexo N°5).
 7. Área del ojo del lomo. Se estableció midiendo el área del músculo Longísimo (*M. Longissimus*), a través de la impresión en papel mantequilla y medición del área a través de un papel milimetrado.
 8. Espesor de la grasa subcutánea dorsal. En la media canal izquierda se realizó un corte transversal parcial en el espacio intercostal 12° y utilizando una regla milimetrada se mide el espesor de la grasa que rodea el ojo del lomo.

9. Peso de la grasa pélvica renal. Es la grasa que recubre los riñones, que junto a la determinación anterior son medidas objetivas del estado de engrosamiento.
10. 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 se mantuvo la canal a temperatura de refrigeración 4 °C (Colomer-Rocher *et al.*, 1988).
11. Determinación de rendimiento al desposte comercial. Se procedió al desposte de la canal según el procedimiento normalizado en los siguientes cortes: Cola, Pierna, Costillar, Chuletas, Cogote y Espaldilla, estos son pesados para posteriormente calcular el rendimiento de cada corte en relación a la canal. (Cortes de carne de ovino, Anexo N°6)
12. Determinación de la composición tisular. Se disectó espaldilla y pierna en sus componentes obtenidos de la media canal izquierda.

Cada pieza, posterior al pesaje, se diseccionó con bisturí y pinzas separando músculo, hueso, grasa, subcutánea o de cobertura, grasa intermuscular y desechos.

Indirectamente se obtuvo, además, 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.
14. Determinación de las razones:
 - Músculo / Grasa (M/G)
 - Músculos / Hueso (M/H)
 - Músculos + Grasa / Hueso (M+G/H)

4.4. Análisis estadístico

Los resultados se describieron a través de medias y desviaciones estándar. Se utilizó análisis de varianza y la prueba de Tukey de comparaciones múltiples. Se usó la prueba de X^2 para las variables cualitativas.

El valor de significancia se estableció en un valor de 0,05. Valores menores o iguales a 0,05 ($p \leq 0,05$), fueron estadísticamente significativos, mientras que valores mayores a 0,05 ($p > 0,05$), no.

Las variables expresadas en porcentajes fueron transformadas para su análisis por el método de Bliss.

El modelo estadístico utilizó el siguiente modelo matemático:

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

Donde: Y_{ij} : Respuesta.

μ : Media poblacional

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

E_{ij} : Error

Para procesar la información se utilizó el programa MINITAB.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Efecto de la incorporación 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 (Dieta tratamiento con alperujo, Control a base de concentrado y Control a base de pastoreo) sobre las principales características de la canal: Peso vivo de sacrificio (PVS), Peso canal caliente (PCC), Peso canal fría (PCF), Peso vivo vacío (PVV), porcentaje de pérdidas de peso entre la canal caliente y la fría, Rendimiento comercial (RC), Rendimiento verdadero (RV).

- **Cuadro 1.** Resumen de las principales características de la canal en los diferentes tratamientos de corderos Suffolk Down. (Promedio \pm Desviación Estándar)

	Dieta Tratamiento Alperujo	Control Base Concentrado	Control Base Pastoreo
PVS (Kg)	31,03 \pm 3,429	32,37 \pm 3,02	31,62 \pm 2,814
PCC (kg)	16,15 \pm 1,679	16,25 \pm 1,524	15,82 \pm 1,670
PCF (kg)	15,12 \pm 1,535	15,27 \pm 1,446	14,53 \pm 1,884
PVV (kg)	27,85 \pm 2,858	28,7 \pm 2,152	27,05 \pm 2,538
Pérdida (%)	6,32 \pm 0,0134 ^{ab}	6,02 \pm 0,0169 ^a	8,36 \pm 0,0125 ^b
RC (%)	52,08 \pm 1,338 ^a	50,22 \pm 1,844 ^{ab}	50,04 \pm 2,599 ^b
RV (%)	57,99 \pm 1,372	56,53 \pm 1,455	58,51 \pm 2,854

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

El detalle individual de los datos se encuentra en el anexo N°7.

El análisis estadístico de los datos del cuadro 1 revela diferencias significativas en las pérdidas por deshidratación y en el rendimiento comercial (RC) ($p \leq 0,05$). En cuanto a las pérdidas por deshidratación, el CBP es el que presenta mayores diferencias. Estas mayores pérdidas pueden ser atribuidas a la movilización que debían realizar los animales para recolectar el alimento en el potrero. La DTA es el que tuvo mayor rendimiento

comercial, pero la diferencia significativa es solamente con el CBP. Sin embargo, no hay diferencias estadísticamente significativas de rendimiento verdadero, por lo que se puede afirmar que las diferencias de rendimiento comercial se pueden atribuir al contenido digestivo. Las demás características no mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos.

Idalsoaga (2008), señala que diferentes niveles de incorporación de alperujo no afectan el rendimiento comercial ni el rendimiento verdadero. También indica que no existen diferencias significativas al usar diferentes niveles de incorporación de alperujo en PVS, PCC, PCF, PVV y en el porcentaje de pérdidas.

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

5.2.1. Componentes corporales externos y sangre

En el cuadro 2 se observan los valores obtenidos para los componentes corporales externos cuero, cabeza y patas, y también para la sangre como porcentaje del peso vivo vacío (PVV).

- **Cuadro 2.** Proporciones de los componentes corporales externos y la sangre de los corderos Suffolk Down (Promedio \pm Desviación Estándar)

Componente %	Dieta Tratamiento Alperujo	Control Base Concentrado	Control Base Pastoreo
Cuero	12,001 \pm 1,249 ^a	12,166 \pm 0,920 ^a	10,674 \pm 0,763 ^b
Cabeza	4,1187 \pm 0,2276 ^a	4,3218 \pm 0,2363 ^{ab}	4,4896 \pm 0,2795 ^b
Patatas	2,4346 \pm 0,1403	2,4864 \pm 0,1473	2,6216 \pm 0,1950
Sangre	5,0982 \pm 0,6122	5,3808 \pm 0,6150	5,4426 \pm 0,3823

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

El detalle individual de los datos se encuentra en el anexo N°8 y N°9.

En el cuadro 2 se verifican diferencias significativas en cuanto a las proporciones de cuero y cabeza. El componente cuero en el CBP es menor que en CBC y DTA. En cuanto al componente cabeza se encontró que fue mayor el porcentaje en el CBP que en la DTA.

En el estudio que realizaron Mioč *et al.* (2007), se obtuvo valores absolutos más bajos para el cuero de los animales alimentados con una dieta que contenía alperujo, sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

Otro estudio encontró valores más altos en cueros y patas en animales criados a pastoreo versus los mantenidos en condiciones de confinamiento, no encontrando diferencias estadísticamente significativas para cabeza y sangre (Huidobro *et al.*, 1998). Delfa *et al.* (2005), también obtuvieron mayores pesos del cuero en corderos Churros Tensinos criados a pastoreo intensivo sobre los confinados, y no encontró diferencias en los valores de patas ni en cabeza. En otro trabajo realizado por Cañeque *et al.* (1998), los valores para patas y sangre como porcentaje del PVV, fueron menores en los corderos que permanecieron con la madre hasta el sacrificio.

Osorio *et al.* (1998), encontraron valores absolutos más altos ($p < 0,001$) para la cabeza, cuero y patas en animales mantenidos en pradera sembrada y valores similares para los mantenidos confinados y en pradera natural. Al analizarlos como porcentaje de PVV el valor de la cabeza fue mayor en los animales en pradera sembrada y confinados sobre los de pradera natural.

5.2.2. Componentes corporales Internos

El siguiente cuadro presenta los valores proporcionales al peso vivo vacío de los corderos Suffolk Down de varios componentes corporales internos, como el pulmón más la tráquea, corazón, hígado, bazo, pene, testículo, digestivo vacío y riñones.

- **Cuadro 3.** Proporción del peso vivo vacío de componentes corporales internos de corderos Suffolk Down (Promedio \pm Desviación Estándar)

Componente %	Dieta Tratamiento Alperujo	Control Base Concentrado	Control Base Pastoreo
Pulmón + Tráquea	2,3277 \pm 0,2503	2,1625 \pm 0,2122	2,2398 \pm 0,2051
Corazón	0,59026 \pm 0,13319	0,60400 \pm 0,09251	0,60540 \pm 0,05529
Hígado	2,0381 \pm 0,1416 ^{ab}	2,1926 \pm 0,1690 ^a	1,8574 \pm 0,2160 ^b
Bazo	0,20033 \pm 0,03690	0,20702 \pm 0,05500	0,21180 \pm 0,06059
Pene	0,12633 \pm 0,02376	0,12992 \pm 0,03797	0,14706 \pm 0,02135
Testículos	0,5132 \pm 0,1455	0,4813 \pm 0,1721	0,5560 \pm 0,1148
Digestivo Vacío	9,397 \pm 0,805	9,991 \pm 2,070	10,067 \pm 0,734
Riñones	0,42447 \pm 0,04059 ^a	0,40582 \pm 0,05015 ^{ab}	0,37659 \pm 0,04121 ^b

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

El detalle individual de los datos se encuentra en el anexo N°8 y N°9.

Los componentes corporales internos en general no presentaron diferencias significativas, excepto el componente hígado y el componente riñones. El porcentaje de hígado es menor en el CBP, lo cual se puede explicar por el menor almacenamiento de grasa que tienen los animales en este tratamiento. En cuanto al componente riñones, el cuadro muestra que aunque en el CBP presenta mayor porcentaje, no es una diferencia estadísticamente significativa con respecto al CBC.

Valores mayores para digestivo vacío y contenido digestivo fueron encontrados por Cañeque *et al.* (1998), 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.

Huidobro *et al.* (1998), no encontraron diferencias estadísticamente significativas para digestivo lleno, ni vacío, estómago, ni intestino.

