

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

**ENGORDE A CORRAL DE DOS BIOTIPOS DE CORDEROS PARA
PRODUCCION DE “CORDERO PESADO PRECOZ” CON DIETAS DE
DIFERENTE NIVEL DE PROTEINA**

por

**Patricia COR OLASCOAGA
Valentina TELLECHEA SACCONE**

**TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo**

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2012**

Tesis aprobada por:

Director: -----

Ing.Agr. Lucia Piaggio

Ing.Agr. María Jesús Marichal

D.M.V Juan Franco

Fecha: 26 de noviembre de 2012

Autor: -----

Patricia Cor Olascoaga

Valentina Tellechea Saccone

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a nuestra familia por el apoyo brindado durante toda la carrera, sin ellos no hubiera sido posible culminar nuestros estudios.

Al SUL y al CIEDAG, por abrirnos su puerta y brindarnos todos sus materiales e infraestructura para realizar este trabajo.

A Lucia Piaggio por ser nuestra guía, apoyarnos y transmitirnos sus conocimientos en esta experiencia.

A Juan Franco, por el apoyo constante.

A Oscar Bentancur por su apoyo en el análisis estadístico.

A todas las personas que trabajan en el CIEDAG, a Haroldo Deschenaux, Liliana Del Pino, Daniel Castells y a todo el personal de campo, por haber estado siempre dispuestos a ayudarnos.

Al INIA por financiar parte del trabajo dentro del FPTA 271 INIA-SUL.

A nuestros novios y amigas por la constante motivación en todo este tiempo de trabajo, especialmente a vivi por compartir y ayudarnos en las jornadas de trabajo.

MUCHAS GRACIAS A TODOS....

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VI
1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u>	2
2.1. FACTORES DEPENDIENTES DEL ANIMAL.....	2
2.1.1. <u>Efecto del biotipo</u>	2
2.1.2. <u>Efecto del peso vivo al inicio del encierro</u>	5
2.1.3. <u>Efecto del sexo</u>	6
2.2. FACTORES DEPENDIENTES DEL ALIMENTO.....	10
2.2.1. <u>Nivel de proteína y energía</u>	10
2.2.2. <u>Efecto de la fuente de proteína</u>	12
2.2.3. <u>Efecto de la fuente energética</u>	17
2.2.4. <u>Fuente y nivel de fibra</u>	19
2.2.5. <u>Relación voluminoso: concentrado</u>	20
2.2.6. <u>Selectividad</u>	22
2.3. FACTORES OPERATIVOS O DE MANEJO.....	22
3. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	25
3.1. LOCALIZACIÓN Y PERÍODO EXPERIMENTAL.....	25
3.2. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	25
3.3. ANIMALES EXPERIMENTALES.....	26
3.4. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.....	27
3.4.1. <u>Implementación de la alimentación a corral</u>	27
3.4.1.1. Infraestructura.....	27
3.4.1.2. Manejo sanitario.....	27
3.4.1.3. Adiestramiento a la ingestión de concentrado.....	27
3.4.1.4. Acostumbramiento.....	28
3.4.1.5. Alimento.....	28
3.4.2. <u>Determinaciones en los animales</u>	28
3.4.3. <u>Determinaciones en los alimentos</u>	29
3.4.4. <u>Determinaciones en el frigorífico</u>	29
3.5. CALCULOS DE CONSUMO Y EFICIENCIA.....	29
3.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	30
4. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	32

4.1. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS.....	32
4.1.1. <u>Consumo</u>	32
4.1.2. <u>Evolución de peso vivo, condición corporal</u>	35
4.1.3. <u>Ganancia media diaria</u>	38
4.1.4. <u>Eficiencia de conversión</u>	41
4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL.....	43
4.2.1. <u>Peso 2^{da} balanza y rendimiento canal</u>	43
4.2.2. <u>Distribución de canales por peso 2^{da} balanza y conformación</u>	44
5. <u>CONCLUSIONES</u>	47
6. <u>RESUMEN</u>	48
7. <u>SUMMARY</u>	49
8. <u>BIBLIOGRAFIA</u>	50

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.	Página
1. Efecto del biotipo del animal sobre el comportamiento productivo.....	3
2. Efecto del sexo del animal sobre características del comportamiento productivo de cordero.....	8
3. Requerimiento de proteína cruda en función de la concentración energética y del peso vivo de corderos.....	11
4. Guía de requerimientos de UIP (%) para corderos de genotipo precoz de 4 meses de edad, en función de peso vivo, ganancia diaria de peso vivo (g/animal) y consumo de energía.....	12
5. Origen de los alimentos proteicos, y porcentaje de proteína cruda (PC) de cada uno de ellos.....	13
6. Efecto de la fuente de proteína del alimento sobre características del comportamiento productivo de corderos cruza.....	16
7. Efecto de la relación voluminoso: concentrado sobre características de comportamiento productivo animal.....	21
8. Composición de las dietas evaluadas, % de ingredientes.....	26
9. Composición química de las dietas evaluadas como tratamientos.....	26
10. Consumo promedio de materia seca (Kg/cordero/ día, % PV y g/UTM) en el período 1, promedio para los diferentes genotipos y dietas.....	32
11. Consumo promedio de materia seca (Kg/cordero/ día, % PV y g/UTM) en el período 2, promedio para los diferentes genotipos y dietas.....	33
12. Consumo de materia seca ponderado para todo el período experimental (85 días), expresado en Kg/cordero/día, %PV y g/UTM, en función de dietas y genotipos evaluados.....	34
13. Peso vivo y estado corporal inicial y final, según genotipo y dieta.....	35

14. Peso vivo (Kg) y ganancia diaria media (g/cordero/día) para el período 1, período 2 y ponderado total.....	39
15. Eficiencia de conversión en base seca, para los dos períodos evaluados y ponderado para los genotipos y dietas evaluadas.....	42
16. Peso 2 ^{da} balanza (Kg) y rendimiento canal (%).....	43

Figura No.

1. Evolución del PV promedio de los corderos (Kg/cordero) en función de las dietas evaluadas.....	36
2. Evolución del PV promedio de los corderos (Kg/cordero) en función de los genotipos evaluados.....	37
3. Variación de la condición corporal en todo el período experimental.....	38
4. Ganancia media diaria (Kg/cordero/ día) para el período 1, período 2 y ponderado total para las diferentes dietas evaluadas.....	39
5. Ganancia media diaria (Kg/cordero/ día) para el período 1, período 2 y ponderado total para las diferentes genotipos evaluados.....	40
6. Distribución de las carcasas en 4 categorías de peso en 2 ^{da} balanza.....	45
7. Distribución de las carcasas por conformación.....	45

1. INTRODUCCIÓN

La producción de carne ovina de calidad constituye una actividad desarrollada por el Sul a partir del comienzo de la década de los 90 y ha sido sin lugar a dudas un estímulo importante para el rubro ovino, surgiendo como un complemento de la producción lanera, a través del “Operativo Cordero Pesado Tipo Sul”.

