

**UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA  
FACULTAD DE AGRONOMIA**

**EFFECTO DEL NIVEL DE CONSUMO DE SILO DE  
MAIZ SOBRE EL CRECIMIENTO Y CARACTERISTICAS DE  
LA CARCASA EN CORDEROS CORRIEDALE**

por

**MARTIN ALVAREZ CETRULO**

**MARIO URDANGARIN SARATSOLA**

**Tesis presentada como uno de  
los requisitos para obtener el  
título de Ingeniero Agrónomo  
(Orientación Agrícola - Ganadero)**

**PAYSANDU  
URUGUAY  
1998**

Tesis aprobada por:

Director: Ing. Agr. Margarita Heinzen.....  
Nombre completo y firma

Ing. Agr. Gianni Bianchi.....  
Nombre completo y firma

Ing. Agr. Gonzalo Oliveira.....  
Nombre completo y firma

Fecha: \_\_\_\_\_

Autor: Martín Alvarez Cetrulo.....  
Nombre completo y firma

Mario Urdangarin Saratsola.....  
Nombre completo y firma

## AGRADECIMIENTOS

A los directores de la presente Tesis, Ing. Agr. Margarita Heinzen e Ing. Agr. Gonzalo Oliveira por su dedicación y apoyo en todas las etapas de ésta.

Al bachiller Mauricio Castaño y al personal encargado del campo en la E.E.M.A.C por su colaboración.

Al Ing. Agr. Oscar Bentancur por su invalorable colaboración con los análisis estadísticos.

Al Jefe y Sub - jefe de Operaciones de la Estación Experimental Mario A. Cassinonni (E.E.M.A.C), Sr Enrique Cairus e Ing. Agr. Gustavo Widmaier.

A la cooperativa C.A.L.P.A por la donación de parte del suplemento.

A nuestros padres y a todos los que de una u otra manera hicieron posible la realización de esta Tesis.

## TABLA DE CONTENIDO

	<u>Página</u>
<u>PAGINA DE APROBACIÓN</u> .....	II
<u>AGRADECIMIENTOS</u> .....	III
<u>LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES</u> .....	IV
1. <u>INTRODUCCION</u> .....	1
2. <u>REVISION BIBLIOGRAFICA</u> .....	3
2.1. <u>CARACTERISTICAS DE LA TERMINACION DE</u> <u>CORDEROS</u> .....	3
2.1.1. <u>Introducción</u> .....	3
2.1.2. <u>Requerimientos</u> .....	4
2.2. <u>CARACTERISTICAS DE IMPORTANCIA DE LA</u> <u>CARCASA</u> .....	7
2.2.1. <u>Rendimiento</u> .....	7
2.2.2. <u>Cobertura de tejido adiposo</u> .....	8
2.2.3. <u>Proporción de los distintos tejidos</u> .....	9
2.2.4. <u>Proporción de las diversas piezas de la canal</u> .....	11
2.3. <u>FACTORES QUE AFECTAN LA GANANCIA DIARIA Y LA</u> <u>COMPOSICION DE LA CARCASA</u> .....	11
2.3.1. <u>Tipo de alimento</u> .....	11

2.3.2. <u>Nivel de consumo</u> .....	15
2.3.3. <u>Restricción alimenticia</u> .....	19
2.3.4. <u>Sexo</u> .....	23
2.3.5. <u>Edad y peso de faena</u> .....	26
2.3.6. <u>Raza y cruzamientos</u> .....	28
<b>3. <u>MATRERIALES Y METODOS</u></b> .....	<b>31</b>
3.1. <u>LOCALIDAD Y MOMENTO</u> .....	31
3.2. <u>CLIMA</u> .....	31
3.3. <u>ANIMALES</u> .....	31
3.4. <u>TRATAMIENTOS</u> .....	31
3.5. <u>AREA EXPERIMENTAL</u> .....	32
3.6. <u>PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL</u> .....	32
3.7. <u>REGISTROS Y MEDICIONES</u> .....	33
3.7.1. <u>Registros de la dieta</u> .....	33
3.7.2. <u>Registros de los animales</u> .....	33
3.7.2.1. <u>Animales vivos</u> .....	33
3.7.2.1.1. <u>Consumo</u> .....	33
3.7.2.1.2. <u>Peso vivo</u> .....	34
3.7.2.1.3. <u>Ganancias diaria</u> .....	34
3.7.2.1.4. <u>Eficiencia de conversión del alimento</u> ...	34
3.7.2.2. <u>Faena en 18 animales</u> .....	34
3.7.2.2.1. <u>Días a faena</u> .....	34
3.7.2.2.2. <u>Peso de faena</u> .....	34
3.7.2.2.3. <u>Peso de órganos</u> .....	34
3.7.2.2.4. <u>Carcasa</u> .....	34
3.7.2.2.5. <u>Rendimiento</u> .....	35

3.7.2.2.6. <u>Punto GR</u> .....	35
3.7.2.2.7. <u>Area de ojo de bife</u> .....	35
3.7.2.2.8. <u>Punto C</u> .....	35
3.7.2.2.9. <u>Tasa de deposición de tejidos</u> .....	36
3.7.2.3. <b>Faena en 10 animales</b> .....	36
3.7.2.3.1. <u>Diseción total</u> .....	36
3.8. <b><u>DISEÑO EXPERIMENTAL</u></b> .....	37
4. <b><u>RESULTADOS Y DISCUSION</u></b> .....	38
4.1. <b><u>RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE EL PERIODO EXPERIMENTAL</u></b> .....	38
4.1.1. <b><u>Nivel de consumo y oferta alimenticia</u></b> .....	38
4.1.2. <b><u>Ganancias diarias y conversión alimenticia</u></b> .....	40
4.2. <b><u>RESULTADOS A LA FAENA</u></b> .....	44
4.2.1. <b><u>Días a faena</u></b> .....	44
4.2.2. <b><u>Rendimiento de la canal</u></b> .....	45
4.2.3. <b><u>Resultados de cuero, sangre, desperdicios y vísceras</u></b> .....	46
4.3. <b><u>RESULTADOS DE CARCASA</u></b> .....	48
4.3.1. <b><u>Composición de los tejidos en la media carcasa</u></b> .....	48
4.3.2. <b><u>Punto GR, punto C y área de ojo de bife</u></b> .....	53
4.3.3. <b><u>Composición de los principales cortes</u></b> .....	54
4.3.4. <b><u>Análisis químico</u></b> .....	58
5. <b><u>CONCLUSIONES</u></b> .....	60
6. <b><u>RESUMEN</u></b> .....	61
7. <b><u>BIBLIOGRAFIA</u></b> .....	62
8. <b><u>APENDICE</u></b> .....	72

## LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

<u>Cuadro N°</u>		<u>Página</u>
1	Influencia del sistema de terminación en la performance de corderos.....	13
2	Media de mínimos cuadrados de consumo ajustada por peso de inicio. Datos promedios por tratamiento de peso al inicio del experimento, oferta y rechazo.....	38
3	Medias de mínimos cuadrados de consumo, ganancia y conversión por tratamiento, ajustadas por peso de inicio...	41
4	Medias de mínimos cuadrados de resultados a faena ajustadas por peso de inicio.....	44
5	Medias de mínimos cuadrados de los pesos de las variables sangre, desperdicios y vísceras, ajustadas por peso de inicio. Cuero ajustado por días a faena.....	47
6	Medias de mínimos cuadrados de la composición física de la media carcasa, ajustadas por peso de la media carcasa....	49
7	Medias de mínimos cuadrados de las tasas de deposición de los componentes de la carcasa, ajustadas por peso de la media carcasa.....	51
8	Medias de mínimos cuadrados para las variables correlacionadas con la conformación, ajustadas por peso de inicio.....	53
9	Medias de mínimos cuadrados de los principales cortes estudiados, ajustadas por peso de media carcasa.....	55

10	Medias de mínimos cuadrados de la grasa subcutánea en los distintos cortes, ajustadas por peso de media carcasa...	56
11	Medias de mínimos cuadrados de la grasa total en los distintos cortes, ajustadas por peso de media carcasa.....	56
12	Medias de mínimos cuadrados de músculo en los distintos cortes, ajustadas por peso de media carcasa.....	57
13	Medias de mínimos cuadrados de hueso en los distintos cortes, ajustadas por peso de media carcasa.....	57
14	Resultados de los análisis químico.....	58

#### Figura N°

1	Localización de las medidas C y GR de espesor de grasa, y área de ojo de bife.....	35
2	Composición de los principales cortes neozelandeses.....	36



## **1. INTRODUCCION**

Durante los últimos años la población ovina nacional ha experimentado un sostenido descenso pasando de 25:6 millones de cabezas en 1991 a 19:9 millones en junio de 1996.

Esta nueva situación ha significado un cambio importante luego de un extendido período de crecimiento de la población ovina que había comenzado en 1976.

Los problemas sucedidos con el mercado lanero durante la primera mitad de la década del 90 determinaron muy bajos niveles de rentabilidad de la lana y una evolución favorable de las condiciones de comercialización de la carne vacuna. Estos factores llevaron a buscar nuevas alternativas para la producción ovina. Es por lo tanto que aparece la producción de carne ovina como una opción importante para mejorar la rentabilidad de las explotaciones ovinas.

Las características de este producto (carne ovina ) para el Uruguay están determinadas por el tipo de animales que lo originan, que en su mayoría son ovejas de descarte, capones, y en mucho menor proporción corderos y borregos; lo cual significa mayoritariamente, un producto de baja calidad.

Debido a las perspectivas actuales sobre la producción de carne ovina de buena calidad (animales jóvenes) es de importancia analizar en estas categorías como se afecta la composición de la carcasa, al modificar diversas variables nutricionales y de manejo.

En el año 1995 se desarrolló un convenio entre el Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL), el Frigorífico San Jacinto, y con la participación del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca a través del Programa de Validación de Alternativas Agrarias (PROVA), que intenta potencializar la producción de carne ovina de buena calidad. En el mismo se busca la producción de corderos

pesados (de 13 a 20 Kg. de carcasa), lo cual se lleva a cabo con animales de 34-36 Kg. de peso vivo con menos de 1 año de edad.

Desde el punto de vista biológico, la producción de carne ovina se basa en dos pilares que son la reproducción y el crecimiento animal. Si nuestro objetivo es la producción de corderos pesados debemos poner especial énfasis en la etapa de crecimiento; por lo que resulta importante evaluar el efecto de distintos niveles de alimentación sobre características de calidad de la res, ya que modalidades intensivas de producción pueden producir situaciones de engrasamiento excesivo que desvirtúen el producto que demanda el consumidor moderno.

El planteo de realizar engorde de corderos en forma intensiva tiene una gran importancia a nivel predial, ya que libera área de pastoreo y permite una terminación más rápida de los corderos, acortando los ciclos de producción.

Murphy et al (1994a) reportaron que la cantidad de músculo dentro de la carcasa fue incrementada linealmente cuando decrecía el consumo diario de MS. Mientras que el peso del hueso no fue afectado por el nivel de alimentación, sí fue reducida la deposición de grasa subcutánea, mesentérica, y seam cuando decrecía el nivel de ingestión.

Los objetivos de este trabajo son evaluar el silo de maíz como alimento para el engorde intensivo de corderos y evaluar el efecto de dos niveles de consumo (ad libitum y oferta 85% de lo que consumen los de ad libitum); sobre el crecimiento de los corderos , y la composición de la carcasa.

## **2. REVISION BIBLIOGRAFICA.**

### **2.1. CARACTERISTICAS DE LA TERMINACION DE CORDEROS.**

#### **2.1.1. Introducción.**

En el Uruguay la producción de carne ovina se basaba en la faena de animales adultos de refugo (característica de los sistemas laneros). La producción de corderos se basaba en la venta de corderos de peso vivo entre 20 y 25 Kg. con carcasas de 10 a 12 Kg. Para la producción de estos corderos, en su mayoría se usaban pariciones tempranas o mejoras de pasturas para poder así alcanzar el peso de faena. La faena de estos animales se concentraba en plena zafra (fines de primavera, principios de verano) y los corderos que no alcanzaban peso de faena (por pariciones tardías acompañada de baja calidad de pasturas) debían ser mantenidos en el campo hasta la próxima zafra y ser vendidos como borregos con un precio menor. A partir de la nueva tipificación y clasificación de INAC aprobada por el SUL (1993), se empezó a evaluar con la colaboración de técnicos de la Dirección de Control de Calidad de INAC las posibilidades de producir un nuevo tipo de cordero pesado y las características de sus reses (13 a 20Kg.).

Este tipo de cordero es posible lograrlo con dos estrategias de engorde: 1- destete sobre pradera (103 días) y edad de faena de 209 días con un promedio de 38.6 Kg. de peso vivo. 2- destete sobre campo natural (141 días) e internada (90 días) sobre pasturas mejoradas, logrando el peso de faena a los 300-330 días (Azzarini, 1996).

Las características carniceras de los animales provenientes de la Prueba Piloto 1995 según los conceptos de los especialistas de INAC Castro y Robaina (1995; citado por Azzarini, 1996) son las siguientes y válidas para los corderos producidos mediante cualquiera de las dos estrategias mencionadas:

- Excelente conformación en pie de ambas categorías.
- Peso vivo superior al promedio de la categoría corderos en Uruguay (22 Kg.). La superioridad fue de 55% para los castrados y 73% para los enteros.
- Carcasas con conformación S (superior) en la totalidad de los animales de ambos lotes, lo cual confirma la evaluación en pie.
- Terminación adecuada tanto en cobertura de grasa (mm) como en color y distribución de la misma.
- Rendimiento en segunda balanza superior al 50% (4 ó 5 puntos por encima del promedio general para la categoría).
- Los pesos de los cortes desosados contemplan sin inconvenientes las exigencias de los mercados extranjeros.
- El rendimiento de los cortes desosados (lomo, bife, cuadril y pierna) es comparable con categorías de mayor peso como borregos y capones.
- El tamaño de estos animales y de sus reses, notoriamente superior al de los corderos tradicionales, puede inducir a catalogarlos como borregos. Debido a las características cárnicas estos especialistas creen importante que se aplique el sistema de tipificación y clasificación de carcasas ovinas propuesto por INAC, que sugiere considerarles corderos en tanto sean dientes de leche.

### **2.1.2. Requerimientos.**

En lo que concierne a los requerimientos, y como forma de evaluarlos más en profundidad se puede separar los requerimientos energéticos y proteicos . Al

mismo tiempo se debe tener en cuenta las cantidades de energía y proteína necesarias para mantenimiento, y para crecimiento (Sainz, 1996).

La energía que excede a la necesaria para mantenimiento se usa para las distintas formas de producción. Por ejemplo, un animal joven en crecimiento transforma la energía consumida en los nuevos tejidos, mientras que un animal de engorde la almacena en forma de grasa. Otra forma de producción es la realización de trabajo muscular y la producción de lana (Mc Donald et al, 1986; cit. por Acosta et al., 1990).

Resultados reportados por Foot y Tulloh, (1977; cit. por Kamalzadeh, et al. 1996a) Cañas et al. (1982; cit. por Kamalzadeh, et al. 1996a) y Ferrell y Koorg (1986; cit. por Kamalzadeh, et al. 1996a) mostraron que una reducción en el plano nutricional declina el tamaño relativo de los órganos internos, asociándose esta situación a menores costos de mantenimiento.

En condiciones de pastoreo donde el animal necesita hacer un esfuerzo adicional para conseguir el alimento, deberá consumir mayores niveles de energía para mantener una determinada productividad. Varios autores coinciden en que el gasto de energía por pastoreo varía con la estación del año y con diferentes parámetros de la pastura, y es tan variable como del 25-70 % de la energía de mantenimiento necesaria para animales confinados (Sahlu et al, 1989; Wheeler et al, 1963; cit. por Acosta et al., 1990).

Reid et al (1968; cit. por Zea y Días, 1990) expresan que si se mantiene un balance energético positivo, la composición corporal a un peso determinado es

independiente del plan de nutrición, de la relación forraje: concentrado, de la forma física de la dieta y de los días de alimentación.