Al analizar los datos absolutos de los componentes internos en el estudio de Osorio, *et al.* (1998), se encontró valores más altos para corazón, hígado, bazo y pulmón + tráquea, para los animales que permanecieron en pradera sembrada sobre los otros dos tratamientos (pradera natural y concentrado) que presentaron pesos estadísticamente iguales entre ellos, sin embargo, al analizarlos como porcentaje de peso vivo vacío, sólo encontró diferencias entre los tratamientos para los valores del hígado, presentando la misma tendencia que la descrita para valores absolutos, los demás componentes anteriormente descritos no presentaron diferencias estadísticas.

En otro estudio se encontró valores más altos para corazón, bazo y testículos en los corderos Churros Tensinos criados en forma extensiva alimentados en forma exclusiva con pradera natural, sobre corderos criados en estabulación permanente con concentrados “ad libitum” sin embargo, el peso del hígado fue más bajo en el primer grupo. (Delfa *et al.*, 2005)

5.3. Estimadores de conformación de la canal

5.3.1. Medidas lineales de la canal.

A continuación, en el Cuadro 4, se presenta los valores de distintas medidas lineales que podemos estimar en la canal, tal como la Longitud de la canal (L), Longitud de pierna (F), Anchura de Grupa (G), Profundidad de Tórax (Th) y Anchura de Tórax (Wr).(Anexo N°10. Mediciones de conformación de la canal)

- **Cuadro 4.** Resultados de las Medidas Lineales de la Canal, tanto internas como externas, en los diferentes grupos de tratamiento.

Medida (cm)	Tratamiento		
	Dieta Tratamiento Alperujo	Control Base Concentrado	Control Base Pastoreo
L	59,208 ± 1,888	60,258 ± 1,743	59,750 ± 1,971
F	28,542 ± 1,215	28,558 ± 0,710	28,542 ± 0,689
G	24,533 ± 0,790 ^a	25,450 ± 0,861 ^b	25,858 ± 0,871 ^b
Th	24,442 ± 1,085	23,225 ± 0,836	23,983 ± 1,893
Wr	20,067 ± 1,103	20,717 ± 1,142	20,825 ± 0,883

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

El detalle individual de los datos se encuentra en el anexo N°10.

En general, las medidas lineales de la canal no presentaron diferencias significativas. La excepción se presenta en cuanto a los valores obtenidos en la medida de Anchura de Grupa, ya que éstos son menores en la DTA, y diferentes estadísticamente con respecto a CBC y CBP, lo que podría indicar que la incorporación de alperujo en la dieta de corderos Suffolk Down afectaría esta medida, siendo menor que en los otros dos tratamientos.

López (2003), encontró diferencias significativas en éstas variables con la inclusión de Alperujo en la dieta de los corderos. Sin embargo, Cañeque *et al.* (1998), obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de estudio.

En otro estudio donde se compara el efecto del confinamiento versus el empleo de pradera tampoco se evidenció diferencias para estas medidas. (Huidobro *et al.*, 1998).

5.3.2. Espesor Grasa Dorsal

El cuadro 5 muestra los valores obtenidos en cuanto al Espesor de Grasa Dorsal (EGD), Grasa Peri Renal (GPR) y el Área Ojo Lomo (AOL). (Anexo N°10).

- **Cuadro 5.** Espesor de Grasa Dorsal, Grasa Peri Renal y Área Ojo Lomo de corderos Suffolk Down en los tres grupos de tratamientos.

Medida	Dieta Tratamiento Alperujo	Control Base Concentrado	Control Base Pastoreo
EGD (cm)	1,0250 ± 0,1815	0,9333 ± 0,1303	0,9750 ± 0,1215
GPR (g)	164,17 ± 70,35 ^a	93,75 ± 26,47 ^b	113,75 ± 51,79 ^a
AOL (cm ²)	16,300 ± 1,879 ^a	18,431 ± 2,115 ^b	15,693 ± 2,253 ^a

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

El detalle individual de los datos se encuentra en el anexo N°10.

A pesar que los valores del Espesor de Grasa Dorsal son mayores en DTA, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. En cuanto al espesor de la grasa peri renal, la DTA y el CBP son significativamente mayores al CBC. De igual manera, el Área de Ojo de Lomo presenta la misma tendencia.

Pérez et al. (1998), encontraron diferencias estadísticas significativas para las variables EGD y para GPR entre corderos engordados con dietas completas y confinados, con mayores valores que los criados a pastoreo y con acceso a concentrado. Alzón *et al.* (2000), encontraron diferencias tanto para EGD como para GPR superior para ambas medidas en animales destetados que se mantuvieron confinados con alimentación basada en concentrados, sobre animales a pastoreo sin destete con acceso a concentrado ad libitum.

Sen *et al.* (2006), estudiando el efecto de suplementar con bicarbonato de sodio sobre la calidad de carne y canal de corderos alimentados con alto nivel de concentrados, indicaron que existen diferencias significativas solamente en el AOL, y que éste es mayor con una inclusión más alta de este producto.

5.4. Composición al desposte

5.4.1. Composición al desposte comercial

En el cuadro 6 se tabula los resultados luego del desposte de la hemicanal izquierda en cortes comerciales. Los valores son expresados como porcentaje del corte sobre las hemicanal respectiva.

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

Cortes %	Dieta Tratamiento Alperujo	Control Base Concentrado	Control Base Pastoreo
Pierna	33,411 \pm 2,692	32,622 \pm 1,952	33,221 \pm 2,618
Espaldilla	19,046 \pm 1,589	19,133 \pm 1,007	19,648 \pm 0,945
Chuleta	18,443 \pm 2,513	18,014 \pm 2,061	17,572 \pm 2,387
Costillar	18,922 \pm 5,612	21,021 \pm 1,983	20,427 \pm 2,240
Cogote	9,505 \pm 1,365	8,538 \pm 1,697	8,299 \pm 1,271
Cola	0,6736 \pm 0,1104	0,6711 \pm 0,0898	0,8327 \pm 0,7807

El detalle individual de los datos se encuentra en el anexo N°11.

Como porcentaje de la hemicanal Izquierda, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguno de los cortes, entre tratamientos.

Como no existe un método universal que se emplee en todas partes es difícil comparar los rendimientos al desposte comercial. Por el contrario hay notables diferencias aún dentro de diferentes regiones de un mismo país. (Idalsoaga, 2008)

5.4.2. Composición tisular

En el cuadro 7 se presenta los valores logrados posteriores a la disección de los cortes comerciales espaldilla y pierna, representados como porcentaje del peso total del corte del cual provienen.

- **Cuadro 7.** Proporción de los diferentes componentes anatómicos de los cortes de espaldilla y pierna de corderos Suffolk Down alimentados con diferentes dietas. (Promedio \pm Desviación Estandar)

	Dieta Tratamiento Alperujo	Control Base Concentrado	Control Base Pastoreo
Cortes %	Espaldilla		
Musculo	54,365 \pm 1,422 ^a	54,808 \pm 2,238 ^a	58,226 \pm 1,564 ^b
Grasa Cobertura	10,335 \pm 1,980 ^a	11,292 \pm 1,635 ^a	7,141 \pm 1,684 ^b
Grasa intermuscular	4,119 \pm 1,905	3,763 \pm 1,858	2,884 \pm 0,957
Grasa Total	14,454 \pm 3,284 ^a	15,054 \pm 2,084 ^a	10,026 \pm 2,025 ^b
Hueso	22,117 \pm 1,239	21,235 \pm 1,643	22,904 \pm 2,119
Desecho	7,336 \pm 1,199	7,032 \pm 0,897	6,814 \pm 1,199
Deshidratación	1,728 \pm 1,093	1,870 \pm 1,158	2,030 \pm 2,029
	Pierna		
Musculo	63,554 \pm 1,586	64,432 \pm 1,272	63,741 \pm 4,832
Grasa Cobertura	6,862 \pm 1,326 ^a	7,021 \pm 1,155 ^a	5,102 \pm 1,366 ^b
Grasa intermuscular	3,4625 \pm 0,7154 ^a	2,8712 \pm 0,6987 ^{ab}	2,3493 \pm 0,9659 ^b
Grasa Total	10,325 \pm 1,772 ^a	9,893 \pm 1,512 ^a	7,452 \pm 2,185 ^b
Hueso	19,628 \pm 1,314	19,830 \pm 1,289	20,663 \pm 2,581
Desecho	4,8091 \pm 0,5864	4,3997 \pm 0,6475	4,6920 \pm 0,7385
Deshidratación	1,684 \pm 1,241	1,445 \pm 0,903	3,452 \pm 5,308

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

El detalle individual de los datos se encuentra en el anexo N°12 y N°13.

Como se puede observar en el cuadro 7 se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en algunos porcentajes de cortes de espaldilla y pierna. En espaldilla las diferencias estadísticamente significativas están en los cortes de músculo, grasa de cobertura y grasa total. El porcentaje de músculo de espaldilla fue mayor en el CBP que en los otros dos tratamientos, lo que se puede atribuir al hecho que porcentualmente también es el tratamiento con menor cantidad de grasa, por lo tanto en proporción tiende a tener más músculo. Esto se puede verificar en el porcentaje de grasa de cobertura y grasa total, donde el CBP presenta un menor valor para esta medida en forma significativa. No obstante en los cortes de pierna el CBP presenta también menores

porcentajes de grasa de cobertura, grasa intermuscular y grasa total, no genera una diferencia estadísticamente significativa en los porcentajes de músculo de esta pieza.

Las investigaciones de Idalsoaga (2008), en donde se agregó cantidades crecientes de alperujo en la dieta de corderos suffolk Down, revelan que no se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos en ninguno de los componentes expresados como porcentaje del corte del que provienen (espaldilla o pierna).

Camaggi (2008), concluyó que el efecto del genotipo, genera diferencias significativas ($p \leq 0,05$) en casi todas las características, a excepción de la grasa subcutánea en el corte comercial pierna. En este corte encontró que el componente músculo difiere claramente entre los cruces.