Posteriormente se han ido desarrollando tecnologías que tienden a potenciar la producción de carne dentro del rubro ovino, como ser el desarrollo y estudio de razas netamente carniceras y cruzamientos terminales con razas carniceras. Con el objetivo de desestacionalizar la producción se generaron nuevos productos de carne ovina de calidad como son el “Cordero Pesado Precoz” y el “Cordero Superpesado” apuntando a nuevos mercados. De esta manera surge el desafío de utilizar diferentes genotipos y diversos sistemas de alimentación desde pastoriles y mixtos hasta de engorde a corral.

Para la producción del “Cordero Pesado Precoz”, una de las limitantes es la falta de especies forrajeras de alta calidad y alta tasa de crecimiento durante el verano, que cumplan con los altos requerimientos de crecimiento y engorde del cordero. Si bien las pasturas con alta proporción de algunas leguminosas y/o cultivo de soja presentan estas características, diversos factores (variedad, carga y manejo del pastoreo) limitan su utilización para el engorde de corderos durante el verano.

Para superar dichas limitantes una alternativa es el engorde a corral. Si bien se ha ido generando información nacional para este sistema de alimentación, con un enfoque más estructural en sistemas carniceros con engorde en verano y focalizando la calidad de la carne, es necesaria mayor información con relación a nivel y tipo de alimento proteico; nivel, calidad y palatabilidad del alimento fibroso; uso de Ración Total Mezclada (RTM), utilización de aditivos, eficiencia de conversión de diferentes alimentos así como adecuación de diferentes genotipos a diferentes productos.

Con base en esta problemática es que se planteó el presente trabajo buscando contribuir en la generación de información para la producción de “Cordero Pesado Precoz” a corral.

Los objetivos de este trabajo fueron: 1. Determinar la ganancia de peso vivo, diaria, media de corderos Corriedale y cruza Texel Corriedale, a corral, en verano, para producción de “Cordero Pesado Precoz”, 2. Determinar la eficiencia de conversión en 4 dietas diferentes, en dos biotipos de corderos, Corriedale y cruza Texel Corriedale, a corral, en verano, para producción de “Cordero Pesado Precoz” y 3. Determinar características de la canal.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Entre los principales argumentos manejados a efectos de desarrollar con éxito el confinamiento de corderos, Azzarini et al. (2000), encuentran la importancia de ofrecer a la industria frigorífica la posibilidad de obtener un suministro del producto más continuo a lo largo del año, atenuando la estacionalidad tradicional de la producción de carne ovina, así como la necesidad de hacer compatibles los tradicionales productos de las exportaciones ovinas del Uruguay, la lana y la carne, sin que las variaciones en sus precios impidan instrumentar emprendimientos productivos con cierta estabilidad en el tiempo.

Además de las alternativas convencionales estudiadas a nivel nacional y analizado en una exhaustiva revisión (Bianchi y Garibotto, 2007b), es posible acudir a la práctica de confinar corderos con el propósito de terminarlos como pesados en épocas de escasez de alimento y valorar quilos flacos ganados en épocas de buena disponibilidad y calidad de forraje. La aplicación de esta tecnología ha resultado en desempeños productivos altamente variables. Los principales factores que determinan esta variabilidad los podemos agrupar en: factores dependientes del animal, factores dependientes del alimento y factores operativos o de manejo.

2.1 FACTORES DEPENDIENTES DEL ANIMAL

En lo que respecta a los factores dependientes del animal se destacan principalmente el biotipo, peso vivo al inicio del encierro y el sexo, como los principales factores que determinan las características del crecimiento, de la canal y de la carne.

2.1.1 Efecto del biotipo

El genotipo del animal constituye un factor importante en el sistema de producción de carne en régimen intensivo de crianza, influyendo en la precocidad, la velocidad de ganancia de peso, y la eficiencia de alimentación, características directamente relacionadas a la reducción de los costos de alimentación y que tiene efectos directos sobre el peso y la deposición de músculo y grasa en la carcasa (Purchas et al. 2002, Nasholm 2004).

En el cuadro 1 se resume la información encontrada en distintos experimentos de confinamiento que evalúan el efecto del biotipo del animal sobre el comportamiento productivo.

Cuadro 1: Efecto del biotipo del animal sobre el comportamiento productivo.

Referencia	Animales		Período	Alimento	Principales Resultados				
	Número de Animales	Biotipo	Peso Vivo inicial (Kg)	Días (estación)	Tipo	Ganancia media diaria (Kg/día)	Peso vivo final (Kg)	GR (mm)	Índice de conversión (Kg MS/Kg PV)
Hopkins et al. (1996)	s/d	Border Leicester x Merino australiano	35,9	60 (invierno)	Ensilaje de alfalfa, grano de avena y lupino	0,167	45,4	11,5	s/d
	s/d	Poll Dorset x Merino australiano	34,6			0,132	42,1	11,4	s/d
Azzarini et al. (2000)	25	Corriedale castrado	27,7	87 (otoño-invierno)	Heno de alfalfa ad libitum + concentrado 17,6% PC	0,178	39,9	12,6	5,1
	25	Corriedale criptorquideo	28,8			0,230	43,4	13,0	
	25	Merino castrado	24,7			0,180	38,0	9,8	
	25	Ideal castrado	23,5			0,188	37,8	13,7	
Acebal et al. (2000)	36	Machos 3/4 Texel y 1/4 Ideal	28,6	60 (Primavera-Verano)	Heno de pastura molida + concentrado balanceado 15% PC	0,190	40,2	s/d	s/d
		Hembras 3/4 Texel y 1/4 Ideal	23,3			0,150	32,2		
	32	Machos Ideal	26,6			0,170	36,7		
		Hembras Ideal	23,1			0,145	31,8		
Ribeiro et al. (2003)	6	Texel x Hampshire Down	18	51	Silo de sorgo ad libitum 4,8% PC + concentrado 20,6 % PC	0,187	30,3	5	6,4 ± 0,8
	6	Texel x Ill de France	17,7			0,167	30,6	4,8	6,9 ± 0,8
	5	Texel x Suffolk	15,3			0,204	30,2	5,4	6,5 ± 0,8

s/d: sin datos.

En los últimos años se han introducido al Uruguay varias razas ovinas, en la mayoría de los casos se trata de biotipos especializados en la producción de carne (Bianchi y Garibotto, 2005a). Algunos de ellos han sido estudiados en sistemas de cruzamiento terminal utilizando madres de razas laneras, en forma comparativa con otras razas carniceras de larga data en el país (Bianchi et al. 2005, Bianchi et al. 2006a, 2006b). En este sentido la raza Southdown, ha mostrado resultados positivos, sobre todo cuando los animales no son sacrificados a pesos elevados, cuando se manifiesta un sobreengrasamiento (Bianchi y Garibotto, 2007).

Hopkins et al. (1996), trabajando con 2 biotipos provenientes de una cruce simple (Border Leicester x Merino Australiano y Poll Dorset x Merino Australiano), encontraron diferencias dependiendo de la raza paterna. Con una misma alimentación, los corderos de padres Border Leicester lograron mejores ganancias diarias, y por lo tanto un mayor peso vivo final que la cruce con padres Poll Dorset (167 vs 132 g/día y 45,4 vs 42,1 kg, respectivamente). A pesar de las diferencias en peso de carcasa no se encontraron diferencias significativas en la gordura corporal medido a través del punto GR.