El estudio sobre los requerimientos proteicos es muy importante y se debe poner especial énfasis sobre todo cuando se trabaja con categoría de animales jóvenes. Esto es debido a que los mismos se encuentran en pleno crecimiento (depositando músculo), y una depresión en las cantidades proteicas del alimento pueden resentir el crecimiento, afectando la producción futura. Andrew y Orskov (1970; citados por Cañeque y Gálvez, 1975) y Orskov et al. (1971; cit. por Cañeque y Gálvez, 1975), estimaron los niveles proteicos básicos para engorde de corderos jóvenes, observando que el mejor nivel proteico es entre 15 y 17% de PB /Kg. de MS para machos y un 2% menos en las hembras, dado que éstas depositan más grasa por igual aumento de peso. Cañeque y Gálvez (1975) observaron un crecimiento más rápido y un mejor índice de conversión, tanto para machos como para hembras, con niveles medios de proteína (en el entorno al 15%) hasta que los animales alcanzaban un peso de 20 Kg. y posteriormente la máxima eficiencia se lograba con niveles inferiores de proteína (14% de PB).

Según datos obtenidos de la tabla de NRC, (1975) la energía metabolizable requerida para corderos de 20 Kg. (consumiendo 1Kg. de MS/día) es de 2.63 Mcal/Kg. de MS para ganancias diarias de 275gr. Dichos niveles de concentración energética se mantienen con el aumento del peso vivo, siendo para corderos de 30 Kg. (consumiendo 1.4Kg. de MS/día) en terminación de 2.63 Mcal/Kg. de MS para ganancias diarias de 200gr. Los niveles de proteína sí descienden con el aumento del peso vivo siendo para corderos de 20 y 30 Kg. de

16 y 14 % respectivamente. Estos datos son obtenidos para animales en confinamiento, y se considera un 20% más para animales en pastoreo.

Según la tabla de AFRC (1993) los requerimientos de energía metabolizable para corderos de 20 y 30Kg. (con ganancias diarias de 150gr./día en promedio y consumiendo 0.7 y 1.0Kg. de MS/día respectivamente) son de 2.66 Mcal/Kg. de MS y 2.58 Mcal/Kg. de MS respectivamente. Los requerimientos proteicos son de 16% para corderos de 20Kg. y 12% para corderos de 30Kg. Estos datos también son para animales en confinamiento.

## **2.2. CARACTERISTICAS DE IMPORTANCIA DE LA CARCASA.**

### **2.2.1. Rendimiento.**

El rendimiento de la canal es el factor de mayor importancia para el procesamiento industrial en lo que se refiere a la calidad y retorno económico del producto obtenido. El mismo depende principalmente de tamaño y contenido visceral (aparato digestivo), que varía entre el 8 y 18% del peso vivo, de acuerdo al nivel y tipo de alimentación antes de la faena. Otro factor que influye en el rendimiento es el contenido de gordura, ya que animales más gordos presentan un menor contenido de aparato digestivo en relación al peso vivo (Sainz, 1996).

Como se acaba de mencionar, uno de los factores que afecta el rendimiento de carcasa en corderos es el tipo de alimento. Cuando los corderos son manejados en campo natural el rendimiento es bajo, no superior al 40%. Con uso de pasturas cultivadas y cruzamientos con razas de carne, se puede esperar

un aumento en rendimiento entre el 5 y el 10% (Figueiro, 1975; cit. por Pereira et al 1980) .

### **2.2.2. Cobertura de tejido adiposo.**

Es de gran importancia el estudio de la cobertura grasa para encontrar niveles óptimos de la misma que satisfagan los gustos del consumidor moderno. Según Colomer y Espejo (1973) el estado de engrasamiento óptimo es el que compagina la cantidad mínima de grasa, para satisfacer los gustos del *consumidor, con la cantidad suficiente para asegurar las condiciones de* suculencia de la carne, de presentación y de conservación de la canal.

Para el estudio de la cobertura grasa de los animales se buscó información de dos zonas del cuerpo (punto C y punto GR), que si bien a nivel nacional no hay muchos estudios, sí los hay a nivel internacional. La importancia de estos puntos es que son buenos indicadores del estado de engrasamiento de los animales, además de presentar gran facilidad de medición. El ovino presenta a nivel de la décima segunda costilla y a 11 cm de la línea media del cuerpo, el punto llamado GR, que en otros países se emplea para tipificar las reses. El espesor de los tejidos en dicho punto, es fácil de medir en la carcasa caliente, además se relaciona bien con el grado de cobertura de grasa sobre el ojo de bife y es un buen indicador del contenido total de grasa en la res (Bianchi, 1997). El punto C se encuentra a nivel de la décima segunda costilla y representa el espesor del tejido adiposo a nivel del área de ojo de bife. Dicho punto es posible relacionarlo con el punto GR usado en la clasificación de reses. Por cada unidad de incremento del punto C el punto GR lo hacia tres veces (Ponzoni, 1992). La correlación entre estos puntos encontrada por Kirton y Johnson (1979) fue de 0.71 y el coeficiente de regresión entre el punto C y GR fue de 1.576. Crouse y



Dikerman (1976; cit. por Sainz, 1996) encontraron una correlación de -0.79 entre el espesor de gordura en la décima segunda costilla y el porcentaje de carne magra presente en la carcasa. Coincidiendo con estos Ramsey, et al. (1991) encontraron una correlación de 0.80 entre el porcentaje de grasa en la carcasa y el punto GR. En otro trabajo similar Kirton y Johnson (1979) pudieron apreciar correlaciones de 0.72 entre el punto GR y el peso de la carcasa caliente, y de 0.58 entre el punto C y la carcasa caliente. En un caso particular Lee, et al. (1990) encontraron que el punto GR se incrementaba 1.2 mm/Kg. de incremento de peso de carcasa, coincidiendo con Kirton y Johnson (1979) que encontraron una regresión de 1.266.

La tipificación que utilizan en Australia para clasificar las carcasas de acuerdo al espesor del punto GR se basa en una escala de 5 puntos, en la que el aumento progresivo de los mismos indica un mayor estado de engrasamiento (Jamieson, 1994). A continuación podemos apreciar la misma:

GRADO 1 GR mide hasta 5mm.

GRADO 2 GR mide entre 5 y 10mm.

GRADO 3 GR mide entre 10 y 15mm.

GRADO 4 GR mide entre 15 y 20mm.

GRADO 5 GR mide más de 20mm.

### **2.2.3. Proporción de los distintos tejidos.**

Las curvas de crecimiento de los componentes más importantes de la carcasa (músculo, hueso, y grasa) muestran que las cantidades de músculo y hueso aumentan con una velocidad proporcionalmente menor que la carcasa, mientras que la grasa aumenta más rápidamente que el peso de la carcasa (Sainz, 1996). O sea que la energía ingerida es particionada en el siguiente

orden: hueso, músculo y grasa, hasta que cada tejido específico logra su máxima deposición (Murphy, et al. 1994b). El incremento en deposición de proteína declina a cero cuando el ganado logra su tamaño maduro; pero sí puede continuar incrementando en grasa, aunque éste puede ser reducido al limitarse el suministro de energía neta (Owens, et al. 1995).

La eficiencia energética para el incremento en músculo es aproximadamente 1.7 veces más que para el incremento en grasa. Porque más agua es almacenada cuando deposita proteína que cuando deposita grasa, la ganancia de peso en músculo (tejido magro), es cuatro veces más eficiente que el tejido graso (Owens, et al. 1995). Cuando los animales se encuentran en etapas jóvenes de crecimiento los excesos de energía suministrados en la dieta (luego que son satisfechos los requerimientos para la deposición de tejido muscular) provocan la deposición de la llamada grasa intramuscular. Similar es lo reportado por Morgan (1969; cit. por Black, 1974), el cual dice que para dietas adecuadas en proteína al aumentar el nivel energético de la dieta se aprecia un incremento en la deposición de grasa.

Como forma de potencializar el uso de la energía del alimento Owens, et al. (1995) sostienen que la relación proteína : grasa en la carcasa puede ser incrementada a través del incremento en tamaño de madurez, por la administración de hormonas o cambios hormonales, limitando la energía consumida durante el período de crecimiento o terminación, o faenando el animal a un temprano estado de madurez.

#### **2.2.4. Proporción de las diversas piezas de la canal.**

En lo que concierne a las piezas de la canal, los porcentajes de las piezas de desarrollo precoz (pierna, espalda, y badal) disminuyen cuando el peso de la canal aumenta de acuerdo con Bocard et al. (1962; cit. por Colomer y Espejo, 1973), siendo esta reducción superior en las hembras y consecuentemente sus coeficientes de alometría son inferiores. El fenómeno contrario se observa en las piezas de desarrollo tardío, (bajos y costillar) que presentan un gran desarrollo de los tejidos adiposos a medida que el animal se aproxima a su estado de madurez (Colomer y Espejo, 1973).

La disminución en proporción de los pies, cabeza, sangre y órganos viscerales cuando incrementa el peso vivo, indica un patrón de maduración temprana. Mientras que el incremento en proporción de lana, cuero, depósitos grasos y el resto indican un patrón de maduración tardío (Kamalzadeh, et al. 1996a).

### **2.3. FACTORES QUE AFECTAN LA GANANCIA DIARIA Y LA COMPOSICIÓN DE LA CARCASA.**

#### **2.3.1. Tipo de alimento.**

La velocidad de crecimiento aumenta al aumentar (dentro de ciertos límites) la cantidad y calidad del alimento. En general, al mismo peso los animales que han crecido más rápido, tienen un mayor contenido de grasa que los que han crecido más despacio; a su vez los de mayor crecimiento tendrán mayor rendimiento (Deambrosis, 1971). El efecto de la nutrición y la composición corporal no es simple, porque interaccionan con el plano

nutricional, composición química de la dieta, frecuencia de alimentación y el estado de madurez de los animales (Black, 1974).

Tulloh (1963; cit. por Kirton, 1982) encontró que el plano nutricional y la composición de la dieta pueden producir grandes cambios en la carcasa y en la composición del cuerpo cuando los animales son comparados a la misma edad, pero estas diferencias son muy reducidas cuando las comparaciones se realizan al mismo peso de carcasa.

Byers (1982; cit. Murphy, et al. 1994b) dice que históricamente los animales destinados a matanza, han sido criados con alimento a base de forraje por un período de tiempo que permite el crecimiento del esqueleto o tejido muscular, sin exceso de grasa.

Diferentes tipos de alimentos como concentrado (100%), alfalfa y raigrás más concentrado, han sido evaluados durante dos fases de crecimiento para analizar características en la carcasas y en el comportamiento animal en la terminación de corderos (Murphy, et al. 1994b) (CUADRO 1).

**CUADRO 1:** Influencia del sistema de terminación en la performance de corderos.

	ALFALFA	100% CONCENTRADO	RAIGRAS + CONCENTRADO
PESO INICIAL (Kg.)	28.3	28.6	27.9
<b>FASE 1 (0 a 42 días)</b>			
Ganancia (grs/día)	191	325	89
Consumo MS (grs/día)	sd	1190	sd
Conversión (grs/grs)	sd	0.272	sd
<b>FASE 2 (día 43 a faena)</b>			
Ganancia (grs/día)	225	295	286
Consumo MS (grs/día)	sd	1550	1280
Conversión (grs/grs)	sd	0.191	0.224
PESO FINAL (Kg.)	48.4	48.3	48.3
Ganancia total (gr/d)	211	316	180
Días en alimentación	96	63	113

Fuente: Murphy, et al. 1994b.

Las ganancias de peso fueron mayores cuando los corderos se alimentaron con 100% de concentrado, en segundo lugar cuando se alimentaron con alfalfa, y por último cuando se alimentaron con raigrás y concentrado. Cuando la faena se realizó a peso fijo los corderos terminados en pasturas de alfalfa dieron las carcasas más magras (Murphy, et al. 1994b). Esto concuerda con lo estudiado por Notter, et al (1991), quienes encontraron las mayores ganancias de peso en sistemas de terminación con concentrado, con respecto a los sistemas en base a pasturas. Sin embargo no pudo apreciarse grandes diferencias en la composición de las carcasas, aunque el sistema de terminación con 100% de concentrado tuvo una leve tendencia a producir carcasas menos magras.

Composiciones individuales de cortes principales revelaron la reducción en el total de grasa separable cuando la etapa de terminación de corderos se realizaba sobre alfalfa, en comparación a otros dos sistemas de terminación (concentrado 100% o raigrás más concentrado); sin embargo la composición química ( agua proteína y grasa) de los tejidos magros de los principales cortes no fue afectado por el sistema de terminación, con la excepción del lomo y el pecho. Además no se encontró diferencias en las cantidades de músculo y hueso; sin embargo la cantidad de grasa total y los tres depósitos mayores de grasa (subcutánea, mesentérica, y seam) fueron menores cuando los animales eran terminados en forraje (alfalfa), frente a los terminados con concentrados (Murphy, et al. 1994b).

Disminuciones de gordura en carcasas han sido reportadas en corderos consumiendo dietas con baja densidad de energía comparado con dietas de alta densidad de energía (Osborne et al, 1961; Ray and Mandigo, 1966; cit. por Murphy, et al. 1994b). Mientras que Crouse, et al (1978; cit. por Murphy, et al. 1994b) no encontraron cambios en la composición de las carcasas ante variaciones en la densidad energética de la dieta.

Las reducciones observadas en la ganancia diaria en forraje comparada con concentrado sugieren una disminución de la energía ingerida por los animales terminados en alfalfa. Esta energía consumida diariamente en alfalfa fue suficiente para lograr el normal crecimiento del hueso y músculo pero escasa para la deposición de grasa. El crecimiento total de hueso no fue afectado por ningún sistema de terminación (Murphy, et al. 1994b).

### **2.3.2. Nivel de consumo.**

Sin lugar a dudas uno de los factores que más afectan las ganancias diarias es el nivel de consumo. Andrews y Orskov (1970a; cit. por Murphy, et al. 1994a) reportaron descenso en la ganancia diaria en corderos cuando decrecía el nivel de alimento consumido. Coincidiendo con éstos, Murphy, et al. (1994a) justifican la disminución en la ganancia diaria observada como resultado de la restricción del alimento, a un menor incremento diario en grasa y no a una reducción en la tasa de incremento en deposición de músculo y hueso. Esto determinó un incremento en el porcentaje de músculo y una reducción en el porcentaje de grasa dentro de carcasas de igual peso.

El nivel de alimentación está positivamente relacionado con el contenido de gordura de la carcasa. En algunos trabajos (Byers, 1982; cit. por Sainz, 1996) este efecto puede estar confundido, porque los animales terminados a grano pesan más a la misma edad; se confunde el efecto de la nutrición con el del peso.

Bosch et al. (1992; cit. por Kamalzadeh, et al. 1996b) dicen que la cantidad de alimento consumido está determinada por factores físicos y metabólicos. Según Baile y Forbes, (1974; cit. por Kamalzadeh, et al. 1996b) los factores físicos dependen de la capacidad ruminal y se ha sugerido predominantemente en forrajes de baja calidad; los factores metabólicos juegan un rol mayor en dietas de alta calidad.

Según Berg y Butterfield (1978) la nutrición puede afectar la composición de la canal. Un plano alimenticio bajo durante la fase de engrasamiento dará como resultado menor proporción de grasa, y un plano alto dará una mayor

proporción de la misma. Sin embargo existe una tendencia a que el animal alcance una cierta composición de la canal a un peso dado, dentro de límites nutricionales amplios. Esto lleva a afirmar que la composición corporal depende del tamaño del cuerpo. Sin embargo existe suficiente evidencia para estos autores, que el engrasamiento de la canal a un peso vivo dado puede estar influenciado por el plano nutricional.

Cianzio (1972) informó que con la faena a la misma edad, novillos alimentados con un nivel nutritivo alto produjeron más Kg. de músculo y grasa, y ligeramente menos hueso que los de plano moderado. Un mejor nivel nutritivo produce animales más pesados pero con reses más gordas a una misma edad de faena. Además afirma que si los novillos son faenados a un peso vivo constante, las reses de los animales de ambos planos nutricionales presentan una composición más similar que faenando a edad constante. Sin embargo, observa una tendencia de los novillos del plano moderado a formar más músculo, hueso y menos grasa que los del plano alto. Este autor concluye que los animales sometidos a un plano alto de alimentación formaron músculo y grasa a mayor velocidad que los del plano moderado, mientras que estos últimos mantienen el ritmo de deposición de músculo y hueso durante más tiempo demorando el ímpetu de la formación de grasa.