Velasco *et al.* (1998), encontraron mayores porcentajes de grasa total en la pierna 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. Así como la proporción de hueso, sin embargo, este último no fue significativo estadísticamente ($p > 0,01$)

Pérez *et al.* (1998), encontraron mayores valores ($p < 0,01$) 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.

Alzón *et al.* (2000), 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.

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).

5.5. Razones entre los componentes titulares.

En el cuadro 8 se visualiza los resultados de la razón músculo/grasa, músculo/hueso, (músculo + grasa)/hueso, de cortes comerciales espaldilla y pierna.

- **Cuadro 8.** Efecto de la incorporación de alperujo de aceituna en la dieta de corderos Suffolk Down sobre las principales razones entre componentes tisulares de los cortes de espaldilla y pierna (Promedio + desviación estándar)

Razón	Dieta Tratamiento	Control Base	Control Base
	Alperujo	Concentrado	Pastoreo
Espaldilla			
Músculo/Grasa	3,946 ± 0,903 ^a	3,716 ± 0,631 ^a	6,109 ± 1,690 ^b
Músculo/Hueso	2,4646 ± 0,1429	2,5991 ± 0,2711	2,5647 ± 0,2729
(Músculo+Grasa)/Hueso	3,1253 ± 0,2761	3,3141 ± 0,3494	3,0098 ± 0,3524
Pierna			
Músculo/Grasa	6,348 ± 1,285 ^a	6,670 ± 1,131 ^a	9,646 ± 4,488 ^b
Músculo/Hueso	3,2520 ± 0,2453	3,2621 ± 0,2277	3,1109 ± 0,2608
(Músculo+Grasa)/Hueso	3,7851 ± 0,3543	3,7658 ± 0,3033	3,4910 ± 0,4085

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

El detalle individual de los datos se encuentra en el anexo N°14.

En el cuadro 8 se puede distinguir que en el corte comercial de espaldilla existen diferencias significativas en la relación Músculo/Grasa, donde la desigualdad la presenta el tratamiento Pastoreo. Este mayor valor es debido a la menor cantidad de grasa que presenta los animales de este tratamiento. Las relaciones Músculo/Hueso y (Músculo + Grasa)/Hueso no presentan diferencias.

En cuanto al corte comercial Pierna, también se puede encontrar diferencias significativas en la relación Músculo/Grasa, específicamente en el tratamiento Pastoreo por las mismas razones que en el corte comercial de espaldilla.

Pérez (1998), no encontró diferencias en las razones M/H ni M/G entre los corderos mantenidos a pastoreo o en confinamiento.

Velasco *et al.* (1998), no encontraron diferencias significativas en la relación M/H entre animales destetados y aquellos que permanecieron con las madres hasta el sacrificio.

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.

Camaggi (2008), reveló que en su estudio, se evidencian diferencias significativas ($p \leq 0,05$), debido al efecto del genotipo, para todas las razones de los cortes comerciales pierna y espaldilla, al contrario de lo observado por Bardón (2001), que al comparar 4 genotipos distintos, no encuentra diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$) para pierna en las razones músculo/hueso y músculo+grasa/hueso.

Para el efecto peso de sacrificio, Camaggi (2008) encontró diferencia estadísticamente significativa en las relaciones de los componentes corporales para espaldilla y pierna.

6. CONCLUSIONES

1. Los componentes corporales, tanto internos como externos, como proporción del peso vivo vacío, no fueron modificados por la inclusión de alperujo en las dietas dentro del experimento. Las diferencias significativas que se encuentran pueden producirse por factores diferentes a la inclusión del subproducto probado.
2. Las principales características de la canal en general no fueron modificadas por la inclusión de alperujo en la dieta de corderos Suffolk Down.
3. La composición al desposte, la composición tisular de los cortes comerciales espaldilla y pierna y las razones de estos cortes, no presentaron modificaciones entre los distintas pruebas de realizadas.
4. Los estimadores de la conformación en general, no presentaron diferencias estadísticamente significativos a excepción de la Anchura de Grupa, donde el alperujo disminuye esta medida.

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, J.F.; MOLINA, E.** 1986. Effect of soda treatment on the feeding value of olive cakes, *Ann. Zootech.* 35: 205–218.
- **AGUILERA, J.F.; GARCÍA, M.A.; MOLINA, E.** 1992. The performance ewes offered concentrates containing olive by-products in late pregnancy and lactation. *Anim. Prod.* 55: 219-226.
- **ALBURQUERQUE, J.A.; GONZÁLEZ, J.; GARCÍA, J.; CEGARRA, J.** 2004. Agrochemical characterization of “alperujo”, a solid by-product of the two-phase centrifugation method for olive oil extraction. *Bioresour. Technol.* 91:195-200.
- **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 2009].

- **ARANDA, E.** 2006. Fraccionamiento físico del alperujo como base para desarrollar una estrategia biológica con hongos saprobios y arbusculares para la eliminación de su toxicidad. Tesis Doctoral, Granada, España, Universidad de Granada. Pp 14-16.

- **ARBIZA, S.; DE LUCAS, J.** 1996. Producción de carne ovina. Editores mexicanos unidos, Ciudad de México, México. pp. 63-132.

- **AZBAR, N.** 2004. A review of waste management options in olive oil production. *Critical Reviews. Environ. Sci Technol.* 34: 209 - 247

- **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 2009].

- **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.
- **BREEDS OF LIVESTOCK.** 2000. Suffolk; Texel [En línea] <[http:// www.ansi.okstate.edu/breeds/sheep](http://www.ansi.okstate.edu/breeds/sheep)> [consulta: 21 de Noviembre de 2009].
- **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.
- **CABRERA, F.; MADEJÓN, E.; ROMERO, S.A.; LÓPEZ, R.** 2002. Diagnóstico y estudio de alpechines, orujos y alperujos. Jornada de investigación y transferencia tecnológica del sector agrícola. pp 95-199.
- **CAMAGGI, A.** 2008. Efecto del cruce y del peso de sacrificio sobre calidad de canal y de carne ovina. Memoria de Título Médico Veterinario. Santiago, Chile. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. 85 pp.
- **CAÑEQUE, V; LAUZURICA, S; PEREZ, C; HUIDOBRO, F; VELASCO, S; GAYÁN, J; DÌAZ, 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, 22 de abril 2009].

- **CAÑEQUE, V. y SAÑUDO, C.** 2005. Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Monografías INIA: Serie Ganadera no 3 – 2005. 448p.
- **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 octubre 2009].

- **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.
- **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 2009].
- **FAO,** 2009. El estado mundial de la agricultura y la alimentación. [En línea] <<http://www.fao.org/docrep/012/i0680s/i0680s00.pdf> > [consulta: 10 de marzo de 2010].
- **FEDELI, E.; CAMURATI, F.,** 1981. Valorisation des margines et des grignons épuisés par récépération de quelques composants. Seminare international sur la

valorisation des sous-produits de l'oliver PNUD/FAO/COI. Monastir, Túnez, diciembre 1981.

- **FEGEROS, K; ZERVAS, G; APSOKARDOS, F; VASTARDIS, J; APOSTOLAKI, E.** 1995. Nutritive evaluation of ammonia treated olive tree leaves for lactating sheep, *Small Ruminant Research* 17: 9–15.
- **GIOZELGIANNIS, A; TSIKLIDI K; KATANOS, I.** 1978. The olive meal in the feeding of fattening lambs. *Agricultural Research* 2: 223–233.
- **HADJIPANAYIOTOU M.** 1994. Voluntary intake and performance of ruminant animals offered poultry litterolive cake silage. *Livestock Research Rural Development* 6: 1–9.
- **HADJIPANAYIOTOU M.** 1999. Feeding ensiled crude olive cake to lactating Chios ewes, Damascus goats and Friesian cows, *Livestock Production Science* 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 productivos 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 junio 2009].
- **IDALSOAGA, M.** 2008. Efecto de la incorporación de alperujo de aceituna a la dieta de corderos suffolk down sobre las características y la calidad de la canal. Memoria para optar al Título de Médico Veterinario. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Departamento de Producción Animal. Santiago, Chile. 79 pp.

- **INN, INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN. CHILE.** 1980. Cortes de canales de ovino. Norma Chilena NCH 1595 of. 80. 7p.
- **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. 307 pp.
- **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 2009].
- **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 2009].
 - **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; YAÑEZ-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.* 147: 247-264.
- **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.** 1985. Lignocellulosic water valorisation in ruminant feeding by alkali treatment. Application to olive cake. Ph.D. Thesis. Catholic University of Louvain, Louvain-la-Neuve, Belgium.
- **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.** 2009a. La Zafra Ovina. [En línea] < <http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servicios-informacion/Mercados/oct-09.pdf> > [consulta: 10 de abril de 2010].
- **ODEPA, OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS.** 2009b. Aceite de Oliva. [En línea] <[http://www.chileoliva.cl/NOTICIAS%20\(Estudios%20y%20Proyectos\)/6.-](http://www.chileoliva.cl/NOTICIAS%20(Estudios%20y%20Proyectos)/6.-)

Mercado%20Aceite%20de%20Oлива%20ODEPA_2009.pdf > [consulta: 10 de abril de 2010].

- **OSORIO, 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 2010]
- **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. Agricultural Science (Cambridge). 24: 544-574.
- **PAREDES, C.; CEGARRA, J.; ROIG, A.; SÁNCHEZ-MONEDERO, M.A.; BERNAL, M.P.** 1999. Characterization of olive mil wastewater (alpechín) and its sludge for agricultural purposes. Bioresource Technology. 67:111-115.
- **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 2009].
- **PÉREZ, P; POKNIAK, J.** 1997. Cordero Lechal: una diversificación de la ovejería nacional. TECNO VET; Año 3 N°3, diciembre 1997. [En línea], < http://www.tecnovet.uchile.cl/CDA/tecnovet_articulo/0,1409,SCID%253D9329%2526ISID%253D449,00.html > [Consulta 06 septiembre 2010].