Azzarini et al. (2000), estudiando distintos biotipos puros, no encontraron diferencias en ganancias diarias. Las diferencias en el peso de canal caliente fueron explicadas por la diferencia de peso vivo inicial y no por los aumentos diarios logrados durante el período de engorde.

En el mismo trabajo, los autores encontraron valores promedios de GR aceptables de acuerdo a los pesos de canal obtenidos, aunque su variación fue grande, registrando valores superiores a los 15 mm en 19 de las 93 carcasas.

Asimismo, Azzarini et al. (2000), concluyen que es muy importante la formulación de la ración y su manejo durante el período de confinamiento, fundamentalmente en lo que hace a su valor energético. Este aspecto deberá ser tenido en cuenta sobre todo si se buscan canales pesadas. También concluyen que un factor que podría explicar los resultados en eficiencias globales, sería la decisión de faenar los corderos a fecha fija. Esto pudo provocar, ante la necesidad de esperar a que los animales más livianos llegaran al peso de faena mínimo requerido, que otros se excedieran. Por lo tanto el inconveniente del sobre engrasamiento en algunos corderos pudo haber sido evitado instrumentando faenas escalonadas.

Acebal et al. (2000), no encontraron diferencias entre los biotipos ni entre sexos en ganancia diaria como se observa en el cuadro 1. Por lo que el mayor peso final de los machos cruce está explicado por un mayor peso al inicio del experimento, coincidiendo con los resultados de Azzarini et al. (2000).

Ribeiro et al. (2003), no encontraron diferencias para aumento de peso vivo y peso vivo final, para los tres grupos genéticos evaluados, pero los corderos TS (Texel x Suffolk) tuvieron mayor consumo de MS que los corderos THD (Texel x Hampshire Down) y TIF (Texel x Ill de France). A pesar de que la craza Suffolk ha demostrado un mayor consumo, la conversión alimenticia fue similar que la registrada para los corderos de los otros dos grupos genéticos. El valor promedio fue de 6,6 kg MS/kg PV.

Cartaxo et al. (2008), no detectaron diferencias significativas en los genotipos (Santa Inés y Dorper x Santa Inés) sobre ninguna característica de desempeño estudiada (PV inicial, PV final, GMD). Siendo la ganancia media diaria de 281 g/a/día para los puros y 291 g/a/día para la craza.

Banchero et al. (2000a), evaluando el engorde en corral de corderos Ideal de 6 meses de edad en verano, usando una ración en dos formas (peleteada o molida) y en dos frecuencias (una o dos veces por día), no tuvieron diferencias en ganancias diarias independientemente de la forma de suministro de la ración y la frecuencia. Las ganancias diarias obtenidas estuvieron en el orden de los 100 g/a/día.

En el mismo trabajo las eficiencias de conversión de alimento en carne estuvieron en el orden de 9,6 a 12,2 para dieta completa (concentrado + heno) y entre 7,3 y 9,7 cuando solo se consideró el concentrado. Dentro de las formas, las raciones peleteadas tuvieron las mejores eficiencias de conversión debido principalmente a una mejora en la masticación y secreción de saliva por parte de los corderos.

Resultados similares (92 g/a/día) obtuvieron Bianchi y Garibotto (2004), en corderos Corriedale puros con raciones con una relación voluminoso: concentrado de 20:80.

Tanto Hopkins (1996) como Bianchi et al. (2005), concluyen que la elección de la raza paterna en los cruzamientos terminales, es de gran utilidad a la hora de cumplir los objetivos tanto en tiempo de terminación como en calidad del producto en el momento de la faena.

2.1.2 Efecto del peso vivo al inicio del encierro

Uno de los factores que afectan principalmente la eficiencia de conversión del alimento es el peso vivo al inicio del encierro a corral. Esta característica está sin duda relacionada con la edad del cordero y el desarrollo pre-destete.

Según Seymour (2000), los corderos más jóvenes ganan peso más rápidamente, presentando una mayor eficiencia de conversión y una menor deposición de grasa.

Bianchi et al. (2005), sugieren que la decisión de encerrar los corderos con mayor peso al inicio del confinamiento combinado con la elección correcta del biotipo, permitiría explotar en mayor magnitud las mejoras en el peso y en la conformación de la canal sin incrementar excesivamente la cobertura de grasa.

Garibotto (2009), concluye que los corderos de mayor peso vivo al inicio del confinamiento consumieron mayor cantidad de alimento de ambos componentes de la dieta que los corderos de menor peso (10,6% y 12,6% más, voluminoso y ración, respectivamente). Este mayor consumo de alimento estuvo acompañado por una menor eficiencia de conversión del alimento, siendo necesario que los corderos de mayor peso vivo consumieran un 18% más de alimento para lograr un mismo incremento de peso vivo.

Por otro lado Bonino et al. (2008), concluyen que el efecto del peso vivo al inicio del confinamiento para la mayoría de las variables bajo estudio resultó altamente significativo, siendo los corderos de mayor peso al inicio los que presentaron mayor producción de carne y una ganancia media diaria ligeramente superior. A su vez presentaron un mejor grado de terminación, con mayores valores de GR y de espesor de grasa subcutánea (EGS) en la canal. Por otra parte los corderos de menor peso al inicio del confinamiento presentaron mejor composición tisular, debido a una superior relación musculo/grasa y una mejor partición del tejido graso.

2.1.3 Efecto del sexo

En términos generales la composición corporal está estrechamente relacionada con el peso vivo. Cuando los animales alcanzan la madurez fisiológica hay una transición desde un crecimiento con baja tasa de deposición de tejido adiposo a un crecimiento con alta tasa de deposición del mismo. Un factor importante que influye en la composición de la ganancia posterior a la madurez fisiológica es el sexo, presentando las hembras una mayor deposición de tejido adiposo que los machos castrados, éstos a su vez mayor que los machos criptórquidos, siendo los machos enteros los que presentan menor deposición de grasa. Así mismo la tasa de crecimiento está también influenciada por el sexo, siendo más rápida la de los machos enteros que los machos criptorquídeos seguidos por los machos castrados y luego las hembras (Jones et al., 2004).

Hay que tener en cuenta que existen diferentes formas de castración, dentro de las cuales está el uso de la criptorquidia (ascenso inducido de los testículos) como método de esterilización de los corderos, facilitando el manejo de la majada logrando

capitalizar los beneficios en el ritmo de crecimiento que presentan los machos frente a las hembras a igual peso vivo.

Se ha demostrado que existen diferencias entre corderos castrados o criptorquídea inducida en las ganancias diarias de peso vivo. En este sentido, Azzarini et al. (2000), evaluaron el efecto del método de esterilización en corderos de la raza Corriedale registrando una ganancia diaria de peso vivo 29% mayor en los corderos criptórquidos que en los machos castrados.

Bianchi y Garibotto (2002), encontraron que tanto corderos enteros como criptórquidos presentaron mayor ritmo de crecimiento frente a las hembras y machos castrados. Estas diferencias fueron aún mayores cuando el producto final fue “cordero pesado”. Por otra parte las hembras presentaron un mejor grado de terminación y valores más altos de punto GR.