Jagusch, et al. (1979) encontraron que corderos con mayor asignación de forraje obtuvieron mayor peso vivo, mayor peso de carcasa, mayor área de ojo de bife, y mayor cobertura de grasa a nivel de la 12ª costilla. Dichas relaciones pueden variar según el tipo de pasturas, entre ambientes, razas y sexos.



La restricción alimenticia sobre los pesos de los principales cortes no tuvo efecto, a excepción del lomo, el cual disminuyó al descender el nivel de consumo. En lo referente a la composición de los cortes, la grasa sólo aumentó para la pierna y lomo al disminuir el nivel de restricción, disminuyendo el porcentaje de músculo. Los demás cortes vieron incrementado el músculo y mantuvieron el nivel de grasa y hueso con el incremento de la restricción (Murphy, et al 1994a).

Restricción del alimento en la terminación de corderos con concentrado, resultó en una respuesta similar a la observada con terminación en forraje versus terminación con concentrado (Murphy et al, 1994b). Esto se debe a que una restricción alimenticia de dietas concentradas provee adecuada energía para lograr el máximo incremento de tejido muscular, pero provoca reducciones en el incremento de grasa diaria (Murphy, et al 1994a).

Corderos que recibían un nivel de consumo de 70% de los que consumían ad libitum, mantuvieron una tasa de crecimiento del 72% con respecto a los que tenían acceso ad libitum (Murphy, et al 1994a); que fue similar a la reducción encontrada cuando los corderos eran terminados en alfalfa, comparados con corderos terminados con concentrados. Sin embargo la eficiencia de conversión del alimento fue similar (Murphy et al, 1994b). Eficiencias equivalentes en la conversión de alimento, cuando decrece el nivel de consumo es algo no esperado, basado en predicciones del sistema de EN (NRC, 1985). Este sistema predice una menor eficiencia con menor nivel de alimento, porque la energía requerida para mantenimiento representa un mayor porcentaje del total de alimento consumido (Murphy, et al 1994a).

Murphy, et al. (1994c) encontraron que una restricción en la dieta mejoró la digestibilidad de la MS, M.O, F.D.A, F.D.N, y proteína ; esta mayor digestibilidad pudo llevar a un mayor consumo energético. Mientras que Hart y Glimp, (1991; cit. por Murphy, et al. 1994c), no observaron efecto en la digestibilidad cuando el alimento se restringió un 15% de ad libitum (85%). Una mayor digestibilidad de la fibra al disminuir el consumo de alimento también fue reportado por Miller y Muntifering (1985; cit. por Murphy, et al. 1994c), los cuales sostienen que esto pudo ser el resultado de una menor tasa de pasaje, lo que le permite al animal tener una más completa digestión ruminal.

La energía consumida a través de los diferentes niveles de MS del concentrado ingerido fue suficiente para las necesidades de incremento del tejido muscular mientras que la energía consumida para terminación de corderos en forraje parece haber sido insuficiente para encontrar el límite biológico animal del incremento de tejido muscular (Murphy et al, 1994b).

Reducciones en la energía ingerida diariamente y bajas tasas de crecimiento, son aparentemente responsables de la reducción de grasa en carcasas cuando la ingesta en corderos es restringida (Murphy, et al. 1994a).

El consumo de forraje puede verse reducido por el ensilaje (Ganzábal y Montossi, 1991). De igual manera Demarquilly (1973; cit. por Ganzábal y Montossi, 1991) encontró que el consumo de ensilaje fue 33% (rango de 1-64%) menor que el correspondiente a forraje fresco (de pradera).

Entre los factores más importantes que pueden afectar el consumo de ensilaje en lanares Ganzábal y Montossi (1991) citan: calidad del material

ensilado (pH, niveles de N-NH<sub>3</sub>, ácidos acético, butírico, y láctico, PC y energía); tamaño del picado; porcentaje de MS.

### **2.3.3. Restricción alimenticia.**

La restricción alimenticia es uno de los factores que afectan en una medida importante las ganancias diarias de los animales. En animales jóvenes la oferta de bajos niveles de alimento pueden traer como consecuencia un crecimiento compensatorio cuando se levanta la restricción. El término crecimiento compensatorio es usado para describir el incremento en la tasa de crecimiento comúnmente observado posterior a un período de estrés nutricional (Kamalzadeh, 1996c). Durante el período de realimentación, las respuestas expresadas por los animales pueden ser compensación completa (Graham y Searle, 1975; Thornton et al, 1979; Allden, 1968b; cit. por Kamalzadeh, 1996c) compensación parcial (Butler-Hogg y Tulloh, 1982; Ryan et al, 1993; cit. por Kamalzadeh, 1996c) no compensación (Allden, 1968; cit. por Kamalzadeh, 1996c) o también reducción de la tasa de crecimiento y tamaño maduro (Allden, 1979; cit. por Kamalzadeh, 1996c). Esta discrepancia en las respuestas durante la realimentación implica que una serie de factores pueden intervenir en la tasa y persistencia de la ganancia compensatoria, posterior a una restricción nutricional (Kamalzadeh, 1996c).

Iason, et al. (1992) encontraron una mayor ganancia diaria para los animales restringidos en el período posterior a la restricción que en los controles sin restricción. La composición de las ganancias usualmente difiere entre animales restringidos y realimentados y los no restringidos. Es generalmente creído que las ganancias en proteína en la carcasa es incrementada durante el crecimiento compensatorio (Kamalzadeh, 1996c).

Los factores que afectan el mayor crecimiento de los animales que han sido restringidos son: la edad a la cual la restricción es impuesta (Morgan, 1972; cit. por Kamalzadeh, 1996c; Donovan, 1984; cit. por Iason, et al. 1992); el peso relativo de madurez del animal al comenzar la restricción (Joubert, 1954; cit. por Kamalzadeh, 1996c), la severidad y duración de la restricción (Meyer y Clawson, 1964; Ryan, 1990; cit. por Kamalzadeh, 1996c), y la naturaleza de la restricción (Wilson y Osburn, 1960 cit. por Kamalzadeh, 1996c). Otros factores involucrados son: diferentes niveles de proteína y energía en la dieta, así como la raza (Iason et al, 1992) y el sexo (Marais et al , 1991; cit. por Kamalzadeh, 1996c).

Allden, (1970) encontró, en estudios con novillos y ovinos con bajos consumos y posterior realimentación, que el efecto del crecimiento compensatorio dependió de :

- 1- el peso y el estado de crecimiento del animal.
- 2- la duración del período de restricción y de la recuperación.
- 3- largo del experimento (cuando se termina el mismo).

El mejor comportamiento productivo que se aprecia en animales que sufren crecimiento compensatorio puede estar asociado con bajos requerimientos de mantenimiento durante el período de recuperación (Fox et al , 1972; Butler-Hogg y Tulloh, 1982; citados por Kamalzadeh, 1996c), un incremento en la eficiencia de crecimiento (Ryan, 1990; cit. por Kamalzadeh, 1996c), un incremento en el alimento ingerido (Graham y Searle, 1979; cit. por Kamalzadeh, 1996c), cambios en las dimensiones del cuerpo (Searle et al, 1989; cit. por Kamalzadeh, 1996c) y tamaño de órganos (Ferrel et al, 1986; cit. por

Kamalzadeh, 1996c), cambios en el contenido del tracto digestivo (Winter, 1971; cit. por Kamalzadeh, 1996c) y cambios en la composición del cuerpo (Kabbali et al, 1992; cit. por Kamalzadeh, 1996c).

Iason, et al. (1992) encontraron que el crecimiento compensatorio, especialmente el que ocurre temprano en la realimentación, fue debido principalmente al incremento en los componentes que no son de la carcasa. Similares resultados han sido encontrados en novillos y ovejas (Winter, et al. 1976 y Carstens, et al. 1989; cit. por Iason, et al. 1992).

Kamalzadeh et al. (1995; cit. por Kamalzadeh, et al. 1996b) encontraron que animales restringidos en calidad de alimento (baja proteína) pero ad libitum, desde los tres meses y medio hasta los siete meses de edad, con un período de realimentación hasta los trece meses tenían mayores ganancias diarias, y un mayor consumo de MS en el período de realimentación que los testigos (que no fueron restringidos). Este consumo siempre fue mayor y a mayor peso vivo, mayor era la diferencia con los testigos. Coincidiendo con esto Thornton, et al. (1979) reportaron que los animales con restricción, en el período de realimentación consumieron entre 3 y 4 veces más de tiempo que los testigos; además la digestibilidad aparente también fue mayor (53-68% a 80-90%).

De igual forma, incrementos en el consumo en animales realimentados fueron reportados en varios estudios con ovejas (Winter, 1971; Graham y Searle, 1979; Allden, 1968a; cit. por Kamalzadeh, 1996c). En contraste Hogg, (1977; cit. por Kamalzadeh, 1996c) y Foot y Tulloh, (1977; cit. por Kamalzadeh, 1996c) no encontraron diferencias en la comida ingerida entre animales realimentados y los testigos.

La eficiencia de alimentación de animales que sufrieron restricción es mayor que la de los animales testigos, debido a un menor metabolismo basal, incrementándose la eficiencia de utilización de la energía para ganancia de peso (Allden, 1970).

Drew y Reid, (1975a ,b; cit. por Kamalzadeh, 1996c); Carstens et al , (1991; cit. por Kamalzadeh, 1996c) y Kabbali et al, (1992; cit. por Kamalzadeh, 1996c) mostraron que animales realimentados fueron más magros frente a sus controles no restringidos. Sin embargo la composición de la ganancia puede ser referida a la composición de la dieta (proteína by pass, energía, etc.) (Kamalzadeh, 1996c).

Según Berg y Butterfield (1978) una pérdida de peso asociada a una subalimentación, reduce todos los tejidos, aunque su efecto sobre la grasa del animal es mayor que sobre la musculatura, mientras que el hueso resiste mejor una reducción que el músculo y la grasa. Si dicha pérdida de peso sucede durante la primera fase de crecimiento, antes del período de engrasamiento rápido, probablemente la composición de la carcasa no se vea afectado después de un período de alimentación normal.

Entre animales control y otros que fueron restringidos en el alimento y luego se realimentaron, los niveles de grasa variaron pero el músculo fue similar. Los animales del tratamiento con restricción de alimento, luego de dicho período tuvieron un crecimiento mayor que los testigos, lo que llevó a que el peso al final del tratamiento fuera similar entre ambos, e incluso no se vieron diferencias entre la composición de músculo de ambos grupos de animales

(Thornton, et al. 1979). Coincidiendo con estos autores Drew y Reid (1975b; cit. por Kamalzadeh, 1996c) y Butler-Hogg (1984; cit. por Kamalzadeh, 1996c) encontraron reducciones en las tasas de deposición de grasa en etapas tempranas del crecimiento compensatorio.

En un estudio realizado como forma de evaluar el crecimiento compensatorio, se vio que los animales realimentados eran magros frente a los que tuvieron siempre buenos niveles alimenticios (Drew y Reid, 1975; Cartens et al. 1991; Ledin, 1983 y Kabbali et al. 1992; cit. por Kamalzadeh, 1996c). Sin embargo Searle y Graham (1975; cit. por Kamalzadeh, 1996c) y Thornton, et al. (1979) reportaron que animales realimentados tuvieron una composición del cuerpo similar a sus controles no restringidos en alimento en ninguna fase de su crecimiento. Iason, et al. (1992) confirman la conclusión general del efecto de la restricción del alimento y realimentación sobre la composición de la carcasa; resultando en una general disminución de la proporción de grasa en la carcasa, un mayor contenido de agua y un leve incremento en la proporción de proteína. Sin embargo Fox et al. (1975b; cit. por Kamalzadeh, 1996c) y Ryan et al (1993; cit. por Kamalzadeh, 1996c), mostraron que los animales manifestaban un mayor aumento en proteína durante el tiempo inicial de realimentación.

#### **2.3.4. Sexo.**

El sexo es un factor de alta influencia sobre los niveles de ganancias diarias, y dentro de un mismo sexo los distintos tratamientos que se les puede aplicar (castración y criptorquidismo). Spiker, et al. (1992) encontraron que los criptorquidios se criaron hasta la matanza más rápidamente que los capones y éstos a su vez más que las hembras. Igualmente Mahgoub y Lodge (1994) encontraron que los corderos enteros se criaban más rápido y tenían mayores

ganancias diarias y por lo tanto llegaban antes a peso de faena que los machos castrados y las hembras. Por lo contrario, Vesely (1973) no encontró diferencias significativas ni en ganancias de peso entre corderos castrados, enteros, e inducidos a criptorquidia; ni en la tipificación de la carcasa. Rodríguez y Castells (1991) sólo encontraron diferencias entre los castrados y los enteros siendo los criptorquidios iguales a ambos.

En general los carneros crecen más rápido que machos castrados aunque un plano nutricional bajo puede suprimir estas diferencias en la tasa de crecimiento. Similarmente las hembras crecen más lento que los machos castrados (Kirton, 1982). Coincidiendo con esto, Lee (1986b; cit. por Lee, et al. 1990) agrega que los machos enteros sólo se crían más rápido que los castrados cuando hay suficiente alimento disponible, porque los enteros consumen más que los castrados.

Las diferencias sexuales observadas en la composición de carcasa son similares a las diferencias entre razas, ya que las diferencias más importantes son el tamaño de maduración y la musculosidad. Los machos crecen más rápidamente y depositan menos grasa que las hembras, así como los machos castrados se encuentran en una posición intermedia. Si estos tres animales fuesen sacrificados a la misma edad, el macho entero tendría una carcasa más pesada, luego le seguiría el castrado y por último la hembra. Sin embargo el contenido de gordura de la carcasa sería lo contrario (Sainz, 1996). Coincidiendo con esto, Bennett, et al. (1991) reportaron que faenas de corderos a la misma edad, determinan que las hembras sean livianas y más engrasadas que los capones. Las corderas deben ser faenadas a temprana edad y bajo peso para producir carcasas con porcentaje de grasa similar a la de los machos.



Taylor, et al. (1989) encontraron que las hembras fueron incrementando la concentración lipídica en la MS de todos los tejidos, mucho más rápido que los machos excepto el hueso de la carcasa. Esto coincide con Thompson, et al. (1987; cit. por Taylor, et al. 1989) quienes encontraron que los lípidos en la grasa subcutánea maduraban más rápido en las hembras que en los machos.

Kirton, (1983; cit. por Lee, et al. 1990) dice que la grasa puede reducirse con el uso de machos enteros ya sean carneros o criptorquidios. Mantener los machos enteros (carneros o criptorquidios) para lograr carcasas con poca grasa e incrementar las ganancias de peso hasta faena es una buena medida a tomar. Las corderas son frecuentemente muy engrasadas, particularmente con altos pesos de carcasas (Corbett, et al. 1973; Lee, et al. 1990; cit. por Spiker, et al. 1992).

En las hembras siempre se obtuvo un mayor rendimiento de la canal que en los machos a igual peso, lo cual es atribuible a un mayor grado de engrasamiento (Cañeque y Gálvez, 1975). De igual forma Colomer y Espejo (1973) constataron que las hembras presentaban, para un mismo peso, un mayor rendimiento, una mayor conformación y un porcentaje de peso distinto de las diversas piezas que componen la carcasa debido a una adiposidad más elevada; este proceso se acentúa a medida que los animales son más pesados, lo cual puede atribuirse a una precocidad mayor de las hembras.

La relación entre peso de carcasa y la deposición de tejido en el punto GR fue similar entre los grupos de sexos (enteros, criptorquidios, castrados, y

hembras); pero al mismo peso de carcasa, los machos enteros tuvieron menos GR que los castrados los que fueron menor que las hembras (Lee, et al. 1990).