- **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

- **RAMOS, A.** 2009. Efecto de la incorporación de alperujo de aceituna en la dieta de corderos suffolk down sobre la calidad de la carne. Memoria para optar al Título de Médico Veterinario. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Departamento de Producción Animal. Santiago, Chile. 95 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.
- **SAMPEDRO, M.** 2005. Disminución de la fitotoxicidad Del alperujo seco y extractado por hongos saprobios y arbusculares. Tesis Doctoral, Granada, España, Universidad de Granada. pp 17-22.
- **SÁNCHEZ, G.** 2000. Efecto del peso de sacrificio y sexo sobre las características de La canal de corderos lechales híbridos Suffolk Down x Corridale. Memoria de título.
- **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 2009]
- **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.

- **SEN, A.; SANTRA, A.; KARIM, S.** 2006. Effect of dietary sodium bicarbonato supplementation on carcass on meat quality of high concentrate fed lambs. *Small Ruminant Research* 65: 122-127.

- **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 2009].

- **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 2009].

- **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.

- **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 Gastéiz,

España. 1-3 octubre 1998. pp 117-121. [En línea], <
<http://www.seoc.eu/actas.php?jornada=23&contenido=1>> [consulta 30 junio 2010]

- **YAÑEZ RUIZ D.R., MOUMEN A., MARTIN GARCÍA A.I., MOLINA ALCAIDE E.** 2004. Ruminal fermentation and degradation patterns; protozoa population, and urinary purine derivatives excretion in goats and wethers fed diets based on two-stage olive cake: effect of PEG supply. *Journal of Animal Science* 82: 2023-2032.
- **ZOÏOPOULOS, P.E. 1983.** Study on the use of olive by-products in animal feeding in Greece. Dirección de Producción y Salud Animal, FAO, Roma.

8. ANEXOS

ANEXO N° 1. Análisis de laboratorio de Alperujo

PARAMETROS	MEZCLA SÓLIDO LÍQUIDO *	MEZCLA SIN HUESO *	MEZCLA SIN HUESO SIN ACEITE
pH	5,3 - 5,8	4,87	5,00
CENIZA	7,1 - 7,46	7,65	9,12
LÍPIDOS	4,34	7,18	6,38
PROTEÍNAS	13,56 - 14,80	9,44	8,65
AZÚCARES	1,30 - 2,31	1,48	1,21
TANINOS	1,25 - 2,70	2,18	2,61
NITRÓGENO	2,48 - 3,16	2,10	1,96

*Valores presentados como % del peso húmedo.

Fuente: Azbar, 2004

ANEXO N° 2. Proporción de especies vegetales presentes en dos periodos de tiempo en la pradera natural usada para la alimentación de control base pastoreo

Especie	17-oct	16-nov
<i>Hypochaeris radicata</i>	37,94%	28,25%
<i>Trifolium spp.</i>	31,44%	13,26%
<i>Bromus sp.</i>	13,01%	13,13%
<i>Vulpia sp.</i>	3,39%	12,33%
<i>Gilliesia graminea</i>	0,81%	8,22%
<i>Hordeum sp.</i>	4,88%	7,82%
<i>Aira spp.</i>	0,00%	6,63%
<i>Lolium sp.</i>	2,57%	6,23%
<i>Trifolium subterraneum</i>	3,79%	1,33%
<i>Stipa sp.</i>	1,76%	1,19%
<i>Euphrasia spp.</i>	0,00%	1,06%
<i>Plantago lanceolata</i>	0,00%	0,53%
<i>Erodium sp.</i>	0,27%	0,00%
<i>Eryngium spp.</i>	0,14%	0,00%

ANEXO N° 3. Formulación de la ración y composición química de “Control Base Concentrado” en base Materia Seca

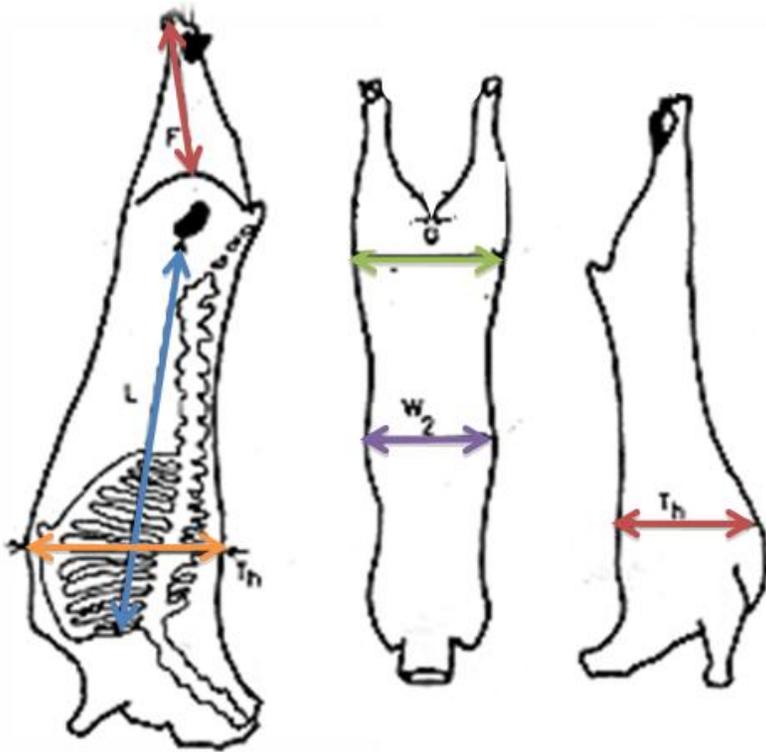
CBC	% en ración	MS (kg)	EM (Mcal)	PC (g)	FDN (g)	Ca (g)	P (g)
Heno Alfalfa	27,840	0,278	0,700	37,719	96,093	2,245	0,674
Maíz Grano	29,910	0,299	0,752	40,523	103,238	2,412	0,724
Alperujo	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Melaza	12,440	0,124	0,313	16,854	42,938	1,003	0,301
Afrecho Soya	29,800	0,298	0,749	40,374	102,858	2,403	0,721
Bicarbonato		0,025					
Sales minerales		0,006					
		1,000	2,514	135,484	345,161	8,065	2,419

ANEXO N° 4. Formulación de la ración y composición química de “Dieta Tratamiento Alperujo” en base Materia Seca

DTA	% en ración	MS (kg)	EM (Mcal)	PC (g)	FDN (g)	Ca (g)	P (g)
Heno Alfalfa	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Maíz Grano	16,630	0,166	0,418	22,531	57,400	1,341	0,402
Alperujo	34,950	0,350	0,879	47,352	120,634	2,819	0,846
Melaza	12,680	0,127	0,319	17,179	43,766	1,023	0,307
Afrecho Soya	35,740	0,357	0,898	48,422	123,361	2,882	0,865
Bicarbonato		0,025					
Sales minerales		0,006					
		1,000	2,514	135,484	345,161	8,065	2,419

EM: Energía Metabolizable. **PC:** Proteína cruda. **FDN:** Fibra Neutro Detergente. **Ca:** Calcio. **P:** Fósforo.

ANEXO N° 5. Medidas lineales de la canal ovina



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

Medida G o Anchura de Grupa.

Medida Wr o Anchura de tórax.

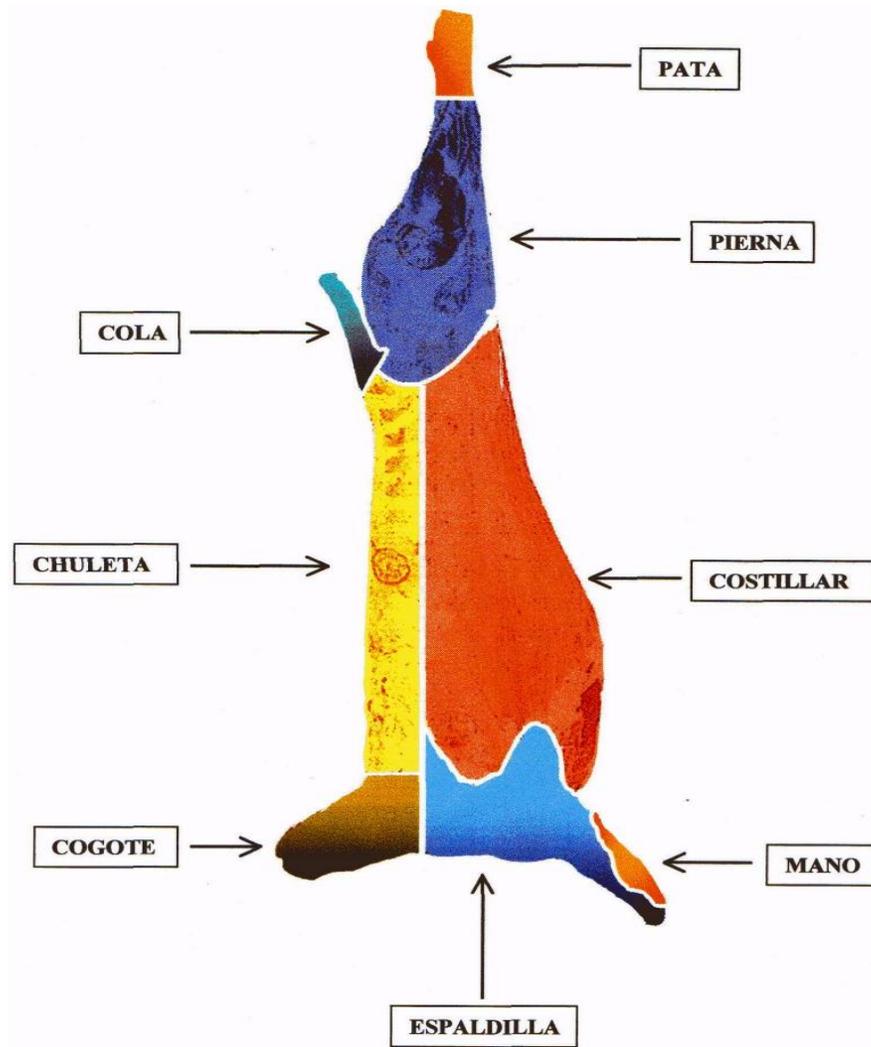
- **Medidas internas sobre la media canal izquierda.**

Medida F longitud de la pierna.