Bonino et al. (2008), encontraron que el sexo afectó significativamente ($p < 0,0001$) la ganancia diaria media. Los corderos machos criptórquidos presentaron una superioridad de 25% frente a las corderas hembras. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Acebal et al. (2000), con machos y hembras Ideal y cruce (Ideal x Texel), siendo estos de 0,170 Kg/día para machos puros, 0,190 Kg/día para machos cruce y de 0,145 Kg/día para hembras puras y de 0,150 Kg/día para hembras cruce.

Marcías et al. (2010), observaron en corderos Polibuey puros y cruzados con Dorper y Katahdin que la ganancia diaria de peso y el consumo diario de alimento fue mayor ($p < 0,01$) en 32 y 14%, respectivamente en machos que en hembras. Adicionalmente, la conversión alimenticia en machos ($5,9 \pm 0,2$) fue menor ($p < 0,05$) que en hembras ($7,3 \pm 0,2$).

Bianchi et al. (2007a), analizando la eficiencia del uso del suplemento reportaron ligeras ventajas a favor de los machos criptórquidos, a pesar de que éstos mostraron un mayor consumo de ración que las hembras (0,63 vs 0,54 Kg de MS/animal/día).

En el mismo trabajo, encontraron que machos criptórquidos crecieron más rápido que sus contemporáneas hembras (208 vs 176 g/día, respectivamente; $p \leq 0,05$). Como contrapartida, las hembras presentaron valores superiores de estado corporal al sacrificio (4,1 vs 3,9 respectivamente; $p \leq 0,01$).

Bonino et al. (2008), concluyeron que frente a las mismas condiciones de confinamiento, las hembras presentaron mayores rendimientos de canal con mayor engrasamiento tanto para punto GR como para EGS.

Cuadro 2: Efecto del sexo del animal sobre características del comportamiento productivo de corderos

Referencia	Animales				Período	Alimentación	Principales Resultados		
	Número de Animales	Biotipo	Sexo	Peso Vivo inicial (Kg)			Días (estación)	Tipo	Ganancia media diaria (Kg/día)
Azzarini et al. (2000)	25	Corriedale	Castrado	27,7	87 (otoño-invierno)	Heno de alfalfa ad libitum + concentrado 17,6% PC	0,178	s/d	12,6
	25	Corriedale	Criptórquidos	28,8			0,230		13
	25	Merino	Castrado	24,7			0,180		9,8
	25	Ideal	Castrado	23,5			0,188		13,7
Acebal et al. (2000)	36	1/4 Ideal 3/4 Texel	Machos TI	28,6	Primavera-Verano	Heno de pastura molida + concentrado balanceado 15% PC	0,190	18,4	s/d
			Hembras TI	23,3			0,150	14,9	
	32	Ideal	Machos I	26,6			0,170	15,8	
			Hembras I	23,1			0,145	13,6	
Ribeiro et al. (2003)	s/d	Hampshire Down; Ile de France; Suffolk	Enteros	18,1	51	Silo de sorgo ad libitum 4,8% PC + concentrado 20,6 % PC	0,199	13,0	4,4
			Castrados Burdizzo	17,3			0,206	13,3	4,6
			Castrados goma	17,1			0,183	13,9	4,9
			Castrados cuchillo	15,5			0,157	13,6	6,3

s/d:sindatos.

Comparando machos criptórquidos con castrados, Azzarini et al. (2000), observaron que para la raza Corriedale los criptórquidos presentaron una mayor ganancia media diaria que los castrados (29 % mayor). A su vez, estos últimos no presentaron diferencias con los castrados de las otras razas (Merino e Ideal). Como consecuencia de las mayores tasas de ganancias, las canales de los criptorquídeos fueron 11 % mayores que las de los castrados.

Acebal et al. (2000), reportaron diferencias a favor de los machos enteros en lo que respecta al peso vivo inicial y final comparando machos y hembras dentro de cada uno de los biotipos estudiados. Cuando se comparó entre los biotipos, sólo se encontraron diferencias en los machos. Los machos presentaron diferencias para peso de la canal fría, mientras las hembras no mostraron diferencias en esta característica para los diferentes biotipos.

Ribeiro et al. (2003), estudiando en diferentes biotipos el efecto del sexo, comparando corderos enteros y distintas formas de castración, no encontraron diferencias significativas entre los distintos métodos, pero sí una tendencia a un menor desempeño de los animales castrados “a cuchillo” o “goma”; atribuyendo el efecto al mayor estrés que generan dichos métodos, y necesitando de esta manera un mayor tiempo de recuperación. Cabe destacar que uno de los factores por los que no se encontraron diferencias fue el bajo peso con que llegaron a la faena (30 a 32 kg).

Banchemo et al. (2000a), en un experimento de engorde a corral de corderos “livianos” y “pesados” con diferentes combinaciones de suplementos y heno de leguminosas, no encontraron diferencias entre sexos en las variables evaluadas (peso vivo, condición corporal, ganancia diaria y eficiencia de conversión).

Asimismo Carvalho et al. (1999), no encontraron efecto del sexo (utilizando machos enteros, castrados o hembras) sobre el peso vivo, consumo o eficiencia de conversión de corderos (Texel x Corriedale) estabulados (151 días), sacrificados a los 100 días pos destete, con un peso vivo inicial de 19,85 Kg en promedio y un peso vivo final de 27,09 Kg en promedio.

2.2 FACTORES DEPENDIENTES DEL ALIMENTO

En el confinamiento, la alimentación de los corderos depende en su totalidad de lo que efectivamente se proporciona, por lo tanto es importante conocer los requerimientos para poder ofrecerle una dieta lo más ajustada y balanceada posible con respecto a las exigencias de los corderos (Seymour, 2000).

Para Easton (1994), una ración para alimentación en confinamiento requiere de tres componentes principales: energía, proteína y fibra los cuales son bien proporcionados por los granos de cereales y heno de buena calidad, este último necesario para mantener el ambiente ruminal sano y la digestión del grano. A su vez, Milton (2001), agrega a la lista minerales, vitaminas A y E, agua, sombra y reparo.

Los animales que no pastorean por más de dos meses, se pueden beneficiar con el agregado a la ración de vitaminas A, D Y E (Milton, 2001).

Según Bell et al. (2003), los suplementos vitamínicos son recomendables cuando se sabe que los corderos no han tenido acceso recientemente a los pastos verdes, o cuando sus antecedentes se desconocen, especialmente durante la sequía.

De igual forma que la energía y la proteína, el agua es muy importante en la alimentación de los corderos. Esta debe ser limpia, fría y fresca. Esto implica que la rutina de renovarles el agua sea un tema a considerar a la hora de manejar el confinamiento. La reducción de consumo de agua por parte del animal trae aparejado una reducción importante del consumo de materia seca, bajando las ganancias diarias medias. Los corderos pueden tomar 4 litros de agua por día, variando según las condiciones climáticas, pudiendo ser el doble cuando se presentan altas temperaturas (Seymour, 2000).

Los componentes que más inciden en el crecimiento de los animales son la energía y las proteínas. Ambos son requeridos de manera balanceada para obtener un funcionamiento saludable del rumen y su microflora, así como una eficiente conversión de alimentos en carne (Milton, 2001).