### **2.3.5. Edad y peso de faena.**

La edad y peso de faena, si bien la importancia no radica en las ganancias diarias, tienen un gran efecto en la composición de la carcasa. El aumento de edad origina una disminución del rendimiento comercial debido, probablemente al mayor desarrollo del aparato digestivo de los animales viejos con relación a los jóvenes a igual peso de canal (Valls, 1980). Con respecto al peso de faena, en nuestro país es el factor que determina en que momento el animal irá a faena sin importar el grado de terminación (Garibotto, 1997).

La composición corporal muestra una marcada dependencia con el peso de faena más que con otras variables como raza, sexo, edad, y tipo de pastura (Jagusch, et al. 1979). Similar es lo reportado por Tulloh, (1963; cit. por Kirton, 1982) y Reid et al (1968; cit. por Kirton, 1982) los que manifiestan que en ovejas de la misma raza y sexo la composición del cuerpo es determinada por el peso de cuerpo y es virtualmente independiente de la historia nutricional. Sin embargo, Sainz (1996) considera el régimen nutricional junto a la velocidad de crecimiento y la edad de faena como los factores que más influyen sobre el peso de la carcasa. Y observó que un aumento en el peso de la carcasa disminuye en proporción el tejido magro. De acuerdo con las curvas alométricas, cuando ocurre un aumento de peso del animal el contenido de gordura de la carcasa también aumenta, disminuyendo la proporción de músculo. Igualmente Vázquez (1992) trabajando con animales de distinto peso de carcasa encontró diferencia en los componentes de la canal. Los resultados obtenidos

demonstraron que a medida que aumenta el peso, el componente de la canal que más aumenta es la grasa.

Las reses de corderos faenados a mayor peso contienen una mayor proporción de grasa y menor de músculo y hueso que los faenados a menor peso (Azzarini, 1971; cit. por Cibils, et al 1994). Coincidiendo con esto, Afonso y Thompson (1996) encontraron que la proporción de las áreas de grasa incrementaba rápidamente frente al peso vivo; patrones similares fueron observados en otros estudios de la disección de carcasas tomando datos de la grasa total del cuerpo (Fouria et al, 1970; Notter et al, 1983; Thompson et al, 1985; cit. por Afonso y Thompson, 1996).

Los contenidos de músculo, hueso, y grasa aumentaban al aumentar el peso de faena. La proporción de músculo decrecía en la carcasa caliente, mientras que la grasa incrementaba y el hueso disminuía poco. De acuerdo con esto, la relación músculo: grasa disminuía y la relación músculo: hueso aumentaba, cuando incrementaba el peso de faena (Mahgoub y Lodge, 1994).

El peso de matanza estuvo positivamente correlacionado con la medida de grasa, incluyendo porcentaje de grasa del riñón y pélvica ( $r=0.57$ ), espesor de pared del cuerpo ( $r=0.82$ ), y grasa extractable ( $r=0.63$ ); pero negativa correlación con el porcentaje de músculo medida como análisis químico de proteína ( $r=-0.55$ ), y humedad ( $r=-0.63$ ) (Snowder, et al. 1994).

El peso de faena también tiene influencia con el área de ojo de bife; esto fue reportado en un trabajo realizado por Snowder, et al. (1994), quienes, al estudiar diferentes razas, pudieron encontrar una correlación positiva y alta entre peso

de faena y área de ojo de bife ( $r=0.77$ ) para una raza carnífera (Columbia), y una correlación positiva y media ( $r=0.39$ ) para una raza lanera (Rambouillet).

Lloyd et al (1980; cit. por Cabrero, 1984) y Kemp et al (1981; cit. por Cabrero, 1984) observaron que al aumentar el peso de sacrificio incrementaba el rendimiento de la canal, iguales resultados fueron encontrados por Lee, et al. (1990). Sin embargo Colomer y Espejo (1971; cit. por Cabrero; 1984) apreciaron en corderos que el peso de sacrificio no influyó en el rendimiento de la canal entre los 22 y los 30 Kg. de peso vivo, debido que el aumento en peso de las canales fue proporcional al incremento en peso de los despojos. En otro trabajo realizado en corderos Corriedale cruza con razas carníferas, Kremer, et al. (1996) encontraron que a medida que se incrementa el peso de carcasa de 10 a 20 Kg., el rendimiento de la canal aumentaba y también lo hacían los valores de GR. Sin embargo al estudiar diferentes edades de faena no encontraron diferencias en el rendimiento de carcasas.

### **2.3.6. Raza y cruzamientos.**

La utilización de cruzamientos o la prioridad de uso de algunas razas sobre otra, es una estrategia muy usada en los sistemas laneros donde se prioriza la producción de carne ovina. El uso de cruzamientos potencializa el sistema, maximizando las ganancias al ser acompañada de buenos planes de manejo. Bianchi (1997) cita que los cruzamientos con razas carníferas mejoran la velocidad de crecimiento de los corderos e incrementan la proporción de carne comestible y de cortes valiosos. En términos absolutos se registraron incrementos de 2-46% en la ganancia diaria de los corderos cruza, en la obtención de corderos livianos (10-12 Kg. de carcasa). Sin embargo Notter; et al. (1991) no encontraron diferencias significativas de ganancias de peso al

comparar dos sistemas de cruzamiento ( $\frac{1}{2}$  Suffolk x  $\frac{1}{2}$  Rambouillet, y  $\frac{1}{2}$  Suffolk x  $\frac{1}{4}$  Rambouillet -  $\frac{1}{4}$  Finnsheep), pero si pudieron apreciar un mayor engrasamiento en algunas características subjetivas de carcasa en la cruce que tenía  $\frac{1}{4}$  Finnsheep.

Azzarini y Ponzoni (1971) explicaron que la velocidad de crecimiento de las distintas razas genera una relación inversa con la precocidad y conformación de los animales, debido a que una aceleración en la deposición de grasa va acompañada por una disminución en la deposición de músculo. Coincidiendo con estos autores, Flamant y Perret (1976; cit. por Berretta et al. 1993) sostienen que las diferencias entre razas y cruzamientos, en el índice de crecimiento y la conformación están dadas por las distintas relaciones de tejidos, siendo el más variable el adiposo.

Otra característica del uso de cruzamientos y de las distintas razas es que cambia la forma de deposición de los distintos tejidos, variando esto con el tamaño de los animales. Diferencias importantes existen entre razas de grande y pequeño porte o de alta y baja musculosidad. El animal de gran porte crece más rápidamente o deposita menos gordura que uno de pequeño porte (Sainz, 1996).

Cuando la fase final de crecimiento ocurre en confinamiento, a base de raciones de alta calidad (alto contenido de energía) las razas de maduración precoz, y especialmente las hembras logran antes la etapa de crecimiento en la cual la mayor proporción de energía es depositada como grasa. Consecuentemente estos animales deben ser sacrificados más jóvenes y livianos, para evitar un excesivo engrasamiento. Por otro lado los machos de esa raza (madurez precoz) pueden mantener un contenido menor de gordura, o el

mismo con más peso (Sainz, 1996). Coincidiendo con este concepto Kirton (1982) encontró que razas con tamaño de madurez pequeño tienden a producir carcasas con más grasa y poco músculo y hueso frente a otras razas de gran tamaño de madurez cuando son comparadas sus carcasas a igual peso.

La raza influye especialmente en la habilidad para depositar grasa o producir el veteado característico, mientras que en las razas de otras aptitudes (lana o leche) dominan los depósitos de grasa subcutánea o intramuscular (Calvo, 1982).

Kirton et al (1974; cit. por Taylor, et al. 1989) establecen diferencias significativas entre razas en el porcentaje de extracto-etereo; donde Merino y Romney tenían menos lípidos promedio (425g/Kg. de MS carcasa) que el Corriedale, Perendale y Border Leicester x Romney (525g/Kg. de MS) comparadas a las mismas edades (entre 5 y 15 meses). Mientras que no difirieron significativamente en el crecimiento alométrico de lípidos en relación a la carcasa total.

Farid (1991) en un estudio realizado en tres razas iraníes (comparando los diferentes cortes comerciales) no encontró diferencias entre razas cuando se comparaban en porcentaje de cada corte comercial (pierna, cuarto delantero, cuello, flap, y lomo) con respecto a la media res sin la cola (rabo); aunque sí fue distinto el peso de matanza para cada raza en un tiempo fijo.

### **3. MATERIALES Y METODOS.**

#### **3.1. LOCALIDAD Y MOMENTO.**

El experimento se realizó en la Estación Experimental Mario A. Cassinoni (E.E.M.A.C) de la Facultad de Agronomía ubicado en el departamento de Paysandú , sobre la Ruta Nacional N° 3 kilometro 373. El mismo se llevó a cabo desde el 28 de Abril, hasta el 21 de Agosto de 1997.

#### **3.2. CLIMA.**

Los datos meteorológicos de temperatura y precipitación fueron obtenidos de la Estación Meteorológica perteneciente a la Dirección Nacional de Meteorología ubicada en el aeropuerto Charles Chalkling en el Departamento de Paysandú.

En el APÉNDICE 1 se presentan los datos de precipitaciones en milímetros, y de temperaturas en °C, para el período experimental.

#### **3.3. ANIMALES.**

Se utilizaron 20 corderos machos enteros de raza Corriedale de 7 meses de edad, con un peso promedio de 23.2Kg; de los cuales 2 se usaron como testigos para evaluar la tasa de deposición de los tejidos, y 18 se utilizaron para llevar a cabo el experimento. De cada tratamiento fueron sorteados 5 animales para determinar la composición de carcasa, y contenido de diferentes tejidos.

#### **3.4. TRATAMIENTOS.**

Al inicio del experimento los animales fueron estratificados por peso vivo y asignados al azar a los 2 tratamientos.

Los tratamientos fueron : 1) Animales que recibían alimentación ad libitum, hasta 36 Kg. de PV.

2) Animales que recibían el 85% de lo que consumían los del tratamiento 1, hasta 36 Kg. de PV.

La dieta fue balanceada de acuerdo a los requerimientos de la tabla del National Research Council ( NRC, 1975 ), que fueron, PC=14%, y EM=2.63Mcal/KgMS. Los niveles proteicos de la dieta base (silo de maíz) fueron PC=8%, y la energía fue obtenida de tablas EM=2.4Mcal/KgMS.

Al silo se lo balanceó con un núcleo proteico, cuyo principal componente era harina de girasol; el mismo estaba formado por PC=34%, EM=1.93Mcal/KGMS, y 4% de nitrógeno no proteico en forma de urea.

Por programación lineal se ajustaron los niveles de aporte de cada alimento con los requerimientos, llegándose a una dieta con 75% de silo de maíz, y 25% de núcleo proteico como porcentaje en base seca.

### **3.5. AREA EXPERIMENTAL.**

Esta área se dividía en 5 corrales de 15m<sup>2</sup> cada uno . Cada animal se encontraba embozalado ocupando una superficie aproximada de 2 m<sup>2</sup>. El piso era de rejilla de madera lo que mejoraba la higiene.

### **3.6. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.**

Los corderos nacieron en Setiembre y se mantuvieron en campo natural. El mal estado que los caracterizaba al comienzo del experimento se debió a la escasez de forraje que hubo durante el Verano, principios de Otoño por problemas climáticos (seca).

Previo al comienzo del experimento todos los animales recibieron un tratamiento sanitario conforme a las normas de la Estación Experimental. Luego



de haber comenzado el experimento se suministró una dosis de ivermectina (al 1%), contra parásitos gastro intestinales.

Los animales tuvieron un período pre-experimental de 12 días, que consistió en acostumarlos a las condiciones de encierro, suministro individual de alimento y agua. Esto permitió que al comienzo del experimento todos los animales consumieran normalmente el alimento ofrecido.

La dieta era suministrada en dos turnos: a primeras horas de la mañana, y en las primeras horas de la tarde. El agua se cambiaba una vez al día.

Los animales eran faenados con un período de ayuno de 16 hrs. En ese momento se tomaban los registros de faena de carcasa caliente. Después de la faena, las carcasas eran enfriadas en cámara durante 36 hrs. Posteriormente las carcasas eran nuevamente pesadas frías y a las seleccionadas se les realizaba disección total, para evaluar la composición de la carcasa.

### **3.7. REGISTROS Y MEDICIONES.**

#### **3.7.1. Registros de la dieta.**

Se realizaron análisis al silo de maíz de proteína cruda por el método de Kjeldahl y en el Laboratorio de Nutrición de la EEMAC contenido de materia seca por secado a estufa a 60°C hasta alcanzar peso constante.

#### **3.7.2. Registros de los animales.**

##### **3.7.2.1. Animales vivos.**

###### **3.7.2.1.1. Consumo.**

Durante el período experimental se tomaron registros diarios de los niveles de alimento suministrados, los niveles de rechazo obtenidos, y por diferencia de los consumos de MS para cada animal en particular. A tales efectos, se registró

regularmente el contenido de MS de la dieta, tanto para lo ofrecido como para lo rechazado.

#### 3.7.2.1.2. Peso vivo.

El peso de los animales fue obtenido al principio, al final, y cada 7 días, antes de la oferta diaria de alimento, con un tiempo de ayuno de 12 hrs, hasta un peso fijo de 36Kg.

#### 3.7.2.1.3. Ganancia diaria.

Se registró semanalmente como la diferencia de peso lograda en función del tiempo y para el total del período experimental, se calculó la ganancia diaria media para cada tratamiento por regresión lineal.

#### 3.7.2.1.4. Eficiencia de conversión del alimento.

Se calculó como la relación entre el total de alimento consumido ( Kg. de MS ), sobre el total de Kg. ganados para ese período.

### 3.7.2.2. **Faena en 18 animales.**

#### 3.7.2.2.1. Días a faena.

Los días a faena se calcularon como los días a faena requeridos por cada animal, promediados para cada tratamiento.

#### 3.7.2.2.2. Peso de faena.

Se realizó una vez que los animales alcanzaron los 36 Kg. y luego de un período de ayuno de 12 hrs.

#### 3.7.2.2.3. Peso de órganos.

El peso de los órganos fue obtenido en el momento de faena, registrándose el peso de vísceras (corazón, riñones, pulmón, hígado, y tracto gastro intestinal), desperdicios (extremidades, cabeza, cola y testículos), cuero con lana y sangre.

#### 3.7.2.2.4. Carcasa.

El peso de la carcasa caliente se registró una vez faenado el animal.

El peso de la carcasa fría se registró a las 36 hrs de haber sido depositada en cámara a una temperatura de 5 °C.

#### 3.7.2.2.5. Rendimiento.

Se registró como la proporción de la carcasa caliente sobre el peso de faena.

#### 3.7.2.2.6. Punto GR.

El mismo es el espesor total de tejidos medido entre las costillas 12 y 13, a una distancia del centro vertebral de 11cm (ver FIGURA 1).

#### 3.7.2.2.7. Area de ojo de bife.

Se estimó como el área comprendida entre las dimensiones A y B (en cm<sup>2</sup>), que surgen de un corte transversal a nivel de la décima segunda costilla (ver FIGURA 1).

#### 3.7.2.2.8. Punto C.

Es el espesor del tejido adiposo a nivel del área de ojo de bife (ver FIGURA 1) y fue medido con regla milimetrada.

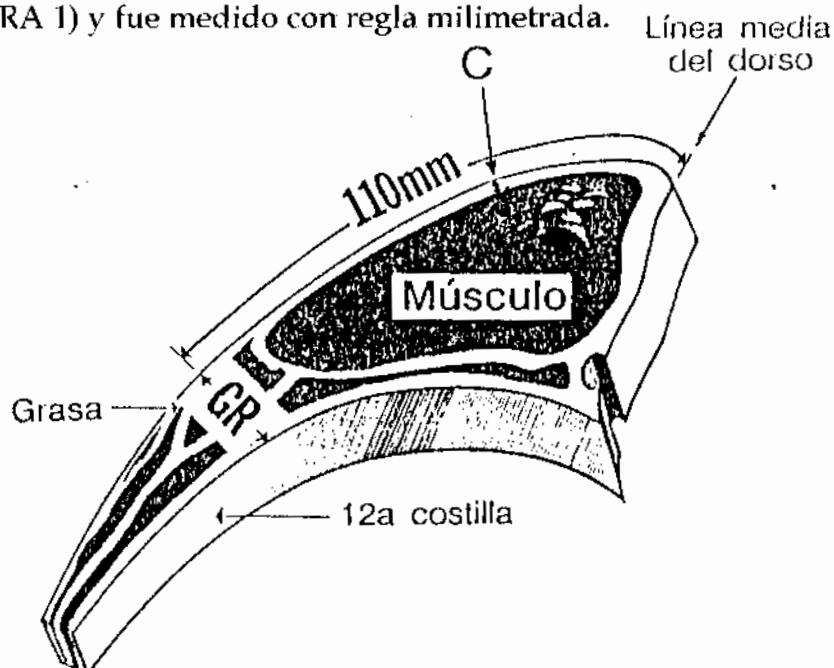


FIGURA 1: Localización de las medidas C y GR de espesor de grasa, y área de ojo de bife. FUENTE: Ponzoni, 1992.