Medida L o longitud interna de la canal.

Medida Th o profundidad del tórax.

ANEXO N° 6. Cortes de carne de ovino, NCh 1595



ANEXO N°7. Valores de las principales características de la canal de los tres grupos.

Grupo	PESO VIVO SACRIFICIO (kg)	PESO CANAL CALIENTE (kg)	PESO CANAL FRÍA (kg)	PÉRDIDA PESO (Kg)	PÉRDIDA PESO (%)	PESO VIVO VACÍO (kg)	RC CANAL (%)	RV CANAL (%)
CBC	32,4	15,55	14,64	0,92	5,88	28,09	47,99	55,36
CBC	37,2	17,40	16,45	0,95	5,46	31,075	46,77	55,99
CBC	28,8	14,42	13,62	0,80	5,55	26,095	50,05	55,24
CBC	28,6	15,15	14,36	0,79	5,18	27,525	52,95	55,02
CBC	35,2	17,74	16,77	0,97	5,44	31,26	50,38	56,73
CBC	33,8	17,43	16,44	1,00	5,71	29,96	51,57	58,18
CBC	27,6	13,43	12,69	0,74	5,51	24,665	48,66	54,45
CBC	35,2	18,60	17,63	0,97	5,22	31,255	52,84	59,51
CBC	33,8	16,90	15,71	1,19	7,01	29,585	49,99	57,11
CBC	34,0	17,04	15,79	1,26	7,37	29,985	50,12	56,83
CBC	30,6	15,24	14,14	1,11	7,25	27,055	49,80	56,33
CBC	31,2	16,08	15,01	1,07	6,66	27,88	51,52	57,66
DTA	31,6	16,75	15,83	0,93	5,52	28,47	53,01	58,83
DTA	31,4	16,15	15,07	1,08	6,69	27,455	51,42	58,81
DTA	28,2	15,05	14,17	0,89	5,88	25,64	53,37	58,70
DTA	33,8	17,61	16,36	1,25	7,10	29,895	52,09	58,89
DTA	34,8	17,58	16,48	1,10	6,23	30,95	50,50	56,79
DTA	31,6	16,31	15,32	0,99	6,10	28,285	51,61	57,66
DTA	27,0	14,97	13,92	1,06	7,05	24,72	55,44	60,56
DTA	28,0	14,25	13,38	0,86	6,07	25,28	50,88	56,35
DTA	29,8	15,45	14,36	1,09	7,06	26,325	51,85	58,69
DTA	33,6	17,19	16,07	1,12	6,52	30,11	51,15	57,07
DTA	25,6	13,19	12,53	0,66	5,04	23,735	51,52	55,57

DTA	37,0	19,30	18,02	1,28	6,63	33,3	52,16	57,96
CBP	36,2	19,10	17,75	1,35	7,07	31,195	52,76	61,23
CBP	32,0	15,46	14,27	1,20	7,73	27,025	48,31	57,21
CBP	29,8	14,80	13,66	1,14	7,71	25,885	49,65	57,16
CBP	30,6	14,22	13,03	1,19	8,34	26,055	46,45	54,56
CBP	25,4	13,73	12,73	1,00	7,28	21,355	54,06	64,29
CBP	34,6	16,62	15,45	1,17	7,01	28,705	48,02	57,88
CBP	32,2	17,30	16,02	1,28	7,37	28,335	53,71	61,04
CBP	30,0	13,95	12,91	1,04	7,42	25,815	46,48	54,02
CBP	33,0	16,83	15,68	1,15	6,81	28,515	50,98	59,00
CBP	33,8	17,33	16,17	1,16	6,69	29,02	51,27	59,72
CBP	29,6	14,38	13,50	0,88	6,12	24,615	48,58	58,42
CBP	32,2	16,16	15,16	1,00	6,19	28,07	50,17	57,55

***CBC: Control Base Concentrado.**

***DTA: Dieta Tratamiento Alperujo.**

***CBP: Control Base Pastoreo.**

ANEXO N°8. Pesos individuales de componentes corporales externos e internos.

	Peso Cuero (kg)	Peso Cabeza (kg)	Peso cuatro patas (Kg)	Peso Sangre (kg)	Peso Pulmón y Tráquea (kg)	Peso Corazón (kg)	Peso Hígado (kg)	Peso Bazo (kg)	Peso Riñones (kg)	Peso Pene (kg)	Peso Testículos (kg)	Peso Digestivo Lleno (kg)	Peso Digestivo Vacío (kg)	Peso Contenido digestivo
CBC	3.560	1.270	0,72	1.515	0,595	0,145	0,605	0,045	0,115	0,035	0,13	7.285	2.975	4310
CBC	3.630	1.340	0,845	1.660	0,7	0,175	0,73	0,075	0,12	0,05	0,13	9.445	3.320	6125
CBC	3.455	1.245	0,675	1.370	0,53	0,17	0,495	0,05	0,11	0,035	0,13	5.360	2.655	2705
CBC	2.805	1.055	0,605	1.275	0,575	0,16	0,605	0,065	0,1	0,025	0,105	5.385	4.310	1075
CBC	3.565	1.270	0,805	1.845	0,715	0,15	0,725	0,055	0,11	0,03	0,135	7.115	3.175	3940
CBC	3.935	1.280	0,715	1.380	0,635	0,175	0,655	0,05	0,115	0,035	0,18	6.380	2.540	3840
CBC	3.245	1.095	0,65	1.580	0,54	0,19	0,635	0,085	0,115	0,03	0,125	5.335	2.400	2935
CBC	3.890	1.370	0,74	1.810	0,705	0,175	0,69	0,055	0,115	0,055	0,21	6.105	2.160	3945
CBC	3.725	1.305	0,685	1.340	0,52	0,185	0,62	0,045	0,13	0,065	0,16	6.985	2.770	4215
CBC	3.645	1.240	0,745	1.480	0,67	0,155	0,615	0,055	0,105	0,03	0,185	7.005	2.990	4015
CBC	3.020	1.185	0,67	1.635	0,715	0,17	0,59	0,07	0,14	0,03	0,005	6.095	2.550	3545
CBC	3.390	1.210	0,705	1.600	0,55	0,215	0,585	0,055	0,115	0,03	0,175	5.760	2.440	3320
DTA	3.455	1.115	0,65	1.625	0,755	0,14	0,55	0,04	0,115	0,035	0,13	5.515	2.385	3130
DTA	3.195	1.090	0,68	1.465	0,725	0,14	0,45	0,05	0,105	0,035	0,195	6.480	2.535	3945
DTA	2.755	1.120	0,71	1.420	0,635	0,135	0,525	0,065	0,13	0,04	0,085	4.905	2.345	2560
DTA	3.395	1.180	0,705	1.680	0,685	0,2	0,65	0,075	0,125	0,04	0,225	6.745	2.840	3905
DTA	3.735	1.230	0,785	1.295	0,81	0,29	0,65	0,07	0,115	0,035	0,195	6.455	2.605	3850
DTA	3.590	1.070	0,68	1.625	0,585	0,175	0,605	0,06	0,115	0,035	0,135	5.990	2.675	3315
DTA	2.420	1.060	0,57	1.085	0,495	0,16	0,515	0,055	0,1	0,045	0,105	4.835	2.555	2280
DTA	3.005	1.105	0,6	1.110	0,62	0,135	0,54	0,05	0,11	0,03	0,085	5.495	2.775	2720
DTA	2.860	1.145	0,665	1.140	0,565	0,175	0,555	0,05	0,105	0,025	0,165	6.195	2.720	3475
DTA	3.930	1.265	0,725	1.520	0,74	0,14	0,615	0,065	0,145	0,04	0,17	6.295	2.805	3490

DTA	3.335	1.040	0,595	1.355	0,495	0,135	0,485	0,035	0,11	0,025	0,08	3.900	2.035	1865
DTA	4.575	1.290	0,755	1.725	0,68	0,15	0,67	0,055	0,14	0,035	0,17	6.730	3.030	3700
CBP	2.925	1.345	0,78	1.665	0,62	0,21	0,54	0,065	0,11	0,05	0,16	8.085	3.080	5005
CBP	2.855	1.135	0,67	1.585	0,655	0,145	0,53	0,06	0,11	0,035	0,135	7.930	2.955	4975
CBP	2.730	1.175	0,71	1.530	0,655	0,16	0,51	0,095	0,105	0,04	0,145	6.735	2.820	3915
CBP	2.885	1.325	0,65	1.460	0,625	0,16	0,575	0,075	0,11	0,045	0,23	7.385	2.840	4545
CBP	2.160	1.020	0,665	1.215	0,545	0,14	0,47	0,045	0,1	0,035	0,135	6.360	2.315	4045
CBP	3.340	1.220	0,755	1.460	0,615	0,165	0,49	0,055	0,11	0,045	0,135	8.565	2.670	5895
CBP	3.175	1.175	0,69	1.270	0,615	0,155	0,435	0,045	0,095	0,045	0,14	6.340	2.475	3865
CBP	3.155	1.210	0,7	1.430	0,565	0,16	0,495	0,04	0,09	0,04	0,115	6.815	2.630	4185
CBP	2.995	1.210	0,715	1.525	0,63	0,145	0,45	0,055	0,1	0,035	0,145	7.320	2.835	4485
CBP	3.050	1.350	0,705	1.545	0,555	0,175	0,495	0,06	0,105	0,03	0,17	7.450	2.670	4780
CBP	2.460	1.115	0,675	1.375	0,565	0,17	0,46	0,04	0,085	0,04	0,13	7.425	2.440	4985
CBP	2.905	1.250	0,75	1.555	0,58	0,175	0,535	0,05	0,095	0,035	0,155	6.960	2.830	4130

***CBC: Control Base Concentrado.**

***DTA: Dieta Tratamiento Alperujo.**

***CBP: Control Base Pastoreo.**

ANEXO N°9. Datos individuales de componentes corporales como porcentaje del peso vivo vacío.