2.2.1 Nivel de proteína y energía

Bell et al. (2003), reportaron que la proteína es necesaria para el desarrollo muscular, la producción de lana y el apetito. Inadecuada cantidad de proteína puede conducir a una reducción de la actividad del rumen, en la ingesta y menores tasas de crecimiento.

Los requisitos de PC varían según el contenido de energía de la ración, así como la edad del cordero y el peso vivo. Es así que corderos más jóvenes, y livianos

(20 kg), alimentados con dietas con alto contenido de energía (13 MJ/Kg MS), requieren de 18 % de PC (Bell et al., 2003).

Las recomendaciones del NRC (2007) de PC también son en función del peso vivo del animal y de la ganancia diaria media, así como varían con el valor energético de la dieta y la degradabilidad de la proteína.

Corderos de más edad, mayor peso y con menor concentración de energía en la dieta, requieren de menos PC para obtener una ración balanceada debido a que los corderos ya han desarrollado músculo y hay más deposición de grasa.

Cuadro 3: Requerimiento de proteína cruda en función de la concentración energética y del peso vivo de corderos. (Bell et al., 2003)**.

Energía de la Ración*(MJ/KG MS)	Peso Vivo (Kg)			
	20	30	40	50
	Proteína Cruda(%)			
13	18,2	17,5	16,8	15,5
12	16,5	15,8	13,8	12,6
11	14,5	13,5	11	10
10	12,8	11,8	9,2	8,6

* = concentración de energía media en MJ / kg de materia seca.

** = para estimar las predicciones de los requerimientos de proteína cruda, se asume que la misma tiene un 80 % de degradabilidad en el rumen.

Seymour (2000), estimó los requerimientos de corderos en confinamiento para las condiciones del oeste australiano. De este trabajo surge que cuando se formula una ración, hay que tener en cuenta que el óptimo de energía metabolizable es del orden de 11 a 12 MJ/kg MS para obtener buen desarrollo del cordero. A su vez se concluye, en lo que refiere a la proteína, que raciones deficientes en este nutriente resultan en bajos consumos, crecimientos reducidos y una pobre tasa de conversión del alimento. En este sentido, corderos jóvenes necesitan niveles de inclusión de proteína cruda que estén en el rango de 14 a 16 % del total de la materia seca ofrecida.

Según Piaggio (2010), para la expresión de altas ganancias, la concentración energética necesaria es alta, del orden de 2,8 Mcal de EM/kg MS y de 14 a 18 % PC (BS), en función del peso del cordero y para optimizar la relación con el aporte energético.

Cuadro 4: Guía de requerimientos de UIP (%) para corderos de genotipo precoz de 4 meses de edad, en función de peso vivo, ganancia diaria de peso vivo (g/animal) y consumo de energía (NRC, 2007).

Requerimientos para corderos de 4 meses (maduración precoz)					
Peso (Kg)	EM (Mcal/día)	Ganancia Diaria (g/día)	consumo MS (Kg)	UIP (g/d)	DIP(g/d)
20	1,56	100	0,65	71	56
20	1,92	150	0,67	85	69
20	2,44	200	0,85	107	88
20	3,5	300	1,22	150	126
30	2,58	200	0,9	113	93
30	3,12	250	1,09	135	112
30	3,65	300	1,27	156	132
30	4,71	400	1,64	200	170
40	3,69	250	1,54	157	133
40	3,79	300	1,32	162	137
40	4,86	400	1,7	206	175
40	5,94	500	2,07	249	214

Según Milton (2001), cuando la concentración de PC de un alimento cae por debajo del 7 % del mismo (en base seca), los microorganismos no se pueden reproducir, reduciéndose su población, y como consecuencia, los animales tendrán menor proteína microbiana, así como también bajarán el consumo y las ganancias diarias.

2.2.2 Efecto de la fuente de proteína

Los suplementos proteicos pueden ser de origen vegetal, animal, y/o fuentes de nitrógeno no proteico, específicas para rumiantes.

Cuadro 5: Origen de los alimentos proteicos, y porcentaje de proteína cruda (PC) de cada uno de ellos NRC (1985).

Origen	Comentarios	Ejemplo	PC (% BS)
VEGETAL	20 A 30 % de PC	Brotos de Malta	29
		Gluten Feed	21
	> 30 % PC	Gluten Meal	64
		Harina de Soja	44
		Harina de Girasol	34
		Harina de Algodón	42
		Harina de Colza	38
ANIMAL	Ind. Lactea	Suero de Manteca	40
	Ind. Pesquera	Harina de Pescado	67
Nitrógeno no Proteico	Ind. Fertilizantes	Urea	46% de N

Para las recomendaciones de NRC (1985), los alimentos proteicos de origen vegetal, son las “tortas” y harinas, que son los residuos luego de la extracción de aceite de las semillas oleaginosas (soja, algodón, girasol, linaza, etc.). Este tipo de semillas contienen el 95% de su nitrógeno en forma de PC, con una digestibilidad del 75 al 90 %, y un valor biológico mayor a las de los granos de cereales (McDonald y Suiter, 1982).

Según Banchemo et al. (2000a), las dietas con alto contenido de cebada no proporcionan la proteína adecuada para cubrir los requerimientos y lograr un correcto desempeño animal. En cambio, cuando se usaron diferentes fuentes proteicas sobre la cebada, las ganancias fueron superiores y similares entre los tratamientos (63 g/a/día, 86 g/a/día, 88 g/a/día y 91g/a/día para cebada, cebada + expeller de girasol, cebada + harina de soja y cebada + heno de leguminosas, respectivamente).

Según los mismos autores la relación nitrógeno/azufre (N: S) puede ser muy variada y consecuentemente causar deficiencias en determinados aminoácidos en el animal. Por lo tanto, la PC que llegue al intestino delgado sería pobre en aminoácidos azufrados afectando la producción de lana y el crecimiento muscular.

Otro aspecto que incide en la calidad de las proteínas derivadas como subproductos de la agroindustria, son las condiciones de molienda, presión y temperatura con las cuales se extraen los mismos. Las tortas de semillas también pueden contribuir en buena parte al contenido energético de la dieta, sobre todo cuando son ricas en aceite, siendo ricas en fósforo, pobres en calcio, carotenos y vitamina E (McDonald et al., 1973).

Para este mismo autor los concentrados proteicos de origen animal, se suministran en cantidades mucho más pequeñas que los anteriores, debido a que se utilizan sólo para suplir carencias de determinados aminoácidos específicos que puedan sufrir los animales fundamentalmente en dietas de no rumiantes.

La fuente de nitrógeno no proteico es usada para rumiantes, siendo la más común la urea. Este compuesto puede presentar problemas de toxicidad por excesos de amoníaco, debido a la facilidad y rápida velocidad con la cual se da la reacción química que tiene como resultado este producto en el rumen. Tiene límites de inclusión en las dietas. Respecto a esto, Seymour (2000), recomienda utilizar urea con granos para de esta manera balancear la rápida liberación de amoníaco y energía que presentan los granos como la cebada. También hace referencia a realizar la inclusión de urea a razón de 0.5% de la dieta, e ir incrementando 0.5 unidades porcentuales por semana, hasta llegar a un máximo de 1.5% de urea en la dieta de manera que la microflora se acostumbre.