### 3.7.2.2.9. Tasa de deposición de tejidos.

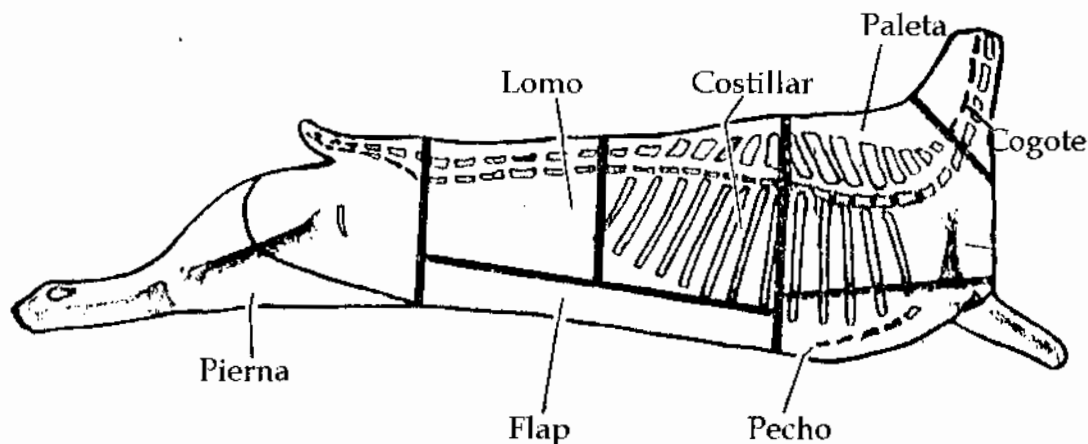
Dos corderos fueron faenados al comienzo del experimento para estimar la composición de la carcasa inicial .

Se calculó la tasa de deposición de cada tejido para cada animal, como la diferencia en gramos de tejido entre el animal tratado y el promedio de los testigos sobre los días a faena de cada animal.

### 3.7.2.3. Faena de 10 animales.

#### 3.7.2.3.1. Disección total.

Luego de la faena en la media carcasa derecha, se realizaron los principales cortes del tipo neozelandés, según Kirton A.H. et al (1967). Estos incluyen pierna, paleta, pecho, lomo, flap, cogote, y costilla (ver FIGURA2).



**FIGURA 2:** Composición de los principales cortes neozelandeses.

FUENTE: Kirton, 1967.

Se determinó el peso (en gr.) de cada corte y luego por disección total se registró la composición de los distintos tejidos (grasa subcutánea, grasa total, músculo, y hueso).

Por muestreo para la media carcasa izquierda se tomó una muestra compuesta de carne, que fue molida y secada a menos de 60°C en estufa de aire forzado, luego se mandó a analizar PC, EE y Ceniza en el laboratorio del INIA.

### 3.8. DISEÑO EXPERIMENTAL.

El diseño experimental empleado en este trabajo fue parcelas totalmente al azar, según el siguiente modelo:  $y = \mu + Cov + t + E$

y = variable de interés.

$\mu$  = la media general.

t = efecto del tratamiento.

E = error experimental.

Cov = covariable

Cada animal fue considerado una unidad experimental para la realización del análisis estadístico. Las diferentes variables de interés fueron ajustadas por covariables.

Los datos fueron analizados por el proceso G.L.M del SAS (1988).

## 4. RESULTADOS Y DISCUSION.

### 4.1. RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE EL PERÍODO EXPERIMENTAL.

#### 4.1.1. Nivel de consumo y oferta alimenticia.

La dieta para todo el período experimental en los animales del tratamiento 1 y 2, fue un 75 % de silo de maíz y un 25% de núcleo proteico, dando como resultado una composición química de 14.4% de PC y 2.28 Mcal/Kg. de MS de energía metabolizable.

Para realizar el estudio del consumo y oferta de alimento se, presenta en el CUADRO 2 los resultados promedios de oferta, rechazo y consumo para ambos tratamientos. Los resultados de los consumos promedios por animal para todo el período experimental se presentan en el APENDICE 2.

**CUADRO 2:** Media de mínimos cuadrados de consumo ajustada por peso de inicio. Datos promedios por tratamiento de peso al inicio del experimento, oferta y rechazo.

	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	NS
<b>Peso de inicio (gr.)</b>	23200 (± 2913.7)	23800 (± 2983.3)	#
<b>Oferta (gr./día)</b>	1983.8(±97.0)	986.4(±17.7)	#
<b>Rechazo (gr./día)</b>	812.1(±174.1)	135.5(±38.8)	#
<b>Consumo (gr./día)</b>	1171.7 (± 97.1)	850.9 (± 34.2)	***

NS: \*\*\* P<0.001; # no fue analizado estadísticamente

( ) desvío estándar

En el cuadro del APENDICE 2 se puede apreciar claramente variaciones de consumo que existen entre animales de un mismo tratamiento, aunque los desvíos son bajos y el coeficiente de variación promedio es de 6%. Una de las causas a las que se les atribuía las variaciones de consumo era el factor climático (precipitaciones, y temperaturas), pero un estudio detallado permitió determinar que estos factores no alteraron el consumo (APENDICE 1).

En el CUADRO 2 se ve el mayor nivel de consumo que tienen en promedio los animales del tratamiento 1 con respecto a los del tratamiento 2 ( $P < 0.0001$ ). Esto está explicado por la menor oferta alimenticia recibida por estos últimos. Aunque la oferta alimenticia recibida por los animales del tratamiento 2 fue el 85% de lo consumido por los animales del tratamiento 1, el consumo real promedio fue el 73% del consumo de los animales del tratamiento 1, debido al rechazo que existía en el tratamiento 2.

Los consumos de MS fueron el 4% y 2.8% del peso vivo para el tratamiento 1 y 2 respectivamente. Los datos de consumo como porcentaje de peso vivo para los animales del tratamiento 1, concuerdan con los datos de las tablas de NRC (1975) y AFRC (1993), para animales de similares condiciones (30 Kg. de PV). Este elevado consumo de silo para los animales del tratamiento 1 es de destacar, ya que iguala al de otros alimentos de alta calidad como pradera o concentrado. No concordando con Ganzabal, (1991) y la ecuación de predicción del AFRC (1993) para consumo de silo en corderos ( $c = 0.046 * W^{0.75}$ ), que prevén menores niveles de consumo debido al ensilaje.

El consumo está influenciado por el peso de inicio; por cada Kg. más de peso de inicio los animales consumieron 15 gr./día ( $P < 0.012$ ) más de alimento en promedio. Los pesos de inicio promedio por tratamiento, se pueden ver en el CUADRO 2.

Los animales del tratamiento 1 rechazaron el 41% de lo ofrecido y los animales del tratamiento 2 el 14%. Algunos autores definen consumo ad libitum como la cantidad de alimento consumido cuando el rechazo supera el 15% de lo ofrecido. Esto nos haría pensar que los animales restringidos estarían casi consumiendo ad libitum. Pero esta situación a nivel experimental no fue tan así, en primer lugar la diferencia de consumos entre tratamientos demuestran que existía una restricción. En segundo lugar los rechazos eran altos por la disposición de los comederos, que provocaban grandes cantidades de desperdicios, y por las características del alimento.

#### **4.1.2. Ganancias diarias y conversión alimenticia.**

Se entiende por ganancias diarias el incremento diario promedio de peso de los animales en un período de tiempo determinado. Lo habitual es considerar el incremento en el peso vivo, pero también es posible referirlo a la carcasa o algún componente de ésta (Garibotto, 1997).

En el APENDICE 3 se ven los datos de la evolución de las ganancias diarias para cada animal, durante el período experimental. En dicho apéndice se puede apreciar una gran variabilidad entre pesadas consecutivas y entre las ganancias individuales promedio de un mismo tratamiento. Estas variaciones pueden contener errores en las pesadas consecutivas, dados por variaciones en el llenado del tracto gastro intestinal, o posiblemente a la humedad que tenían en la lana; enmascarándose el peso verdadero.

En su mayoría, las mejores ganancias individuales iban acompañadas de mayor nivel de consumo, el cual sería el principal factor que haría variar las ganancias (dentro de cada tratamiento). Los resultados de ganancias diarias promedio para cada tratamiento aparecen en el CUADRO 3.



**CUADRO 3:** Medias de mínimos cuadrados de consumo, ganancia y conversión por tratamiento, ajustadas por peso de inicio.

	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	NS
Consumo (gr/día)	1171.7 (± 97.2)	850.9(± 34.2)	***
Ganancia (gr/día)	181.0(± 33.6)	140.7(± 26.8)	**
Conversión (gr/día)	6.7(± 1.4)	6.3(± 1.3)	+

NS: \*\*\* P<0.001; \*\* P<0.05; + P>0.1.

( ) desvío estándar

Se puede apreciar una diferencia significativa entre tratamientos en ganancias diarias y consumos, siendo los animales del tratamiento 1 (consumo ad libitum) los que obtuvieron ganancias mayores (181.0 gr./día) con respecto a los animales del tratamiento 2, que fue de 140.7 gr./día. Era de suponerse los mayores valores de ganancias por parte de los animales del tratamiento 1, debido al mayor nivel de consumo que tenían los mismos. Esto coincide con Murphy (1994a), Andrews y Orskov (1970; cit. por Cañequé y Galvez, 1975) quienes encontraron mayores ganancias diarias al aumentar los niveles de consumo. Este mayor consumo en MS permite a su vez un mayor consumo de energía diaria, que determina mayores tasas de deposición de tejidos (CUADRO 7). Existe una alta relación entre la ganancia diaria, consumo de MS y energía. La diferencia de consumo en energía fue de 28% (2.67 Mcal/día, trat. 1, vs 1.94 Mcal/día trat. 2), siendo la diferencia para la ganancia diaria del orden del 23%. Lo que permite apreciar que no sólo el consumo de MS afecta la ganancia diaria, sino también la energía diaria consumida que es la variable de mayor peso en las diferencias de ganancia diaria.

Al comienzo del experimento se esperaba obtener mayores ganancias diarias que las medias del PROVA (para corderos enteros en fase de terminación de similar edad con una ganancia de 215gr./día sobre pasturas mejoradas), debido a los menores requerimientos de mantenimiento que tenían estos animales por encontrarse en confinamiento (Sahlu, et al. 1989, Wheeler, et al. 1963; citados por Acosta, et al 1990). La magnitud de la diferencia no fue la esperada, esta situación pudo haberse visto afectada por la baja concentración energética de la dieta base (silo de maíz), que llevaba a un bajo contenido total de energía. La concentración de energía metabolizable requerida para este tipo de corderos según datos obtenidos de la tabla de NRC (1975) es de 2.63 Mcal/Kg. de MS, y la energía aportada por el alimento brindado (balanceado en proteína) era de 2.28 Mcal/Kg. de MS. Estos resultados coinciden con los de Murphy et al. (1994b) que al comparar corderos en terminación en alfalfa o con concentrado observó el resentimiento de las ganancias diarias por parte de los primeros, y justificó esta situación por la menor concentración energética de la alfalfa. Como se mencionó anteriormente la proteína se encontraba ajustada a los requerimientos, aunque el suplemento proteico utilizado contenía una porción importante de nitrógeno no proteico (urea 4%). Si bien esto podría afectar las ganancias, en un trabajo realizado por Jarava, et al. (1975; cit. por Cañeque y Galvez, 1975) se concluyó que los niveles óptimos de utilización de urea en ración es entre el 1.5 y 2% por Kg. de MS. Para este experimento la urea representó el 1% de la dieta en base seca, lo cual no afectaría las ganancias diarias.

Otra de las causas por la cual se esperaban mayores ganancias diarias, era que los animales evaluados eran enteros. Este concepto coincide con lo concluido en trabajos realizados por Corbett et al. (1973; cit. por Spiker, et al. 1992) y Lee et al. (1990; cit. por Spiker, et al. 1992) quienes obtuvieron mayores

ganancias en los machos enteros que en los castrados y las hembras. Sin embargo Kirton (1982) y Lee (1986b; cit. por Kirton, 1982) dicen que los machos enteros obtienen mayores ganancias diarias siempre y cuando el alimento no sea limitante ni en cantidad, ni en calidad.

Como los animales se encontraban en buen estado sanitario y con niveles proteicos adecuados, las bajas ganancias se podrían atribuir a la baja concentración energética del alimento que recibían a diario, o a una mala crianza en estados más jóvenes que haya podido afectar su posterior desarrollo. Allden (1970) sostiene que el efecto de un bajo nivel nutricional temprano en la vida, debido a una baja producción de leche de la oveja se aprecia indirectamente por una baja tasa de crecimiento del cordero y bajos índices de producción.

Cuando nos referimos al índice de conversión hacemos hincapié en las unidades de alimento necesaria para producir una unidad de peso vivo. En el CUADRO 3. se puede apreciar que no hay diferencias significativas entre tratamientos, con respecto a los niveles de conversión. Igualmente se puede ver que los animales del tratamiento 2 tienen una pequeña tendencia a una mayor eficiencia de conversión, o sea que requieren menos alimento para producir igual cantidad de carne. Kamalzadeh (1996c) dice que los animales con alimento restringido mantienen la ingesta en el rumen mayor tiempo que animales con alimentación ad libitum. Esta situación permite una mayor digestión, el alimento es más aprovechado por una mayor absorción de los nutrientes, debido a la menor tasa de pasaje. Miller y Muntifering (1985; cit. por Murphy, et al. 1994c) y Murphy, et al. (1994c) coinciden que el menor consumo trae como consecuencia una menor tasa de pasaje. Por lo contrario Hart y Glip (1991; cit.

por Murphy, 1994c) no encontraron diferencias de digestibilidad al bajar el nivel de consumo.

Por ser el silo de maíz un alimento fibroso, se esperaban obtener bajos niveles de conversión, sin embargo los datos son similares a los obtenidos en las tablas de NRC (1975) y AFRC (1993), que fueron de 7 y 6.7 respectivamente para corderos de 30Kg.

## 4.2. RESULTADOS A LA FAENA.

### 4.2.1. Días a faena.

En el CUADRO 4 se presentan los días a faena promedio para cada tratamiento, junto al rendimiento.

CUADRO 4: Medias de mínimos cuadrados de resultados a faena, ajustadas por peso de inicio.

	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	NS
Días a faena (días)	74.8	89.7	**
Peso de faena (gr.)	36453.6	36357.5	+
Carcasa caliente (gr.)	16100.9	16021.3	+
Carcasa fría (gr.)	15605.9	15494.0	+
Rendimiento (%)	44.1	44.1	+

NS: \*\* P<0.10; +P>0.10

Como era de esperarse los animales del tratamiento 1 lograron llegar antes a peso de faena, debido a los mayores niveles de consumo y ganancia. Los animales pertenecientes a este tratamiento lograron un promedio menor de días a faena ( $P= 0.066$ ) en comparación a los animales del tratamiento 2.

Es importante destacar el impacto económico que puede provocar el alcanzar el peso de faena 15 días antes, este impacto se manifestaría sobre todo a nivel predial cuando los volúmenes que se manejan son mayores.

El peso con que los animales comenzaron el experimento fue un factor muy importante para determinar los días a faena, se vio que en promedio, por cada Kg. más de peso que tenían al inicio del experimento, demoraban 5.5 ( $P < 0.01$ ) días menos para alcanzar el peso de faena.