Grupo	CUERO (%)	CABEZA (%)	PATAS (%)	SANGRE (%)	PULMÓN Y TRÁQUEA (%)	CORAZÓN (%)	HÍGADO (%)	BAZO (%)	RIÑONES (%)	PENE (%)	TESTÍCULOS (%)	DIGESTIVO VACÍO (%)
CBC	12,67	4,52	2,56	5,39	2,12	0,52	2,15	0,16	0,41	0,12	0,46	10,59
CBC	11,68	4,31	2,72	5,34	2,25	0,56	2,35	0,24	0,39	0,16	0,42	10,68
CBC	13,24	4,77	2,59	5,25	2,03	0,65	1,90	0,19	0,42	0,13	0,50	10,17
CBC	10,19	3,83	2,20	4,63	2,09	0,58	2,20	0,24	0,36	0,09	0,38	15,66
CBC	11,40	4,06	2,58	5,90	2,29	0,48	2,32	0,18	0,35	0,10	0,43	10,16
CBC	13,13	4,27	2,39	4,61	2,12	0,58	2,19	0,17	0,38	0,12	0,60	8,48
CBC	13,16	4,44	2,64	6,41	2,19	0,77	2,57	0,34	0,47	0,12	0,51	9,73
CBC	12,45	4,38	2,37	5,79	2,26	0,56	2,21	0,18	0,37	0,18	0,67	6,91
CBC	12,59	4,41	2,32	4,53	1,76	0,63	2,10	0,15	0,44	0,22	0,54	9,36
CBC	12,16	4,14	2,48	4,94	2,23	0,52	2,05	0,18	0,35	0,10	0,62	9,97
CBC	11,16	4,38	2,48	6,04	2,64	0,63	2,18	0,26	0,52	0,11	0,02	9,43
CBC	12,16	4,34	2,53	5,74	1,97	0,77	2,10	0,20	0,41	0,11	0,63	8,75
DTA	12,14	3,92	2,28	5,71	2,65	0,49	1,93	0,14	0,40	0,12	0,46	8,38
DTA	11,64	3,97	2,48	5,34	2,64	0,51	1,64	0,18	0,38	0,13	0,71	9,23
DTA	10,74	4,37	2,77	5,54	2,48	0,53	2,05	0,25	0,51	0,16	0,33	9,15
DTA	11,36	3,95	2,36	5,62	2,29	0,67	2,17	0,25	0,42	0,13	0,75	9,50
DTA	12,07	3,97	2,54	4,18	2,62	0,94	2,10	0,23	0,37	0,11	0,63	8,42
DTA	12,69	3,78	2,40	5,75	2,07	0,62	2,14	0,21	0,41	0,12	0,48	9,46
DTA	9,79	4,29	2,31	4,39	2,00	0,65	2,08	0,22	0,40	0,18	0,42	10,34
DTA	11,89	4,37	2,37	4,39	2,45	0,53	2,14	0,20	0,44	0,12	0,34	10,98
DTA	10,86	4,35	2,53	4,33	2,15	0,66	2,11	0,19	0,40	0,09	0,63	10,33
DTA	13,05	4,20	2,41	5,05	2,46	0,46	2,04	0,22	0,48	0,13	0,56	9,32

DTA	14,05	4,38	2,51	5,71	2,09	0,57	2,04	0,15	0,46	0,11	0,34	8,57
DTA	13,74	3,87	2,27	5,18	2,04	0,45	2,01	0,17	0,42	0,11	0,51	9,10
CBP	9,38	4,31	2,50	5,34	1,99	0,67	1,73	0,21	0,35	0,16	0,51	9,87
CBP	10,56	4,20	2,48	5,86	2,42	0,54	1,96	0,22	0,41	0,13	0,50	10,93
CBP	10,55	4,54	2,74	5,91	2,53	0,62	1,97	0,37	0,41	0,15	0,56	10,89
CBP	11,07	5,09	2,49	5,60	2,40	0,61	2,21	0,29	0,42	0,17	0,88	10,90
CBP	10,11	4,78	3,11	5,69	2,55	0,66	2,20	0,21	0,47	0,16	0,63	10,84
CBP	11,64	4,25	2,63	5,09	2,14	0,57	1,71	0,19	0,38	0,16	0,47	9,30
CBP	11,21	4,15	2,44	4,48	2,17	0,55	1,54	0,16	0,34	0,16	0,49	8,73
CBP	12,22	4,69	2,71	5,54	2,19	0,62	1,92	0,15	0,35	0,15	0,45	10,19
CBP	10,50	4,24	2,51	5,35	2,21	0,51	1,58	0,19	0,35	0,12	0,51	9,94
CBP	10,51	4,65	2,43	5,32	1,91	0,60	1,71	0,21	0,36	0,10	0,59	9,20
CBP	9,99	4,53	2,74	5,59	2,30	0,69	1,87	0,16	0,35	0,16	0,53	9,91
CBP	10,35	4,45	2,67	5,54	2,07	0,62	1,91	0,18	0,34	0,12	0,55	10,08

***CBC: Control Base Concentrado.**

***DTA: Dieta Tratamiento Alperujo.**

***CBP: Control Base Pastoreo.**

ANEXO N°10. Mediciones de conformación de la canal.

Grupo	Longitud de Canal (cm)	Longitud Pierna (cm)	Anchura Grupo (cm)	Ancho Tórax (cm)	Profundidad tórax (cm)	EGD (mm)	Peso GPR (g)	AOL (cm ²)
CBC	58,50	29,00	24,40	19,80	22,00	0,80	90,00	19,68
CBC	62,00	28,00	25,60	21,60	23,00	1,00	65,00	20,48
CBC	58,50	28,50	25,00	19,40	24,00	0,80	70,00	19,68
CBC	59,00	28,50	26,00	20,00	23,20	1,00	130,00	15,95
CBC	63,00	29,00	25,60	21,30	24,50	1,00	105,00	16,36
CBC	61,10	27,50	27,00	21,10	24,50	1,00	135,00	21,07
CBC	60,00	29,50	26,00	19,00	22,00	1,20	50,00	20,77
CBC	61,50	28,20	26,00	20,00	23,50	1,00	95,00	19,38
CBC	59,00	28,00	24,50	22,90	23,50	0,80	85,00	19,34
CBC	62,00	28,00	25,00	20,50	23,00	0,80	125,00	15,12
CBC	61,00	28,50	24,10	21,00	23,00	1,00	95,00	16,93
CBC	57,50	30,00	26,20	22,00	22,50	0,80	80,00	16,41
DTA	59,00	29,00	26,00	20,00	23,80	0,80	100,00	17,81
DTA	58,00	27,00	24,50	20,00	25,00	1,50	180,00	16,58
DTA	59,00	29,00	23,80	17,50	23,50	1,00	100,00	14,36
DTA	60,00	30,00	25,00	20,20	25,00	1,00	175,00	13,34
DTA	61,50	29,50	25,00	21,60	27,00	1,20	140,00	16,58
DTA	61,50	28,00	24,00	20,20	25,00	1,00	190,00	18,84
DTA	58,00	27,00	24,00	20,30	25,50	1,00	260,00	16,63
DTA	56,00	26,50	24,20	19,90	24,00	1,00	120,00	14,36
DTA	58,00	29,00	23,30	20,80	23,50	1,00	140,00	17,18
DTA	61,00	29,50	25,10	19,80	23,50	1,00	140,00	19,24

DTA	57,00	28,00	24,00	18,90	23,50	0,80	95,00	14,27
DTA	61,50	30,00	25,50	21,60	24,00	1,00	330,00	16,41
CBP	63,00	29,00	27,40	22,00	24,50	1,20	125,00	13,42
CBP	60,50	29,00	25,00	21,80	23,20	0,80	150,00	13,74
CBP	58,50	29,00	25,50	20,00	24,50	1,00	70,00	16,00
CBP	59,00	27,50	25,80	19,90	23,00	1,00	70,00	14,54
CBP	58,50	29,00	24,00	19,50	2,00	0,70	35,00	18,48
CBP	60,00	28,50	25,50	20,60	25,30	1,00	100,00	20,19
CBP	57,00	27,00	26,00	21,00	25,00	1,00	240,00	18,34
CBP	57,50	29,00	26,20	20,60	25,50	1,00	90,00	15,91
CBP	60,00	29,00	26,10	20,50	25,00	1,00	130,00	13,42
CBP	60,50	28,50	26,00	21,80	26,50	1,00	140,00	13,74
CBP	59,00	29,00	25,80	20,20	24,30	1,00	95,00	16,00
CBP	63,50	28,00	27,00	22,00	21,00	1,00	120,00	14,54

***CBC: Control Base Concentrado.**

***DTA: Dieta Tratamiento Alperujo.**

***CBP: Control Base Pastoreo.**

ANEXO N°11. Peso (Kg) y proporción de cortes comerciales de la media canal izquierda de corderos