Bell et al. (2003), reportaron, que no se debe aportar más del 25% al contenido total de proteína cruda de la dieta, y no deben ser incluidos en los niveles superiores al 3% de la materia seca, debido a la probabilidad de intoxicación por urea.

El mismo autor señala que los corderos de menos de 30Kg, no deben ser alimentados con raciones que contengan urea, debido a que su rumen todavía no está totalmente funcional y no se puede utilizar de manera eficiente las fuentes de nitrógeno no proteico.

Loe et al. (2000), observaron que cuando la fuente proteica fue harina de plumas hidrolizadas se lograban mayores eficiencias de conversión y ganancias diarias, frente a la situación en que la proteína era aportada por harina de soja.

Loe et al. (2001), analizaron los diferentes porcentajes de la inclusión de urea como fuente proteica, encontrando una respuesta cuadrática en el consumo de materia seca al aumentar la proporción de urea en la dieta hasta el 1 % de la materia seca. Con la inclusión de 0,3 % de urea en la dieta se daba un aumento en la ganancia media diaria, mientras que a mayores niveles de inclusión dejaba de ser beneficioso el efecto.

Wiese et al. (2000), encontraron que variando la fuente de proteína en dietas isoproteicas e isoenergéticas, la harina de canola presenta buen balance de aminoácidos y calidad proteica cercana a los requerimientos de los corderos, estos tuvieron alto consumo y buena conversión del alimento, comparado con las otras fuentes proteicas como lupino y urea, como se observa en el cuadro 6.

La fuente de proteína afecta la ganancia diaria y la eficiencia de conversión del alimento en carne. Cuando la alimentación en cantidad es la adecuada, el agregado de una correcta fuente proteica resulta beneficioso para lograr mejores resultados (Loe et al., 2001).

Cuadro 6: Efecto de la fuente de proteína del alimento sobre características de comportamiento productivo de corderos cruza.

Referencia	Animales			Alimentación		Período Días	Principales Resultados		
	Número de Animales	Biotipo	PV inicial (Kg)	Tipo	Procesamiento		Consumo de MS (Kg/día)	GMD (kg/día)	Índice de Conversión (Kg MS/Kg PV)
Wiese et al. (2000)	s/d	(Texel x Poll Dorset) x Merino	32 32 32	Lupino Urea Harina de Canola	s/d	s/d	0,220 0,242 0,272	7 6,8 6,2	
Loe et al. (2000)	80	Cruza Hampshire Down	38	Maíz Maíz + H de Soja Maíz + H de Pluma Maíz + H de P + H de S	Expeller	63	1,55 1,53 1,65 1,49	0,346 0,346 0,405 0,378	4,48 4,42 4,07 3,95
Loe et al. (2001)	80	Cruza Hampshire Down	38	Maíz Maíz + 0,3% Urea Maíz + 0,6% Urea Maíz + 1% Urea	Expeller	98	1,67 1,72 1,72 1,64	0,477 0,485 0,485 0,477	3,51 3,54 3,54 3,44

s/d: sin datos.

2.2.3 Efecto de la fuente energética

El trabajo de Orskov et al. (1974), mostraron que el tipo de grano afecta la ganancia media diaria en corderos destetados precozmente, mejorando el desempeño animal cuando el grano utilizado fue maíz en comparación con cebada, trigo o avena, siendo las ganancias medias diarias 0,345 Kg/d, 0,340 Kg/d, 0,303 Kg/d y 0,241 Kg/d, respectivamente.

Piaggio et al.¹, no encontraron diferencias significativas para ganancia de peso en los tratamientos evaluados (T1: grano de maíz entero 67.6 %, harina de soja peleteada 29 % y 3.4 % de sales, T2: sustitución del grano de maíz entero por grano de sorgo entero, T3: sustitución del 50 % del grano de maíz por pellet de cáscara de soja y T4: sustitución del 100 % del grano de maíz por pellet de cáscara de soja). La condición corporal es mayor para el tratamiento con grano de maíz entero con respecto al resto.

Tampoco se encontró diferencias significativas para las características de calidad de canal y de carne, solo se encontró que cuando se sustituye el 100% de grano de maíz por pellet de cáscara de soja aumentó la luminosidad de la grasa de cobertura en relación a la dieta de grano de sorgo, mostrando además una tendencia a menores niveles de engrasamiento y de índice de amarillo de la grasa subcutánea (Franco²).

Kirby y Beretta (2004), encontraron que corderos alimentados con dietas que contengan alta proporción de grano de cereales de verano, presentaron un mejor desempeño que con granos de cereales de invierno.

Los mismos autores señalan que con respecto a la forma física del grano, cuando la dieta era en base a grano entero de maíz, se lograron mejores resultados en las ganancias de pesos y eficiencias de conversión, comparándolas con dietas con

¹ Piaggio, L.; Del Pino, M. L.; Deschenaux, H.; Bentancurt, O. 2010. Evaluación de diferentes alimentos energéticos en dietas para engorde a corral de corderos. Comportamiento productivo. In: Congreso Argentino de Producción Animal (en prensa).

² Franco, J.; Feed, O.; Piaggio, L.; Bentancur, O. 2010. Evaluación de diferentes alimentos energéticos en dietas para engorde a corral de corderos. Calidad de la canal y carne. In: Congreso Argentino de Producción Animal (en prensa).

grano molido de maíz. Debido a la lenta fermentación en rumen, el maíz y el sorgo parecen ser granos más seguros que la cebada y el trigo, asumiendo un rol importante en sistemas donde el consumo de grano es difícilmente controlado.

Milton (2001), sugiere comenzar la introducción de granos en la dieta utilizando avena, y heno de buena calidad. Posteriormente, se debe ir sustituyendo la avena por granos almidonosos, y se reduce la concentración de heno hasta llegar a la dieta objetivo. De esta manera se adapta la flora microbiana a esta nueva dieta, reduciendo también los riesgos de acidosis.

Si se va a cambiar el tipo de grano en la dieta, también se debe hacer en forma gradual, siendo necesario suministrar fibra de buena calidad y palatabilidad (Seymour, 2000). En este último aspecto, Suiter (2001), establece que si ese cambio es partiendo de avena para ser sustituida por granos almidonosos (maíz, trigo y cebada), se debe seguir un protocolo de acostumbramiento, mientras que si el cambio es a la inversa (almidonosos por avena), esto no sería necesario.

Owens et al. (1997) plantean que los diferentes métodos de procesamiento tienen como función incrementar la disponibilidad del almidón, para ser utilizado por las bacterias del rumen y evitar que el mismo se escape. Cualquier método de procesamiento del grano de sorgo generalmente mejora la eficiencia de conversión y la ganancia de peso en ganado de carne (Harbers, 1975).