#### **4.2.2. Rendimiento de la canal.**

Al referirnos al rendimiento de la canal nos referimos a la proporción de la carcasa que corresponde al peso vivo de faena.

Como se puede apreciar en el CUADRO 4, no se encontraron diferencias significativas de rendimiento entre los promedios de los tratamientos. Probablemente los niveles de alimentación utilizados en este trabajo no hayan sido lo suficientemente contrastantes como para generar diferencias de mayor magnitud. Al comienzo del experimento se presumía que el rendimiento sería afectado por el nivel de consumo, esperando un mayor engrasamiento y un menor peso porcentual de las vísceras en los animales no restringidos, dando como resultado mayores rendimientos. En un trabajo realizado por Deambrosis (1969; cit. por Cibils, et al. 1994) se encontraron mayores rendimientos en animales con mayores niveles de alimentación, explicándolo por el mayor engrasamiento de estos.

En el APENDICE 4 se ven los rendimientos de todos los animales faenados en el experimento. Las variaciones existentes entre los animales de un mismo tratamiento pueden deberse a la heterogeneidad que había en los grupos de corderos, y a diferencias en el llenado del tracto gastro intestinal. Esto haría variar el peso vivo y para pesos similares de carcasa deprimiría el rendimiento de canal.

Cuando comparamos estos animales con los faenados para el proyecto de corderos pesados (convenio: PROVA, Frigorífico San Jacinto, SUL, 1996), vemos que los animales de este proyecto tienen rendimientos superiores (entre 47 y 51.3%) a los de ambos tratamientos. La diferencia de esto es debido a que los animales faenados en el experimento eran con lana; mientras que los animales faenados por el PROVA no. La lana afecta el rendimiento de la canal porque aumentan el peso vivo del animal disminuyendo el porcentaje que corresponde a la canal. En un estudio realizado por Pilar, et al. (1994) se concluyó que la presencia de lana significó un 1.29 % de merma del rendimiento.

Al comparar la calidad del alimento con respecto al rendimiento Figueiro (1975; cit. por Pereira, 1980) encontró que los corderos criados en campo natural no superaban el 40% de rendimiento de la canal, y que éste mejoraba, cuando se mejoraba la calidad del alimento, entre un 5 y un 10%. Por lo que es presumible que una de las causas de los bajos rendimientos sea la poca concentración energética del alimento, que aumenta el tamaño del tracto gastro intestinal por distensión.

#### **4.2.3. Resultados de cuero, sangre, desperdicios y vísceras.**

En el CUADRO 5 se puede apreciar que estas cuatro variables no fueron afectadas significativamente por el nivel de consumo.

**CUADRO 5:** Medias de mínimos cuadrados de los pesos de las variables sangre, desperdicios y vísceras, ajustadas por peso de inicio. Cuero ajustado por días a faena.

	TESTIGOS	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	NS
<b>Cuero (gr.)</b>	2700.0	5193.0 (±212)	4707.0 (±552)	+
<b>Sangre (gr.)</b>	1000.0	1570.0 (±164)	1560.0 (±181)	+
<b>Desperdicios (gr.)</b>	2900.0	2720.0 (±277)	2920.0 (±259)	+
<b>Vísceras (gr.)</b>	6450.0	11480.0 (±476)	11220.0 (±719)	+

NS: +  $P > 0.1$ . (solo entre tratamientos)

() : desvío estándar.

El no haber diferencias significativas podría atribuirse a la variabilidad de los datos dentro de un mismo tratamiento, pero los valores de los desvíos estándar demuestran que no fue así. Además los coeficientes de variación de todas las variables no superó el 11%, lo que reafirma lo dicho anteriormente.

Todas las variables fueron ajustadas por peso de inicio a excepción del cuero que se ajustó por días a faena. La variable cuero no sólo estaba formada por el cuero en si, si no que también incluía la lana. Como la lana crece con bajos requerimientos, los animales que más tardaron en alcanzar el peso de faena tuvieron más lana, lo que explicaría parte del mayor peso promedio del cuero con respecto a los testigos. La otra causa es que por tener más edad y peso los animales tratados, tenían más irrigación sanguínea y más peso del cuero.

Con respecto a las vísceras, como se mencionó anteriormente no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos. Esta situación estaría

en discrepancia por lo analizado por Murphy, et al. (1994a), quienes atribuyeron la diferencia de peso entre tratamientos, a un posible mayor peso del aparato digestivo en los animales que recibían mayor nivel de alimento.

Como el peso de las vísceras (en este trabajo) engloba el tracto gastro intestinal con el total de los órganos (corazón, hígado, riñones, y pulmón), posiblemente éstos estén enmascarando diferencias en el peso real del aparato digestivo. El menor peso de las vísceras de los animales testigos con respecto a los tratados se debe al mayor tamaño corporal de los animales tratados.

Los desperdicios estaban formados por testículos, cabeza, cola y extremidades. Estos componentes no son afectados por el nivel de consumo, por lo que los resultados estadísticos eran presumibles.

### **4.3. RESULTADOS DE CARCASA.**

#### **4.3.1. Composición de los tejidos en la media carcasa.**

Los datos individuales en la composición de la media carcasa de los corderos al momento de faena se presentan en el APENDICE 5.

El peso de la media carcasa (CUADRO 6) no fue afectado por la restricción del alimento, lo que resulta razonable ya que no existieron diferencias en el peso de faena ni en el peso de los órganos (cuero, sangre, desperdicios y vísceras).

Las cantidades de grasa subcutánea y total (CUADRO 6) de la media res no fueron afectados por el nivel de alimentación ( $P>0.1$ ), si bien existió una tendencia a un mayor engrasamiento en el tratamiento 1. Estos resultados



concuerdan con los de Cianzio (1972), que observó que novillos alimentados con diferentes niveles nutritivos pero faenados a edades constantes, presentan una composición similar; existiendo una tendencia de los novillos de plano moderado a formar más músculo y hueso, y menos grasa que los del plano alto. Esta similar cantidad de grasa entre tratamientos está en desacuerdo con los datos presentados por Murphy, et al. (1994a), quienes encontraron diferencias significativas tanto para la grasa subcutánea como para la total, en animales alimentados con diferentes niveles de concentrado. El no haber encontrado diferencia en la grasa de la carcasa, contrario a lo esperado, podría deberse al desvío en dichas variables (CUADRO 6). En valores absolutos hay una diferencia de 150 gr., que corresponde a un 11% del peso total de grasa el cual podría ser significativo económicamente.

**CUADRO 6:** Medias de mínimos cuadrados de la composición física de la media carcasa, ajustadas por peso de la media carcasa.

	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	NS
<b>Media carcasa (gr.)</b>	8132.2 (±317.9)	8056.6 (±392.9)	+
<b>Grasa subcutánea (gr.)</b>	659.4 (±130.9)	616.8 (±108.7)	+
<b>Grasa total (gr.)</b>	1381.6 (±255.0)	1232.4 (±247.4)	+
<b>Músculo (gr.)</b>	4394.8 (±514.9)	4510.0 (±233.4)	+
<b>Hueso (gr.)</b>	1576.6 (±76.7)	1762.6 (±133.6)	***

NS: \*\*\*  $P < 0.05$ ; +  $P > 0.1$ .

() desvío estándar

La cantidad de músculo (CUADRO 6) tampoco tiene diferencias significativas entre tratamientos, sólo una tendencia favorable hacia los animales restringidos, lo cual concuerda con los datos de Cianzio (1972) y Murphy, et al. (1994a), quienes encontraron mayor cantidad de músculo en la media res de animales restringidos. El no haberse encontrado diferencia en músculo dentro de la media carcasa, es debido a la mayor tendencia en la tasa de deposición del mismo en los animales no restringidos (CUADRO 7).

El peso de inicio del experimento afectó la cantidad de músculo ( $P < 0.1$ ,  $b_1 = 0.07$ ). Esta mayor cantidad de músculo en animales de mayor peso al inicio se debía a que eran animales de mayor tamaño; los que tienen mayor cantidad de músculo y menos grasa que uno de menor tamaño a igual peso de faena. Esto es debido a que los animales de mayor tamaño depositan grasa más tarde en el tiempo (Sainz, 1996).

El peso del hueso (CUADRO 6), muestran diferencias en los animales del tratamiento 2, coincidiendo con los datos de Murphy, et al. (1994a) y Cianzio (1972), aunque éstos sólo encontraron una tendencia a una mayor cantidad de hueso en animales con nutrición moderada. Esta mayor cantidad de hueso se debió a que los animales del tratamiento 2 estuvieron depositando este tejido por más días que los del tratamiento 1, y a que no se encontró diferencia en la tasa de deposición de este tejido entre tratamientos (CUADRO 7). Los datos individuales de la tasa de deposición de los distintos tejidos en la media carcasa, se pueden apreciar en el APENDICE 6.

CUADRO 7: Medias de mínimos cuadrados de las tasas de deposición de los componentes de la carcasa, ajustadas por peso de la media carcasa.

	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	NS
Tasa dep. Grasa sub. (gr./día)	6.8 ( $\pm 2.0$ )	4.5 ( $\pm 2.0$ )	+
Tasa dep. Grasa tot. (gr./día)	14.4 ( $\pm 4.8$ )	8.5 ( $\pm 2.4$ )	**
Tasa dep. Músculo (gr./día)	28.1 ( $\pm 17.0$ )	19.8 ( $\pm 4.5$ )	+
Tasa dep. Hueso (gr./día)	10.1 ( $\pm 4.4$ )	8.9 ( $\pm 1.8$ )	+

NS: \*\*  $P < 0.1$ ; +  $P > 0.1$ .

() desvío estándar

La tasa de deposición de músculo (CUADRO 7) no está afectada por el tratamiento, sólo por el peso de inicio y días a faena. Esta igual tasa de deposición de músculo concuerda con los reportes de Murphy, et al. (1994a), quienes, con diferentes niveles de concentrado, no encontraron diferencia en la tasa de deposición de músculo, debido a que la energía aportada por los diferentes niveles de concentrado administrado, era suficientes para obtener las necesidades de incremento de este tejido. Hay una tendencia a una mayor tasa de deposición de músculo para los del tratamiento 1 (28.1 v.s 19.8) que posiblemente no haya sido significativa, debido al gran desvío estándar de los datos, y al bajo número de corderos por tratamiento. Esta tendencia permite destacar que la energía consumida por los animales del tratamiento 2, no fue suficiente para igualar la tasa de deposición de músculo del tratamiento 1. Si bien esta tendencia en la tasa de deposición de músculo no es diferente significativamente, es la determinante de que no exista diferencia en el peso total del músculo. La tasa de deposición de músculo de los corderos que

consumieron ad libitum, resultó similar a la reportada por Murphy, et al (1994b), en animales consumiendo alfalfa, (25.3 gr./día).

La tasa de deposición de grasa total (CUADRO 7) estuvo afectada por el tratamiento ( $P<0.1$ ), lo que demuestra que la diferencia en grasa total entre tratamientos no se debe solo a la deposición de grasa subcutánea, ya que ésta no fue afectada por el tratamiento. Esta diferencia en la tasa de deposición de grasa total concuerda con lo reportado por Murphy, et al (1994a) quienes encontraron disminuciones en la tasa de deposición de grasa al disminuir los niveles de oferta de concentrado, determinado por un menor consumo de energía.

Las menores tasa de ganancias y menores tendencias para depositar tejidos en los animales restringidos, son compensadas por un mayor número de días en alimentación. Esto concuerda, a excepción de los reportes de Murphy, et al. (1994a), con los reportes de Riet (1968; cit. por Kirton, 1982), Tulloh (1963; cit. por Kirton, 1982), Black (1974) y Cianzio (1972).

Al realizarse la faena a peso constante se pudo apreciar que los días a faena afectaron significativamente, y en forma negativa todas las tasas de deposición de tejidos ( $P<0.06$ ). O sea que por tardar más en alcanzar el peso de faena debido a un menor consumo de alimento y a menores ganancias diarias, las tasas de deposición de los distintos tejidos se vieron resentidas.

Las tasas de deposición de músculo, grasa total y grasa subcutánea están afectadas significativamente por el peso de inicio ( $P<0.05$ ,  $P<0.1$  y  $P<0.05$ ). Estas mayores tasas para animales de mayor peso se debieron a su mayor consumo, lo que permitió un mayor consumo de energía, logrando mayores tasas de deposición de tejido.

#### 4.3.2. Punto GR, punto C y área de ojo de bife.

Los datos promedio por tratamiento del punto GR, punto C y del área de ojo de bife se pueden apreciar en el CUADRO 8. Mientras que los datos individuales de estas mismas variables se pueden ver en el APENDICE 7.

CUADRO 8: Medias de mínimos cuadrados para las variables correlacionadas con la conformación, ajustadas por peso de inicio.

	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	NS
<b>Punto GR (mm)</b>	9.8 ( $\pm$ 1.9)	8.4 ( $\pm$ 2.8)	+
<b>Punto C (mm)</b>	3.2 ( $\pm$ 1.2)	2.6 ( $\pm$ 1.1)	+
<b>Area de ojo de bife (mm<sup>2</sup>)</b>	1593.6 ( $\pm$ 268.3)	1626.4 ( $\pm$ 146.3)	+

NS: +  $P > 0.1$ .

() desvío estándar.

Las variables que se relacionan con el estado de engrasamiento de los animales (punto C y GR) están afectadas por el nivel de consumo según lo reportado por Murphy, et al. (1994a), Cianzio (1972) y Berg y Butterfield (1978), donde el nivel de engrasamiento de la canal se vio afectado por el plano nutritivo recibido.

Al observar los valores de desvíos estándar en el punto C y GR se observa una gran dispersión de los datos dentro de cada tratamiento. Esta situación, sería lo que no permitiría observar diferencias significativas, ya que las tendencias de mayores niveles de engrasamiento en los animales no restringidos son claras.

Los datos obtenidos en el punto GR fueron similares a los que se encontraron en corderos pesados del proyecto PROVA (10.9mm), cuando se compararon con los ad libitum. Según la escala de GR utilizada en Australia (Jamieson, 1994), los valores obtenidos para los animales de ambos tratamientos, corresponderían al GRADO 2.

Este tipo de carcasa puede estar influenciada por una restricción alimenticia anterior al período de engorde, ya que este peso vivo (36Kg.) se logra en pocos meses de vida. Un crecimiento compensatorio en algunas situaciones determina carcasas con menor contenido de grasa y mayor de músculo que los no restringidos (Drew y Reid 1975 a,b; Carstens, et al 1991; Kabbali 1992; citados por Kamalzadeh, 1996c).

#### **4.3.3. Composición de los principales cortes.**

Los datos de los principales cortes de tipo neozelandés según Kirton, et al. (1967), se pueden apreciar en el CUADRO 9. Mientras que los datos individuales obtenidos en los animales testigos, y en los de ambos tratamientos se pueden ver en el APENDICE 8.

**CUADRO 9:** Medias de mínimos cuadrados de los principales cortes estudiados, ajustadas por peso de media carcasa.

	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	NS
Pierna total (gr.)	2435.4 ( $\pm$ 284.2)	2563.2 ( $\pm$ 273.9)	+
Paleta total (gr.)	1697.4 ( $\pm$ 234.5)	1818.4 ( $\pm$ 123.2)	+
Pecho total (gr.)	710.0 ( $\pm$ 153.4)	697.0 ( $\pm$ 77.2)	+
Lomo total (gr.)	958.8 ( $\pm$ 176.5)	831.4 ( $\pm$ 235.4)	+
Cogote total (gr.)	373.2 ( $\pm$ 77.5)	383.8 ( $\pm$ 78.0)	+
Costillar total (gr.)	947.0 ( $\pm$ 327.9)	957.6 ( $\pm$ 94.6)	+

NS: +  $P > 0.1$ .

() desvío estándar.