Grupo	Cola Kg	Pierna Kg	Costilla Kg	Chuleta Kg	Cogote Kg	Espaldilla Kg	Total Cortes Kg	Cola %	Pierna %	Costilla %	Chuleta %	Cogote %	Espaldilla %
CBP	0,04	2,55	1,33	1,66	0,66	1,45	7,69	0,54	33,14	17,27	21,62	8,60	18,83
CBP	0,05	2,52	1,65	1,58	0,59	1,49	7,88	0,66	32,02	20,93	20,01	7,44	18,94
CBP	0,04	2,33	1,64	1,29	0,46	1,39	7,14	0,60	32,65	22,92	18,05	6,37	19,42
CBP	0,05	2,38	1,59	1,31	0,73	1,46	7,52	0,71	31,65	21,13	17,48	9,65	19,38
CBP	0,04	2,58	1,81	1,32	0,96	1,51	8,23	0,53	31,34	22,03	16,10	11,69	18,30
CBP	0,05	2,57	1,78	1,28	0,58	1,41	7,67	0,68	33,56	23,19	16,65	7,60	18,33
CBP	0,04	2,45	1,60	1,35	0,39	1,40	7,22	0,57	33,87	22,12	18,73	5,34	19,36
CBP	0,05	2,28	1,25	0,96	0,53	1,31	6,38	0,78	35,68	19,61	14,98	8,36	20,58
CBP	0,05	2,37	1,54	1,38	0,77	1,48	7,59	0,71	31,25	20,23	18,22	10,15	19,45
CBP	0,04	2,03	1,09	1,00	0,54	1,21	5,91	0,73	34,35	18,40	16,95	9,11	20,47
CBP	0,05	2,34	1,41	1,12	0,62	1,36	6,91	0,77	33,87	20,43	16,23	9,01	19,69
CBP	0,07	2,44	2,08	1,84	0,79	1,46	8,69	0,76	28,09	24,00	21,16	9,14	16,85
DTA	0,05	2,67	1,83	1,23	0,55	1,61	7,93	0,60	33,62	23,07	15,55	6,90	20,26
DTA	0,05	2,24	1,18	1,25	0,60	1,21	6,54	0,71	34,24	18,05	19,19	9,25	18,57
DTA	0,05	2,75	1,86	1,56	0,79	1,50	8,50	0,56	32,30	21,82	18,30	9,33	17,68
DTA	0,04	2,43	1,63	1,24	0,73	1,29	7,36	0,61	33,05	22,11	16,78	9,89	17,56
DTA	0,07	2,66	1,89	1,58	1,00	1,56	8,75	0,75	30,36	21,62	18,06	11,42	17,79
DTA	0,06	2,53	0,13	1,49	0,55	1,44	6,19	0,90	40,78	2,16	24,02	8,93	23,21
DTA	0,05	2,58	1,65	1,20	0,71	1,44	7,63	0,61	33,84	21,68	15,72	9,30	18,85
DTA	0,06	2,29	1,30	1,17	0,69	1,34	6,85	0,84	33,48	19,04	17,03	10,07	19,54
DTA	0,05	2,21	1,25	1,27	0,79	1,22	6,78	0,69	32,57	18,42	18,71	11,57	18,04
DTA	0,04	2,71	1,78	1,28	0,59	1,50	7,89	0,54	34,36	22,51	16,19	7,42	18,99

DTA	0,05	2,26	1,30	1,45	0,70	1,27	7,01	0,66	32,19	18,50	20,62	9,95	18,08
DTA	0,04	1,73	1,04	1,21	0,58	1,15	5,74	0,62	30,14	18,10	21,14	10,03	19,97
CBP	0,04	2,33	1,23	1,25	0,51	1,33	6,70	0,60	34,78	18,43	18,71	7,62	19,86
CBP	0,27	2,15	1,46	1,90	0,68	1,76	8,22	3,28	26,16	17,76	23,11	8,27	21,41
CBP	0,04	2,61	1,60	1,48	0,49	1,57	7,78	0,46	33,59	20,59	18,98	6,25	20,13
CBP	0,06	2,94	2,02	1,50	0,74	1,53	8,78	0,64	33,47	22,95	17,05	8,43	17,45
CBP	0,05	2,65	1,34	1,31	0,81	1,49	7,64	0,63	34,66	17,52	17,19	10,56	19,45
CBP	0,04	2,27	1,25	1,07	0,44	1,26	6,34	0,62	35,80	19,78	16,90	7,01	19,89
CBP	0,04	2,59	1,43	1,21	0,68	1,44	7,41	0,59	35,00	19,34	16,37	9,21	19,49
CBP	0,05	2,17	1,39	0,99	0,56	1,30	6,47	0,82	33,59	21,40	15,33	8,73	20,12
CBP	0,03	1,81	0,98	0,90	0,55	1,03	5,30	0,58	34,18	18,54	16,98	10,34	19,38
CBP	0,03	2,34	1,66	1,03	0,52	1,41	6,99	0,45	33,52	23,75	14,75	7,41	20,12
CBP	0,06	2,49	1,76	1,12	0,57	1,38	7,38	0,81	33,76	23,80	15,20	7,74	18,68
CBP	0,03	1,94	1,37	1,30	0,52	1,27	6,43	0,52	30,14	21,25	20,29	8,01	19,79

***CBC: Control Base Concentrado.**

***DTA: Dieta Tratamiento Alperujo.**

***CBP: Control Base Pastoreo.**

ANEXO N°12. Composición tisular de Espaldilla, valores absolutos y como porcentaje del corte espaldilla.

Grupo	Peso Espaldilla Kg	Músculo Kg	Músculo %	Grasa Cobertura Kg	Grasa Coberura %	Grasa Inter Kg	Grasa Inter %	Grasa Total kg	Grasa Total %	Hueso kg	Hueso %	Desecho Kg	desecho %	Deshidrat. kg	Deshidrat. %
CBC	1,45	0,86	59,67	0,14	9,35	0,03	2,24	0,17	11,59	0,29	19,81	0,11	7,55	0,02	1,37
CBC	1,49	0,82	55,12	0,18	12,12	0,06	4,05	0,24	16,16	0,30	20,39	0,08	5,39	0,04	2,94
CBC	1,39	0,79	56,89	0,17	12,50	0,03	1,90	0,20	14,39	0,29	20,71	0,08	5,82	0,03	2,18
CBC	1,46	0,77	52,81	0,18	12,45	0,05	3,29	0,23	15,74	0,30	20,91	0,11	7,62	0,04	2,92
CBC	1,51	0,84	55,68	0,11	7,16	0,08	5,32	0,19	12,48	0,32	20,98	0,10	6,64	0,06	4,22
CBC	1,41	0,76	54,20	0,16	11,47	0,04	2,66	0,20	14,13	0,30	21,41	0,10	7,19	0,04	3,07
CBC	1,40	0,76	54,27	0,16	11,24	0,12	8,44	0,28	19,67	0,26	18,67	0,09	6,15	0,02	1,24
CBC	1,31	0,74	56,55	0,14	10,85	0,07	5,37	0,21	16,22	0,25	19,36	0,09	6,93	0,01	0,94
CBC	1,48	0,78	52,61	0,19	12,71	0,05	3,25	0,24	15,96	0,33	22,05	0,12	8,18	0,02	1,20
CBC	1,21	0,66	54,96	0,14	11,72	0,02	2,06	0,17	13,78	0,28	23,56	0,08	6,96	0,01	0,74
CBC	1,36	0,73	53,63	0,15	11,04	0,05	3,56	0,20	14,60	0,32	23,24	0,11	7,80	0,01	0,73
CBC	1,46	0,75	51,30	0,19	12,90	0,04	3,02	0,23	15,92	0,35	23,74	0,12	8,14	0,01	0,90
DTA	1,61	0,89	55,53	0,16	10,12	0,05	2,81	0,21	12,93	0,33	20,69	0,11	7,00	0,06	3,85
DTA	1,21	0,68	55,67	0,14	11,66	0,05	4,39	0,19	16,05	0,26	21,09	0,08	6,47	0,01	0,72
DTA	1,50	0,84	56,00	0,13	8,42	0,06	4,32	0,19	12,73	0,34	22,34	0,11	7,45	0,02	1,47
DTA	1,29	0,72	55,31	0,09	7,07	0,06	4,27	0,15	11,34	0,29	22,62	0,10	7,77	0,04	2,97
DTA	1,56	0,82	52,91	0,21	13,36	0,08	4,82	0,28	18,18	0,32	20,85	0,10	6,18	0,03	1,88
DTA	1,44	0,75	52,37	0,17	11,50	0,09	6,19	0,25	17,69	0,31	21,45	0,11	7,53	0,01	0,96
DTA	1,44	0,81	56,24	0,11	7,97	0,04	2,64	0,15	10,61	0,32	22,43	0,11	7,31	0,05	3,41
DTA	1,34	0,73	54,34	0,14	10,72	0,07	5,12	0,21	15,84	0,30	22,14	0,09	6,66	0,01	1,02
DTA	1,22	0,64	52,50	0,15	12,52	0,10	8,41	0,26	20,93	0,25	20,43	0,07	5,47	0,01	0,67
DTA	1,50	0,81	53,79	0,14	9,38	0,03	2,12	0,17	11,50	0,35	23,47	0,15	9,91	0,02	1,33

DTA	1,27	0,67	52,93	0,15	12,21	0,03	2,04	0,18	14,24	0,30	23,92	0,09	7,28	0,02	1,62
DTA	1,15	0,63	54,78	0,10	9,10	0,03	2,29	0,13	11,39	0,27	23,97	0,10	9,01	0,01	0,85
CBP	1,33	0,79	59,22	0,09	6,43	0,03	2,52	0,12	8,94	0,33	24,43	0,09	6,81	0,01	0,60
CBP	1,76	1,03	58,52	0,13	7,39	0,06	3,41	0,19	10,80	0,33	18,47	0,08	4,55	0,14	7,67
CBP	1,57	0,92	58,56	0,15	9,31	0,03	2,10	0,18	11,41	0,33	21,15	0,10	6,67	0,03	2,21
CBP	1,53	0,87	56,75	0,14	9,05	0,03	1,94	0,17	10,99	0,37	24,02	0,12	7,79	0,01	0,45
CBP	1,49	0,89	59,79	0,11	7,20	0,04	2,77	0,15	9,97	0,31	21,12	0,13	8,48	0,01	0,64
CBP	1,26	0,75	59,62	0,07	5,17	0,03	2,41	0,10	7,58	0,31	24,29	0,08	6,68	0,02	1,82
CBP	1,44	0,82	56,74	0,12	8,22	0,07	5,19	0,19	13,40	0,32	21,82	0,08	5,86	0,03	2,18
CBP	1,30	0,75	57,87	0,10	7,55	0,05	4,12	0,15	11,66	0,29	21,96	0,09	6,69	0,02	1,81
CBP	1,02	0,61	59,96	0,03	3,23	0,03	2,47	0,06	5,70	0,26	25,41	0,05	5,35	0,04	3,58
CBP	1,41	0,84	59,64	0,10	6,96	0,03	2,06	0,13	9,02	0,32	22,71	0,09	6,52	0,03	2,11
CBP	1,38	0,79	57,05	0,09	6,79	0,04	3,16	0,14	9,95	0,32	23,53	0,11	8,27	0,02	1,19
CBP	1,27	0,70	55,00	0,11	8,40	0,03	2,48	0,14	10,88	0,33	25,94	0,10	8,09	0,00	0,09

***CBC: Control Base Concentrado.**

***DTA: Dieta Tratamiento Alperujo.**

***CBP: Control Base Pastoreo.**

ANEXO N°13. Composición tisular de Pierna, valores absolutos y como porcentaje del corte Pierna.