Para alimentar bovinos de cualquier categoría y obtener una elevada digestibilidad es indispensable el procesamiento del grano de sorgo, donde la ruptura por masticación es muy escasa (Montiel y Elizalde, 2004). Gaebe et al. (1998), señalan que en dietas de feedlot el procesamiento del grano aumentaría la eficiencia de alimentación en un 8 a 15% para el grano de sorgo. El partido del grano de sorgo previo al ensilado parece aumentar la ganancia de peso de bovinos (+11%) y mejorar la conversión del alimento (+37%) a través de mejoras sustanciales de la digestibilidad de la materia seca y la materia orgánica (+ 12% MS y 29% MO) (Galioastro, 2005). Para Seymour (2000), Milton (2001), Bell et al. (2003), otra alternativa es dar el grano entero y no molido, ya que los beneficios nutricionales de esta segunda forma de suministro no son tales como los perjuicios que causa al inducir una mayor acidez ruminal.

En ovinos no son significativas las diferencias de aprovechamiento de los granos de cereales como consecuencia del procesamiento debido al mayor grado de masticación de esta especie (Kirby y Beretta, 2004).

Phillips (1993), evaluando el efecto de la sustitución del maíz con grano de trigo, encontró que a medida que aumentaba el grano de trigo en la ración, la eficiencia de conversión no se veía afectada. No obstante, la ganancia media diaria

disminuía. Cuando el sorgo era sustituido por trigo, en un rango de 0 a 60 %, las ganancias diarias disminuyeron de 223 a 204 g/día. En dicha sustitución, los consumos de materia seca fueron siempre iguales, pero la eficiencia de conversión disminuyó a partir de las dietas que contenían más de 20 % de trigo, presentando valores promedios de 5,76 Kg MS/ Kg de ganancia.

Kirby y Beretta (2004), concluyen que es esperable una mayor variabilidad de las ganancias diarias de peso vivo así como en la eficiencia de conversión, cuando los animales se alimentan con sorgo o maíz en dietas con alto nivel de forraje, comparado con dietas que solo tienen concentrado. El incremento de forraje, dependiendo de su calidad, puede aumentar la eficiencia de conversión, pero disminuir la ganancia diaria media. Dichos autores destacan la importancia de la elección del grano, su proporción y en menor grado la forma de procesamiento son factores que afectan directamente las ganancias diarias y eficiencias de conversión, y por lo tanto el resultado final en los ovinos.

2.2.4 Fuente y nivel de fibra

Seymour (2000), señala que otro componente importante de la ración es la fibra, vital para el buen funcionamiento del rumen. Cuando se pretende aumentar gradualmente el grano en la dieta, es importante que el nivel mínimo de fibra sea de un 15 % del total de la materia seca ofrecida. Se ha observado que corderos a los cuales se le proporciona una buena calidad de fibra, consumen hasta un 30 % de fibra detergente neutra con respecto al total de materia seca. Es necesario tener en cuenta que cuando se usa fibra de baja calidad, como la paja de cereales, es importante lograr un picado que permita un buen mezclado de la fibra efectiva para que dificulte la selectividad del ovino.

Como todos los rumiantes, los corderos necesitan fibra para asegurar un adecuado funcionamiento del sistema digestivo. El voluminoso por lo general compone entre el 10 y 30 % de las raciones para corderos en terminación. Si la fuente de fibra es de buena calidad, (aporte de EM mayores a 9 MJ / kg de MS), ésta puede ser incluida en concentraciones mayores al 30% de la ración. Si la fibra es de baja calidad (como pajas y rastrojos), debería ser incluido solamente al 10 % de la ración. De lo contrario, al ser este tipo de fibras de baja palatabilidad, reducen el consumo de EM, reduciendo así, las ganancias medias diarias (Bell et al., 2003).

Para Suiter (2001), los contenidos de fibra en los granos, no son suficientes para obtener los mayores rangos de ganancia de peso. Es así, que si los animales están confinados, y los granos constituyen su base de alimentación, el alimento fibroso debería de ser incluido a razón de 15 % (porcentaje en peso de la ración). Si la fuente de grano es cebada o trigo, los requerimientos aumentan de 20 a 25 % del peso de la ración, debido a la rápida fermentación en rumen de estos granos.

Seymour (2000), resalta que si los corderos son libres en elegir el consumo de fibra, éstos prefieren que la fibra efectiva sea un 30 % en su dieta.

Milton (2001), considera importante la fibra efectiva que compone el pellet de ración total mezclada (RTM), cuidando que sea lo suficientemente larga como para promover una buena motilidad ruminal.

2.2.5 Relación voluminoso: concentrado

Fluharty (1999), trabajando con animales Columbia x Suffolk en período de terminación en confinamiento (peso vivo inicial promedio: 47 kg), encontró que al aumentar la proporción de grano de maíz en la dieta y disminuir la proporción de alfalfa, no se afectaba la ganancia media diaria pero si se afectaba en forma importante la eficiencia de conversión lográndose los mejores resultados en las dietas que incluían grano (6,8 para 100/0 vs 10,1 para 0/100), como se observa en el cuadro 7.

Por otra parte, Bianchi et al. (2005a), no encontraron variaciones en la velocidad de crecimiento, ni en el estado corporal de los corderos estudiando diferentes relaciones de voluminoso: concentrado (60/40, 40/60 y 20/80). El hecho de que los diferentes tratamientos de alimentación evaluados en este experimento no hayan afectado el desempeño animal, tiene su explicación en los registros de consumo de materia seca total encontrados durante el período experimental. Los corderos Corriedale que tuvieron acceso a la relación 60:40 presentaron consumos de materia seca (MS) total de 196 g/a/d, siendo superior al tratamiento 20:80 utilizado para los corderos Poll Dorset x Corriedale, el cual fue de 108 g/a/d, compensando de esta forma el menor valor nutritivo del voluminoso. La eficiencia de conversión (EC) se vio afectada por la relación voluminoso: concentrado, la relación 60/40 presentó una EC de 9,26 Kg MS/Kg PV y la relación 20/80 fue de 9,64 Kg MS/Kg PV.

La eficiencia de la dieta mejoró a medida que este disminuía el voluminoso en la dieta total coincidiendo con los resultados de Fluharty (1999). Los valores de eficiencia de concentrado se consideran peores (ver cuadro7) y fueron de valor numérico mayor a los reportados en otros trabajos nacionales (Azzarini et al. 2000, Banchemo et al. 2000a, 2000b).

Cuadro 7: Efecto de la relación voluminoso: concentrado sobre características de comportamiento productivo animal.

Referencia	Animales			Período	Alimentación			Principales Resultados	
	Número de Animales	Biotipo	Peso Vivo (Kg)		Días (estación)	Tipo	Calidad de Materia seca	Tratamiento	Ganancia diaria media (Kg/día)
Fluharty (1999)	230	Columbia x Suffolk	47	s/d	Maíz(grano entero) heno de alfalfa	PC(%)	Maíz/Alfalfa(%)	198 211 243 252 247 238	6,8 7,0 7,2 7,8 9,0 10,1
						17,4	100/0		
						18,1	80/20		
						17,6	60/40		
						17,3	40/60		
						17,7	20/80		
						17,8	0/100		
Banchero et al.(2000a)	56	Ideal	20,4	122 (otoño-invierno)	Cebada + H soja ad libitum	s/d	de 20 a 28 kg 15% PC de 28 a 34 kg 13,5% PC	88	8,9
			20,5		Cebada + Exp Girasol ad libitum	s/d		86	10,3
			20,1		Cebada + Heno de Alfalfa o Trojo ad libitum	s/d		91	9,6
			20,8		Cebada ad libitum	s/d		63	9,9
Bianchi et al. (2005a)	96	Corriedale	31,7	42	Henilaje de Raigras	32%MS, 9,3%PC, 71,3%FDN	60/40	163	9,3
		Southdown x Corriedale			Grano de Cebada entero	87,4%MS, 12,6%PC	40/60	166	8,6
		Poll Dorset x Corriedale			Pellet de Soja y Torta de Girasol	49%PC, 14,7%Ca, 0,3%P	20/80	147	9,6

s/d:sindatos.