Los cortes principales no fueron afectados por el nivel alimenticio. Esto concuerda con los datos reportados por Murphy, et al. (1994a), quienes no encontraron diferencias significativas en el peso de estos cortes, con tendencias similares a los datos aquí presentados. Nuevamente el no haber encontrado diferencias significativas entre tratamientos posiblemente está explicado por la gran variabilidad de los datos dentro de cada tratamiento (observar los desvíos estándar), a el bajo número de unidades experimentales evaluadas. Al observar los coeficientes de variación, que fueron en su mayoría superiores al 20% nos reafirma esta hipótesis.

En los CUADROS 10, 11, 12 y 13 se pueden ver los distintos tejidos que componen cada corte.

**CUADRO 10:** Medias de mínimos cuadrados de la grasa subcutánea en los distintos cortes, ajustadas por peso de media carcasa.

	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	NS
Pierna grasa sub. (gr.)	157.0 ( $\pm$ 27.0)	140.0 ( $\pm$ 75.3)	+
Paleta grasa sub. (gr.)	74.2 ( $\pm$ 39.3)	84.0 ( $\pm$ 26.4)	+
Pecho grasa sub. (gr.)	60.2 ( $\pm$ 5.5)	69.8 ( $\pm$ 31.2)	+
Lomo grasa sub. (gr.)	133.6 (54.2)	122.2 ( $\pm$ 26.6)	+
Cogote grasa sub. (gr.)	29.4 ( $\pm$ 13.6)	37.2 ( $\pm$ 17.5)	+
Costillar grasa sub. (gr.)	174.2 ( $\pm$ 37.2)	129.8 ( $\pm$ 19.9)	**

NS: \*\* P<0.1; + P>0.1. () desvío estándar.

**CUADRO 11:** Medias de mínimos cuadrados de la grasa total en los distintos cortes, ajustadas por peso de media carcasa.

	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	NS
Pierna grasa total (gr.)	306.4 ( $\pm$ 40.7)	284.0 ( $\pm$ 80.2)	+
Paleta grasa total (gr.)	298.6( $\pm$ 99.1)	279.8 ( $\pm$ 59.9)	+
Pecho grasa total (gr.)	158.8 ( $\pm$ 51.0)	159.8 ( $\pm$ 28.5)	+
Lomo grasa tot. (gr.)	257.2 ( $\pm$ 93.6)	210.8 ( $\pm$ 16.4)	+
Cogote grasa tot. (gr.)	66.2 ( $\pm$ 59.6)	71.8 ( $\pm$ 39.6)	+
Costillar grasa tot. (gr.)	244.8 ( $\pm$ 54.7)	180.6 ( $\pm$ 28.4)	***

NS: \*\*\* P<0.05; + P>0.1. () desvío estándar.



**CUADRO 12:** Medias de mínimos cuadrados de músculo en los distintos cortes, ajustadas por peso de media carcasa.

	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	NS
Pierna músculo (gr.)	1640.4 ( $\pm$ 243.1)	1735.4 ( $\pm$ 157.8)	+
Paleta músculo (gr.)	1049.8 ( $\pm$ 116.2)	1144.8 ( $\pm$ 65.5)	+
Pecho músculo (gr.)	329.6 ( $\pm$ 97.2)	305.2 ( $\pm$ 61.4)	+
Lomo músculo (gr.)	545.4 ( $\pm$ 96.8)	518.0 ( $\pm$ 68.9)	+
Cogote músculo (gr.)	204.8 (38.7)	191.4 ( $\pm$ 75.7)	+
Costillar músculo (gr.)	542.8 ( $\pm$ 158.3)	505.6 ( $\pm$ 60.3)	+

NS: +  $P > 0.1$ . () desvío estándar.

**CUADRO 13:** Medias de mínimos cuadrados de hueso en los distintos cortes, ajustadas por peso de media carcasa.

	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	NS
Pierna hueso (gr.)	486.6 ( $\pm$ 51.3)	541.8 ( $\pm$ 69.0)	+
Paleta hueso (gr.)	349.0 ( $\pm$ 60.4)	393.8 ( $\pm$ 26.6)	+
Pecho hueso (gr.)	229.6 ( $\pm$ 29.2)	232.2 ( $\pm$ 15.5)	+
Lomo hueso (gr.)	156.0 ( $\pm$ 31.8)	182.6 ( $\pm$ 80.8)	+
Cogote hueso (gr.)	102.2 ( $\pm$ 16.4)	120.6 ( $\pm$ 35.0)	+
Costillar hueso (gr.)	249.4 ( $\pm$ 32.7)	311.4 ( $\pm$ 62.4)	***

NS: \*\*\*  $P < 0.05$ ; +  $P > 0.1$ . () desvío estándar.

Ningún tejido de ningún corte dio diferencia significativa con la variación de los niveles alimenticios, a excepción del costillar, en el existió una mayor cantidad de grasa subcutánea ( $P<0.1$ ), de grasa total ( $P<0.05$ ) y de hueso ( $P<0.05$ ). Estas mayores cantidades de las distintas grasas, es a favor de los animales no restringidos, mientras que el hueso es mayor en los restringidos. Esto posiblemente se deba a que el costillar es un corte con poco músculo y los animales estaban en muy mal estado al comenzar el experimento, entonces el impacto en la deposición tanto de grasa como de hueso haya sido alto (debido a la alta proporción de estos tejidos que tiene este corte).

#### 4.3.4. Análisis químico.

Los resultados de los análisis químicos se observa en el CUADRO 14.

CUADRO 14: Resultados de los análisis químicos.

	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2
Extracto Etéreo (% BS)	34.3	29.0
Proteína Cruda (% BS)	58.6	62.5
Cenizas (%BS)	3.3	3.6

Con respecto a los análisis químicos se presentan sólo las tendencias, debido a la gran variabilidad que presentaban los datos individuales y datos faltantes. El método de muestreo y secado en estufa podrían haber afectado los valores absolutos.

En el CUADRO 14 se pueden ver tendencias a mayor proteína y menor grasa en las muestras correspondientes a los animales del tratamiento 2. Similares tendencias fueron encontrados en un trabajo de Kirton, et al. (1995). Con respecto a los valores absolutos de las variables evaluadas no son concordantes con los obtenidos en el trabajo de Kirton, et al. (1995).

## **5. CONCLUSIONES.**

Para las condiciones en que fue realizado este experimento, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

1. Los corderos con oferta alimenticia ad libitum obtuvieron mayores consumos y mayores ganancias diarias que los corderos con oferta alimenticia restringida, lo que permitió que fueran terminados 15 días antes.

2. El silo de maíz no afectó los niveles de consumo, permitiendo performances productivas acordes a las evaluadas en otras condiciones de alimentación.

3. Los niveles de alimentación utilizados en este trabajo no fueron lo suficientemente contrastantes, para generar diferencias en la composición de las carcasas en el caso de estos pesos de faena preestablecidos.

## **6. RESUMEN.**

El efecto del nivel de consumo de silo de maíz sobre el crecimiento y composición de carcasa de corderos Corriedale fue evaluado en un experimento a corral con diseño completamente al azar, comprendido entre el 28/4 y el 21/8 de 1997. Las características de la carcasa fueron evaluadas a medida que los animales alcanzaban peso de faena preestablecido (36Kg.). Dieciocho corderos fueron asignados aleatoriamente a dos tratamientos: consumo ad libitum y el 85% del consumo del grupo anterior. Dos animales fueron faenados al inicio como indicadores de la composición inicial. La ganancia media diaria fue reducida ( $P<0.05$ ) y los días en alimentación fueron incrementados ( $P<0.1$ ), por la restricción del alimento. La eficiencia de conversión no fue afectada por el nivel de ingesta. Otras variables como el rendimiento de la carcasa, punto C, área de ojo de bife, punto GR no fueron afectadas por los diferentes niveles de alimento. De los distintos tejidos que componen la media carcasa sólo el hueso fue afectado significativamente con la variación del nivel de consumo ( $P<0.05$ ), mientras que para las tasas de deposición de tejidos, sólo se encontró diferencia en la grasa total ( $P<0.1$ ) siendo mayor en el tratamiento no restringido. De los principales cortes de la media res, sólo afectó el costillar, con mayor cantidad de grasa ( $P<0.05$ ), y menor de hueso ( $P<0.05$ ) para los animales ad libitum. Del análisis químico de una muestra de la res se apreció una tendencia a un mayor engrasamiento y una menor cantidad de músculo en los animales no restringidos. El efecto del nivel de consumo del silo de maíz afectó el crecimiento, determinando mayor cantidad de días a faena con menores ganancias diarias para los animales restringidos, sin afectar las características de la composición de la carcasa.

## **7. BIBLIOGRAFIA**

1. ACOSTA, A.; HEGUY y SANTIN. 1990. Efecto de la estrategia de suplementación y el nivel de oferta de forraje sobre el comportamiento de capones. Tesis Ing. Agr. Montevideo Uruguay. Facultad de Agronomía. 141p.
2. AFONSO, J.; THOMPSON, J. M. 1996. Fat distribution in sheep selected for / against back-fat depth, during growth on ad libitum feeding. *Livestock Production Science*. 46: 97-106.
3. ALLDEN, W. G. 1970. The effects of nutritional deprivation on the subsequent productivity of sheep and cattle. *Nutrition Abstracts and Reviews*. 40(4): 1167-1183.
4. AFRC. 1993. Energy and protein requirements of ruminants. *Committee on Responses to Nutrients*. CAB. International Wallingford, UK. 159p.
5. AZZARINI, M. y PONZONI, R. 1971. Producción de carne ovina. En: *Aspectos modernos de la producción ovina*. Montevideo. Facultad de Agronomía. EEMAC. pp 149-181.
6. AZZARINI, M. 1996. Producción de carne ovina a partir de los sistemas laneros. In: *Producción de corderos pesados en sistemas laneros*. Montevideo. SUL. pp 5-13.

7. BENNETT, G.; KIRTON, A. H.; JOHNSON, D. L. and CARTER, A. H. 1991. Genetic and environmental effects on carcass characteristics of Southdown x Romney lambs: I Growth rate, sex, and rearing effects. *Journal Animal Science*. 69: 1856-1863.
8. BERG, R. T. y BUTTERFIELD, R. M. 1978. Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado vacuno. Zaragoza, Acribia. 297p.
9. BERRETTA, M.; GONCALVEZ, S. Y SCHUETT, E. 1993. Evaluación de crecimiento de corderos cruzas Ile de France con ovejas Corriedale, o Ideal desde su nacimiento hasta su faena. Tesis Ing. Agr. Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay. 175p.
10. BIANCHI, G. 1997. Producción de carne ovina en base a cruzamientos. Paysandú Facultad de Agronomía, EEMAC. pp 11-22
11. BLACK, J. L. 1974. Manipulation of body composition through nutrition. *Proceedings Australian Society Animal Production*. 10: 211-218.
12. CABRERO, P. M. 1984. Crecimiento y características de la canal de corderos Merinos. Tesis doctoral. Madrid. INIA. Serie 47.
13. CALVO, C. A. 1982. Producción de carne ovina. Ovinos. Orientación Gráfica editora: pp 157-292.

14. CAÑEQUE, V.; GALVEZ, J. L. 1975. Nivel de proteína bruta en el pienso para engorde intensivo de corderos. *Anales INIA, Serie. Producción Animal*. 6: 87-100.
15. CIANZIO, D. 1972. Consideraciones sobre evaluación de la res y calidad de la carne. In: *Cursillo de Producción de Carne (1972, Cerro Largo Uruguay)*. pp 87-110.
16. CIBILS, F.; GARCIA PINTOS, J. Y STIRLINGS, H. 1994. Evaluación de los criterios de clasificación de corderos gordos Pre y Post- Morten. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 79p.
17. COLOMER, F.; ESPEJO, M. 1973. Influencia del peso al sacrificio y del sexo sobre las características de las canales de cordero de la raza Rasa Aragonesa. *Anales INIA Serie. Producción Animal*. 4: 133-150.
18. DEAMBROSIS, A. 1971. Producción y comercialización de carnes. Montevideo. Departamento de Publicaciones de la Universidad de la República. pp 235-256.
19. FARID, A. 1991. Carcass physical and chemical composition of three fat-tailed breeds of sheep. *Meat Science* 29: 109-120.
20. GARIBOTTO, G. 1997. Desempeño productivo y reproductivo de madres y corderos cruzas. In: *Producción de carne ovina en base a cruzamientos*. Paysandú. Uruguay. Facultad de Agronomía. pp: 23-42



21. GANZÁBAL, A.; MONTOSI, F. 1991. El lanar en sistemas intensivos avances obtenidos y nuevas alternativas para estos sistemas. INIA. Serie técnica número 15: 103-133.
22. IASON, G. R.; MANTECON, A. R.; MILNE, J. A.; SIM, D. A.; SMITH, A. D. M. and WHITE, L. R. 1992. The effect of pattern of food supply on performance, compensatory growth and carcass composition of Beulah and Welsh Mountain lambs. *Animal Production*. 54: 235-241.
23. JAGUSH, K. T.; RATTRAY, P. V.; OLIVER, T. W.; and COX, N. R. 1979. The effect of herbage yield and allowance on growth and carcass characteristics of weaned lambs. *Proceedings New Zealand Society Animal Production*. 39: 254-259.
24. JAMIESON, B. 1994. Fat scores for sheep and lambs. Fact sheet. In: *Feeding sheep. Primary industries. South Australia*. pp 1-2.
25. KAMALZADEH, A.; KOOPS, W. J.; BRUCHEM, J.V.; TAMMINGA, S. and ZWART, D. 1996a. Feed quality restriction and compensatory growth in growing sheep: development of body organs. In: *Prospects of compensatory growth for sheep production systems. Wageningen*. pp 64-87.

26. KAMALZADEH, A. ; BRUCHEM, J.V.; TAMMINGA, S.; LOS, M. J. and LEFFERING, C. P. 1996b. Feed quality restriction and compensatory growth in growing sheep: feed intake, digestion and nitrogen balance. In: Prospects of compensatory growth for sheep production systems. Wageningen. pp 22-39.
27. KAMALZADEH, A. 1996c. General introduction. In: Prospects of compensatory growth for sheep production systems. Wageningen. pp 2-19.
28. KIRTON, A. H.; HIGHT, G. K.; and DUGANZICH, D. M. 1967. A comparison of the carcass quality of Romney with Border Leicester X Romney lambs and Southdown X Romney with Southdown X (Border Leicester X Romney) lambs. New Zealand Journal Agricultural Research. 10: 33-42.
29. KIRTON, A. H. y JOHNSON, D. L. 1979. Interrelationships between Gr and other lamb carcass fatness measurements. Proceedings New Zealand Society Animal Production. 39: 194-201.
30. KIRTON, A. H. 1982. Carcass and meat qualities. CH 14. In: Sheep and goat production. Amsterdam. Elsevier. pp 259-274.

31. KIRTON, A. H; CARTER, A. H; CLARKE, J. N; SINCLAIR, D. P; MERCER, G. J; DUGANZICH, D. M. 1995. A comparison between 15 ram breeds for export lamb production. 1. Liveweights, body components, carcass measurements, and composition. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 38:347-360.
32. KREMER, R.; LARROSA, J.; BARBATO, G.; CASTRO, L.; ROSÉS, L.; RISTA, L.; HERRERA, V. y SIENRRA, I. 1996. Composición de carcazas de 10 a 20 Kg. de corderos Corriedales y cruza. In: Congreso Uruguayo de Producción Animal. (1º, 1996, Montevideo) AUPA. pp 117-120.
33. LEE, G. J.; HARRIS, D. C.; FERGUSON, B. D. and JILBART, R. A. 1990. Growth and carcass fatness of ewe, wether, ram and cryptorchid crossbred lambs reared at pasture: effects of weaning age. *Australian Journal of Experimental Agriculture*. 30: 743-747.
34. MAHGOUB, O.; LODGE, G.A. 1994. Growth and body composition of Omani local sheep. 1. Live-weight growth and carcass and non-carcass characteristics. *Animal Production*. 58: 365-372.
35. MURPHY, T. A.; LOERCH, S. C.; McCLURE, K. E.; and SOLOMON, M. B. 1994a. Effects of restricted feeding on growth performance and carcass composition of lambs. *Journal of Animal Science*. 72: 3131-3137.