Grupo	Peso Pierna Kg	Músculo Kg	Músculo %	Grasa Cobertura Kg	Grasa Coberura %	Grasa Inter Kg	Grasa Intermusc. %	Grasa Total kg	Grasa Total %	Hueso kg	Hueso %	Desecho Kg	desecho %	Deshidrat. kg	Deshidrat. %
CBC	2,55	1,70	66,74	0,17	6,78	0,05	1,85	0,22	8,63	0,51	19,84	0,10	4,08	0,02	0,72
CBC	2,52	1,59	62,85	0,22	8,52	0,07	2,58	0,28	11,10	0,50	19,76	0,07	2,88	0,09	3,41
CBC	2,33	1,50	64,32	0,13	5,60	0,04	1,77	0,17	7,37	0,48	20,37	0,13	5,65	0,05	2,30
CBC	2,38	1,50	62,83	0,18	7,37	0,09	3,63	0,26	11,00	0,47	19,84	0,10	4,03	0,05	2,30
CBC	2,58	1,71	66,22	0,17	6,41	0,07	2,52	0,23	8,93	0,49	19,01	0,11	4,28	0,04	1,56
CBC	2,57	1,65	64,28	0,20	7,77	0,07	2,65	0,27	10,42	0,49	19,18	0,13	4,93	0,03	1,19
CBC	2,45	1,58	64,40	0,21	8,47	0,08	3,44	0,29	11,91	0,43	17,50	0,11	4,66	0,04	1,53
CBC	2,28	1,48	65,13	0,19	8,17	0,07	3,18	0,26	11,35	0,42	18,51	0,11	4,64	0,01	0,37
CBC	2,37	1,48	62,57	0,18	7,52	0,10	4,08	0,28	11,60	0,47	19,84	0,10	4,24	0,04	1,74
CBC	2,03	1,31	64,50	0,10	4,93	0,07	3,26	0,17	8,18	0,45	22,27	0,09	4,44	0,01	0,61
CBC	2,34	1,52	64,92	0,16	6,76	0,06	2,41	0,21	9,17	0,47	20,09	0,11	4,65	0,03	1,17
CBC	2,44	1,57	64,44	0,15	5,95	0,08	3,09	0,22	9,04	0,53	21,76	0,11	4,32	0,01	0,45
DTA	2,67	1,62	60,67	0,19	7,21	0,09	3,28	0,28	10,49	0,53	19,79	0,12	4,55	0,12	4,51
DTA	2,24	1,43	63,79	0,16	7,31	0,07	3,18	0,24	10,50	0,43	19,32	0,11	4,96	0,03	1,44
DTA	2,75	1,79	65,18	0,12	4,34	0,10	3,55	0,22	7,89	0,55	19,87	0,15	5,29	0,05	1,78
DTA	2,43	1,53	63,02	0,18	7,26	0,09	3,58	0,26	10,84	0,47	19,44	0,12	4,84	0,05	1,86
DTA	2,66	1,68	63,09	0,23	8,57	0,12	4,65	0,35	13,22	0,47	17,52	0,12	4,58	0,04	1,58
DTA	2,53	1,63	64,51	0,20	7,84	0,07	2,77	0,27	10,61	0,48	18,93	0,14	5,72	0,01	0,23
DTA	2,58	1,63	63,10	0,17	6,45	0,08	2,93	0,24	9,38	0,53	20,49	0,14	5,26	0,05	1,76
DTA	2,29	1,45	63,12	0,15	6,50	0,09	3,94	0,24	10,44	0,48	20,85	0,11	4,80	0,02	0,80
DTA	2,21	1,43	64,60	0,18	8,36	0,11	4,83	0,29	13,19	0,38	17,15	0,09	4,03	0,02	1,02
DTA	2,71	1,68	62,03	0,19	6,84	0,07	2,59	0,26	9,44	0,58	21,34	0,15	5,37	0,05	1,82

DTA	2,26	1,41	62,70	0,16	7,25	0,08	3,47	0,24	10,71	0,44	19,61	0,08	3,61	0,08	3,36
DTA	1,73	1,16	66,83	0,08	4,42	0,05	2,77	0,12	7,20	0,37	21,22	0,08	4,70	0,00	0,05
CBP	2,33	1,51	64,85	0,11	4,72	0,03	1,29	0,14	6,01	0,54	23,18	0,13	5,58	0,01	0,39
CBP	2,15	1,05	48,84	0,17	7,91	0,09	4,19	0,26	12,09	0,30	13,95	0,11	5,12	0,43	20,00
CBP	2,61	1,70	65,23	0,16	6,09	0,05	1,99	0,21	8,08	0,52	19,83	0,12	4,44	0,06	2,42
CBP	2,94	1,94	66,05	0,17	5,62	0,08	2,59	0,24	8,21	0,59	20,10	0,12	4,17	0,04	1,47
CBP	2,65	1,77	66,93	0,12	4,47	0,05	1,91	0,17	6,38	0,55	20,70	0,11	4,01	0,05	1,98
CBP	2,27	1,48	65,06	0,11	4,92	0,03	1,41	0,14	6,34	0,49	21,81	0,10	4,22	0,06	2,57
CBP	2,59	1,69	65,05	0,13	4,97	0,08	3,08	0,21	8,05	0,48	18,55	0,11	4,35	0,10	4,00
CBP	2,17	1,36	62,72	0,11	5,22	0,06	2,68	0,17	7,89	0,48	22,20	0,10	4,71	0,05	2,47
CBP	1,81	1,20	66,52	0,03	1,89	0,02	1,05	0,05	2,94	0,42	23,45	0,09	4,98	0,04	2,10
CBP	2,34	1,53	65,52	0,12	5,19	0,06	2,71	0,19	7,90	0,49	20,77	0,08	3,55	0,05	2,26
CBP	2,49	1,59	63,75	0,14	5,61	0,09	3,62	0,23	9,22	0,51	20,54	0,12	4,90	0,04	1,59
CBP	1,94	1,25	64,39	0,09	4,62	0,03	1,68	0,12	6,30	0,44	22,89	0,12	6,27	0,00	0,16

***CBC: Control Base Concentrado.**

***DTA: Dieta Tratamiento Alperujo.**

***CBP: Control Base Pastoreo.**

ANEXO N°14. Razones de componentes tisulares.

Grupo	Pierna			Espaldilla		
	M / G	M / H	M + G / H	M / G	M / H	M + G / H
CBC	7,73	3,36	3,80	5,15	3,01	3,60
CBC	5,66	3,18	3,74	3,41	2,70	3,50
CBC	8,73	3,16	3,52	3,95	2,75	3,44
CBC	5,71	3,17	3,72	3,35	2,53	3,28
CBC	7,41	3,48	3,95	4,46	2,65	3,25
CBC	6,17	3,35	3,90	3,83	2,53	3,19
CBC	5,41	3,68	4,36	2,76	2,91	3,96
CBC	5,74	3,52	4,13	3,49	2,92	3,76
CBC	5,39	3,15	3,74	3,30	2,39	3,11
CBC	7,88	2,90	3,26	3,99	2,33	2,92
CBC	7,08	3,23	3,69	3,67	2,31	2,94
CBC	7,12	2,96	3,38	3,22	2,16	2,83
DTA	5,79	3,07	3,60	4,29	2,68	3,31
DTA	6,08	3,30	3,85	3,47	2,64	3,40
DTA	8,26	3,28	3,68	4,40	2,51	3,08
DTA	5,81	3,24	3,80	4,88	2,45	2,95
DTA	4,77	3,60	4,36	2,91	2,54	3,41
DTA	6,08	3,41	3,97	2,96	2,44	3,27
DTA	6,73	3,08	3,54	5,30	2,51	2,98
DTA	6,05	3,03	3,53	3,43	2,45	3,17
DTA	4,90	3,77	4,54	2,51	2,57	3,59
DTA	6,57	2,91	3,35	4,68	2,29	2,78
DTA	5,85	3,20	3,74	3,72	2,21	2,81
DTA	9,29	3,15	3,49	4,81	2,29	2,76

CBP	10,79	2,80	3,06	6,62	2,42	2,79
CBP	4,04	3,50	4,37	5,42	3,17	3,75
CBP	8,07	3,29	3,70	5,13	2,77	3,31
CBP	8,04	3,29	3,70	5,16	2,36	2,82
CBP	10,49	3,23	3,54	6,00	2,83	3,30
CBP	10,27	2,98	3,27	7,87	2,45	2,77
CBP	8,08	3,51	3,94	4,23	2,60	3,21
CBP	7,95	2,83	3,18	4,96	2,64	3,17
CBP	22,60	2,84	2,96	10,51	2,36	2,58
CBP	8,29	3,16	3,54	6,61	2,63	3,02
CBP	6,91	3,10	3,55	5,73	2,42	2,85
CBP	10,22	2,81	3,09	5,05	2,12	2,54

***CBC: Control Base Concentrado.**

***DTA: Dieta Tratamiento Alperujo.**

***CBP: Control Base Pastoreo.**