36. MURPHY, T. A.; LOERCH, S. C.; McCLURE, K. E.; and SOLOMON, M. B. 1994b. Effect of grain or pasture finishing systems on carcass composition and tissue accretion rates of lambs. *Journal Animal Science*. 72: 3138-3144.
37. MURPHY, T. A.; LOERCH, S. C.; and SMITH, F. E. 1994c. Effect of feeding high-concentrate diets at restricted intakes on digestibility and nitrogen metabolism in growing lambs. *Journal Animal Science*. 72: 1583-1590.
38. NOTTER, D. R.; KELLY, R. F.; and McCLAUGHERTY, F. S. 1991. Effect of ewe breed and management system on efficiency of lamb production: II. Lamb growth, survival and carcass characteristics. *Journal Animal Science*. 69: 22-33.
39. NRC, 1975. Recopilación de tablas de requerimientos de animales domésticos. Montevideo. Facultad de Agronomía. pp: 29-34
40. OWENS, F. N.; GILL, D. R.; SECRIST, D. S. and COLEMAN, S. W. 1995. Review of some aspects of growth and development of feedlot cattle. *Journal Animal Science*. 73: 3152-3170.
41. PEREIRA, J. S.; PEDROSO, J. R.; PIRES, P. R.; BENTO, A. H. 1980. Alguns fatores que afetam o rendimento da carne ovina. *Rev. Centro Ciências Rurais*. 10(2): 95-104.

42. PILAR, R.; PIRES, C. C.; RESTLE, J.; SILVEIRA, S.; GONCALVES, J. M.; y FERNANDES, F. 1994. Desempenho em confinamento e componentes do peso vivo de diferentes genótipos de ovinos abatidos aos doce meses de idade. *Ciência Rural* 24 (3): 607-612.
43. PONZONI, R. W. 1992. Selección para la producción de carne ovina con especial énfasis en razas terminales. In: Seminario sobre mejoramiento genético en lanares (2º, 1992, Piriapolis, Uruguay) SUL. pp 119-133.
44. RAMSEY, C. B.; KIRTON, A. H.; HOGG, B. and DOBBIE, J. L. 1991. Ultrasonic, needle, and carcass measurements for predicting chemical composition of lamb carcasses. *Journal Animal Science*. 69: 3655-3664.
45. RODRIGUEZ, A. M. y CASTELLS, D. 1991. Crecimiento y tipo de res de corderos Corriedale sin castrar, castrados y con ascenso inducido de los testículos. *Producción ovina*. SUL. 4 (2): 139-145.
46. SAINZ, R. D. 1996. Qualidade das carcacas e da carne ovina e caprina. In: Reuniao Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Simpósio Internacional sobre Tópicos Especiais em Zootecnia (33º, 1996, Fortaleza, Brasil) SBZ. CE. pp: 3-13
47. SAS. 1988. SAS User's Guide: Statistics, Release 6.03 edu. Cary, NC. SAS Inst. 1028p.

48. SNOWDER, G. D.; GLIMP, H. A. and FIELD, R.A. 1994. Carcass characteristics an optimal slaughter weights in four breeds of sheep. *Journal Animal Science*. 72: 932-937.
49. SPIKER, A. et al. 1992. Manipulation of sex to modify growth and carcass composition of prime lambs. *Proceedings Australian Society Animal Production*. 19: 163-166.
50. TAYLOR, C. S.; MURRAY, J. I. ; and THONNEY, M. L. 1989. Breed and sex differences among equally mature sheep and goats. *Animal Production*. 49: 411-422.
51. THORNTON, R. F.; HOOD, R. L.; JONES, P. N.; and RE, V. M. 1979. Compensatory growth in sheep. *Australian Journal Agricultural Reserch*. 30: 135-151.
52. VALLS ORTIZ, M. 1980. Contribución al estudio del ovino Gallego. II. Características del crecimiento y de la canal de los corderos. *Anales INIA, Serie Producción Animal*. 11: 17-30.
53. VASQUEZ, G. 1992. Crecimiento, composición de la carcaza y calidad de carne. *Jornada de carne ovina. SUL*.
54. VESELY, J. A. 1973. Growth rates, carcass grades, and fat composition in ram lambs, wether lambs, and induced cryptorchids. *Canadian Journal Animal Science*. 53: 187-192.

55. ZEA, J. y DIAZ, M. D.1990. Producción de carne con pastos y forrajes. Madrid. Mundi - Prensa. 389p.

## **8. APENDICES.**



## APÉNDICE 1.

Cuadro con precipitaciones y temperaturas ocurridas durante el período experimental.

FECHA	ABRIL			MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO		
	Temp. (°C)		P.P.	Temp. (°C)		P.P.	Temp. (°C)		P.P.	Temp. (°C)		P.P.	Temp. (°C)		P.P.
	Max	Min	(mm)	Max	Min	(mm)	Max	Min	(mm)	Max	Min	(mm)	Max	Min	(mm)
1	-	-	-	31.8	16.1	-	21.3	10.2	10.1	17.3	3.0	-	16.0	9.5	-
2	-	-	-	23.3	17.2	-	18.4	13.0	1.6	15.0	3.9	-	15.4	11.8	2.3
3	-	-	-	23.0	8.9	-	20.2	11.3	-	14.4	0.9	-	12.7	9.6	-
4	-	-	-	23.4	8.8	-	19.6	12.8	1.4	13.8	0.5	-	11.0	0.9	-
5	-	-	-	28.8	9.8	-	18.4	15.1	-	16.2	2.9	1.5	12.0	-1.7	-
6	-	-	-	30.5	13.9	-	14.5	7.5	-	15.0	6.6	-	11.1	3.7	-
7	-	-	-	30.3	16.0	-	11.5	5.0	1.1	16.4	9.0	-	13.0	6.2	20.0
8	-	-	-	31.0	13.7	-	13.0	10.0	0.2	20.1	11.0	-	17.3	0.7	-
9	-	-	-	29.0	12.0	-	17.8	6.0	-	28.2	16.8	-	20.0	4.0	-
10	-	-	-	26.3	12.5	-	19.0	8.0	-	26.0	20.0	-	22.4	4.0	-
11	-	-	-	28.5	13.0	-	22.8	10.9	-	20.9	12.0	-	24.0	6.0	-
12	-	-	-	28.2	14.6	-	22.0	9.9	32.5	23.0	15.0	4.8	24.0	10.0	-
13	-	-	-	27.2	13.0	-	18.0	14.9	13.3	12.8	12.2	0.2	25.4	8.7	-
14	-	-	-	22.5	12.0	-	13.3	8.0	19.0	19.1	5.1	-	29.3	8.0	-
15	-	-	-	25.5	11.8	-	13.9	9.0	0.3	20.5	7.9	-	18.0	14.8	-
16	30.1	14.5	-	27.1	13.2	-	12.4	9.8	0.1	17.4	3.9	-	25.0	17.0	26.5
17	29.0	16.2	-	28.2	15.0	4.0	19.0	5.8	-	15.3	1.2	-	31.0	16.0	4.2
18	28.4	14.7	14.3	19.8	18.0	26.0	21.1	7.8	3.6	11.0	-1.4	-	26.2	11.8	0.3
19	21.8	16.1	22.6	18.0	17.0	49.9	19.4	7.2	-	14.6	0	-	14.2	17.8	36.3
20	22.4	10.4	-	22.6	11.0	-	16.0	9.6	0.1	17.0	3.0	-	14.0	13.2	0.2
21	24.0	12.0	-	18.0	16.0	32.2	18.3	13.4	-	14.3	8.2	-	11.0	8.5	-
22	26.8	12.4	-	13.0	6.8	-	19.3	17.3	-	16.2	11.0	-			
23	28.1	15.2	-	12.1	2.2	-	16.2	11.8	0.5	22.0	8.7	-			
24	22.3	18.2	8.5	15.8	5.0	-	18.0	10.9	-	23.9	11.1	-			
25	18.0	12.8	-	15.0	4.0	-	19.0	5.3	-	25.1	12.9	-			
26	22.2	6.1	-	15.0	1.1	-	15.5	3.0	-	25.0	15.8	-			
27	24.1	13.0	-	15.0	5.0	-	8.8	1.4	-	26.5	17.6	-			
28	20.4	8.8	-	16.0	3.6	-	13.7	1.2	-	29.8	16.5	-			
29	24.0	7.0	-	17.2	4.6	-	15.8	0.5	-	29.9	16.2	-			
30	26.0	11.2	-	19.2	9.5	-	16.6	1.9	-	30.5	18.0	-			
31	-	-	-	21.0	9.3	-	-	-	-	22.8	14.8	-			
X	26.8	12.8	45.4	22.7	10.4	112.1	17.1	8.3	83.8	20.0	9.1	6.5	20.4	19.3	89.8

## APÉNDICE 2.

Datos de consumo, ganancia, y conversión promedio individual y para cada tratamiento.

TRATAMIENTO 1				TRATAMIENTO 2			
Número	Consumo X (grs.)	Ganancia X (grs.)	Conversión	Número	Consumo X (grs.)	Ganancia X (grs.)	Conversión
6057	1079.6	168.7	6.4	6015	810.0	160.8	5.0
6187	1134.9	135.0	8.4	6152	803.3	179.5	4.5
6014	1088.6	182.9	6.0	6083	867.4	142.5	6.1
6067	1162.8	211.8	5.5	6087	869.0	151.7	5.7
6140	1218.3	206.6	5.9	6029	870.9	130.3	6.7
6182	1140.3	189.3	6.0	6202	884.1	108.5	8.1
6113	1142.2	121.0	9.4	6207	848.1	119.8	7.1
6082	1136.2	212.2	5.4	6071	907.9	168.3	5.4
6136	1403.1	203.4	6.9	6217	836.5	103.4	8.1
X	1153.4	181.2	6.4	X	856.5	140.5	6.1

## APÉNDICE 3.

## Ganancias diarias para cada animal durante el período experimental.

FECHA	28/4- 7/5	7/5- 16/5	16/5- 21/5	21/5- 28/5	28/5- 4/6	4/6- 11/6	11/6- 18/6	18/6- 25/6	25/6- 2/7	2/7- 9/7	9/7- 16/7	16/7- 23/7	23/7- 30/7	30/7- 6/8	6/8-21/8	X
NUMERO																
trat-1																X
6057	178	156	200	0	243	0	157	171	171	257	114	429	0	286	////////	168.7
6187	89	89	-40	257	86	114	143	171	86	143	86	400	114	114	173	135.0
6014	267	89	240	86	200	114	314	171	128	14	229	343	////////	////////	////////	182.9
6067	222	156	200	114	314	257	286	243	114	////////	////////	////////	////////	////////	////////	211.8
6140	244	156	80	229	229	229	286	200	////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////	206.6
6182	222	156	40	200	257	229	143	257	200	////////	////////	////////	////////	////////	////////	189.3
6113	156	67	20	129	129	243	0	-14	300	86	114	114	229	////////	////////	121.0
6082	267	178	100	357	257	114	////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////	212.2
6136	244	78	180	229	286	////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////	203.4
X	209.9	125.0	113.3	177.9	222.3	162.5	189.9	171.3	166.5	125.0	135.8	321.5	114.3	200.0	173.0	181.2
trat-2																X
6015	289	156	220	-14	286	86	157	142	71	286	29	200	200	143	////////	160.8
6152	378	111	100	157	257	86	243	157	157	200	129	////////	////////	////////	////////	179.5
6083	200	133	120	57	186	71	186	100	228	86	200	171	114	////////	////////	142.5
6087	244	156	0	57	257	143	171	142	142	200	157	////////	////////	////////	////////	151.7
6029	200	111	40	43	157	86	171	114	57	186	171	129	229	////////	////////	130.3
6202	111	44	80	0	143	114	86	85	85	271	157	114	143	86	////////	108.5
6207	89	-67	180	14	214	-43	186	71	257	114	229	143	171	////////	////////	119.8
6071	89	200	160	57	257	229	186	////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////	////////	168.3
6217	89	89	40	0	114	171	157	100	171	////////	////////	////////	////////	////////	////////	103.4
X	187.7	103.7	104.4	41.2	207.9	104.8	171.4	113.9	146.0	191.9	153.1	151.4	171.4	114.5	////////	140.5

## APÉNDICE 4.

**Rendimiento de la canal obtenido de todos los animales experimentales.**

TRATAMIENTO 1		TRATAMIENTO 2	
Número	Rendimiento	Número	Rendimiento
6136	45	6217	45
6140	42	6152	42
6067	44	6207	44
6182	44	6029	45
6014	43	6015	44
6082	46	6071	45
6113	44	6087	44
6057	45	6083	44
6187	43	6202	44
X	44	X	44

## APÉNDICE 5.

## Datos individuales de la composición de la media carcaza.

Número	Peso total	Grasa Subcu.	Grasa total	Músculo	Hueso
<b>TESTIGOS</b>					
6114	4309	203	494	2701	1098
6156	4199	250	478	2837	844
X	4254	227	486	2769	971
<b>TRATA. 1</b>					
6136	7834	595	1270	4912	1652
6140	7203	633	1590	4013	1548
6067	6861	655	1342	4045	1461
6182	7700	535	1036	5003	1636
6014	7340	879	1670	4001	1586
X	7388	659	1382	4395	1577
<b>TRATA. 2</b>					
6217	7579	794	1367	4602	1604
6152	7456	529	1036	4469	1944
6207	7879	574	1309	4720	1830
6029	7433	542	1115	4634	1669
6015	7230	645	1335	4125	1766
X	7515	617	1232	4510	1763

## APÉNDICE 6.

Tasa de deposición individual en gr/día para los distintos tejidos de la media carcaza.

Número	Tasa Deposición Grasa Subcu.	Tasa Deposición Grasa Total	Tasa Deposición Músculo	Tasa Deposición Hueso
<b>TRATA. 1</b>				
6136	9.7	20.6	56.4	17.9
6140	6.3	17.3	19.4	9.0
6067	6.5	13.0	19.3	7.4
6182	4.3	7.7	31.5	9.4
6014	7.4	13.5	14.0	7.0
X	6.8	14.4	28.1	10.1
<b>TRATA. 2</b>				
6217	8	12.4	25.8	8.9
6152	3.6	6.6	20.5	11.7
6207	3.7	8.8	20.8	9.1
6029	3.2	6.4	18.8	7.1
6015	4.1	8.2	13.2	7.7
X	4.5	8.5	19.8	8.9

## Apéndice 7.

Datos individuales del punto GR, punto C y área de ojo de bife.

Número	Punto GR	Punto C	Area ojo de bife
<b>TRATAMIENTO 1</b>			
6136	6	2	1890
6140	9	3	1508
6067	11	4	1242
6182	9	2.3	2040
6014	11	6	1500
6082	13	4	1525
6113	10	3	1539
6057	9	2	1274
6187	11	3	1792
X	9.9	3.25	1590
<b>TRATAMIENTO 2</b>			
6217	10	3.5	1770
6152	8	3	1848
6207	10	2	1568
6029	8	2	1740
6015	9	2	1740
6071	14	1	1500
6087	9	5	1421
6083	11	3	1550
6202	9	2	1534
X	8.4	2.61	1630

## APÉNDICE 8.

## Datos individuales de los diferentes cortes principales.

Número	Total	Pierna	Paleta	Pecho	Lomo	Flap	Cogote	Costilla
<b>TESTIGOS</b>								
6114	4309	1322	1107	429	423	50	368	610
6165	4199	1392	1027	442	515	89	321	413
X	4254	1357	1067	436	469	70	345	512
<b>TRATA. 1</b>								
6136	7834	2784	1673	854	809	131	381	1202
6140	7203	2231	1394	851	981	220	492	1034
6067	6861	2409	1754	574	781	116	391	836
6182	7700	2658	1638	737	1008	128	349	1182
6014	7340	2100	2100	540	1200	130	270	1000
X	7388	2436	1712	711	956	145	377	1051
<b>TRATA. 2</b>								
6217	7579	2749	1810	828	733	158	495	806
6152	7456	2638	1664	629	879	160	431	1055
6207	7879	2721	1956	701	924	213	345	1019
6029	7433	2641	1744	678	898	150	353	969
6015	7230	2081	1931	657	1123	186	300	952
X	7515	2566	1821	699	911	173	385	960