2.2.6 Selectividad

Milton (2001), señala que existen tres formas de suministrar el alimento a los animales: a) libre acceso a una ración mezcla que contenga granos, fibra picada, vitaminas y minerales; b) una mezcla de granos, vitaminas y minerales, y a parte en otro comedero la fibra; y c) todos los nutrientes en un mismo pellet (RTM). De estas alternativas, en la opción a) el animal es capaz de seleccionar el grano frente a la fibra; en la b) está más que claro que los animales tienen una amplia capacidad de selección, afectándose los rangos de crecimiento y existiendo una mayor predisposición a problemas como acidosis. Finalmente la opción c) si bien es la más cara, esto es compensado por los beneficios que la ración totalmente mezclada (RTM) tiene.

Una forma más procesada del alimento, es el peleteado. Algunos autores (Milton 2001, Bell et al. 2003) coinciden en las virtudes de una ración peleteada frente al suministro de los granos y la fibra por separado. Varios son los argumentos que justifican lo mencionado anteriormente.

De esta manera, se evita totalmente la selección por parte de los animales, y el consumo de fibra y grano es en las proporciones en que está hecho el pellet, así como también el hecho de permitir una rápida introducción del grano y buenas ganancias desde el primer día en que los animales comienzan la etapa de acostumbramiento (Bell et al., 2003).

Según Garibotto et al. (2007), los animales pueden tener mejor productividad cuando se les da la oportunidad de establecer su propia dieta, aun cuando la ración esté correctamente balanceada.

2.3 FACTORES OPERATIVOS O DE MANEJO

Al momento de decidir realizar el confinamiento es importante tener en cuenta ciertos aspectos. En primer lugar se debe considerar la localización del encierro, en relación a los cursos de agua corriente, por la contaminación de agua que escurre desde los corrales y las instalaciones domésticas (Milton, 2001).

Para este mismo autor también es importante la disponibilidad de sombra, protección al viento y a las condiciones climáticas adversas que tengan los animales.

Con respecto al tipo de suelo, se recomienda sobre suelos que permitan un correcto drenaje del agua, de manera de no formar un ambiente lodoso y húmedo, evitando así las condiciones para la aparición de enfermedades pódalas (Bell et al., 2003). Milton (2001), sugiere el uso de arena por su buen drenaje, pero hace alusión a los problemas de erosión que sufre la misma por el viento. Mientras que el uso de

suelos más pesadas tienen los inconvenientes con la humedad, también es cierto que son menos afectados por la erosión.

Es importante definir el criterio de selección de los animales, ya que al haber varios corderos por corral hay que realizar un buen “loteo” tomando en cuenta sexo, tamaño, condición e historia de alimentación (Milton, 2001).

En cuanto a las dimensiones, se debe considerar el espacio por cordero, y el número de corderos por corral. El área disponible para los animales por lo general debe ser pequeña, para restringirles la capacidad de desplazarse y así minimizar gastos de energía de mantenimiento. Milton (2001), menciona como adecuado un espacio por cordero de 0.5 a 2 m² en corrales de 500 corderos. Si el área fuese menor, cuando llueve, se formaría un ambiente fangoso, y por otra parte si el área fuese mayor, existe un gasto innecesario de energía, así como un aumento en la probabilidad de que animales más “tímidos” no lleguen a los comederos con tanta facilidad.

Para Bell et al. (2003), las recomendaciones son de 5 m² y 10 m² por animal, para corrales de 500 y 200 corderos, respectivamente. Incluso, espacios de hasta 20 m² por animal, reducirían el estrés social en los mismos, minimizando así las condiciones para que los animales manifiesten conductas de dominancia de unos sobre otros.

Otro aspecto fundamental en la infraestructura son los comederos. Según las recomendaciones de Bell et al. (2003), el frente de ataque debe ser por lo menos de 15 cm, reduciéndose a la mitad si al comedero se accede por ambos lados. Lo recomendando como óptimo son 30 cm de largo, 20 – 25 cm de profundidad, y el tope del comedero debe estar a 30 cm por encima del nivel del suelo. Estos autores indican que estas medidas permiten que no se desperdicie alimento al momento de ser suministrado, y el espacio sea suficiente como para dar una vez al día la cantidad de ración requerida por animal.

Los comederos y bebederos deben estar ubicados en forma separada, para evitar la contaminación del agua con la ración (Bell et al., 2003).

Por otra parte Milton (2001), Bell et al. (2003), mencionan la importancia de la protección en los comederos, para que los animales no se suban en él y pateen la comida, la cual se contamina y es menos apetecida por los animales. También hace alusión a que los comederos con forma circular permiten un mejor acceso que los de forma recta.

En cuanto al agua, los bebederos deben localizarse en el lado opuesto a donde estén ubicados los comederos para ración y fardo. El tope debe estar a 40 cm del

suelo, y apoyarlo sobre gravilla para mejorar el drenaje por pérdidas de agua. El largo del bebedero debe ser de 75 cm cada 100 corderos en confinamiento (Milton, 2001).

Con respecto al efecto de la sombra en verano en el desempeño de los corderos, Banchemo et al. (2000), encontraron que los animales que tenían acceso a sombra en sistemas de engorde sobre pasturas, tuvieron mejor eficiencia de conversión que los animales sin acceso a sombra (8,4 vs 9,4 kg de alimento por kg de peso vivo para los tratamientos con y sin sombra, respectivamente). No obstante, en el mismo período, para el sistema de engorde a corral, las eficiencias fueron similares 9,9 vs 9,8 kg de alimento por kg de peso vivo para los tratamientos con y sin sombra, respectivamente.

Bell et al. (2003), reportan que es normal que un 5-10 % de los corderos no se adapten al encierro. Si se presenta un porcentaje mayor, se recomienda realizar una revisión del alimento y de las instalaciones para saber si esto se debe a alguno de los factores de manejo analizados. Se recomienda eliminar del encierro a los corderos “tímidos”, que no se adaptan.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LOCALIZACIÓN Y PERÍODO EXPERIMENTAL

El experimento fue realizado en el Centro de Investigación y Experimentación Dr. Alejandro Gallinal (CIEDAG) perteneciente al Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL), ubicado en el paraje Cerro Colorado, 9ª Sección Judicial, 14ª Sección Policial, del departamento de Florida, sobre la ruta 7 a 140 km. de Montevideo, a 33° 52' latitud sur, 55° 34' longitud oeste.

El período experimental se inició el 20 de enero de 2011 y finalizó el 15 de abril del mismo año (85 días).

3.2 TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Fueron evaluados 4 dietas de diferente nivel proteico y dos biotipos de cordero: Corriedale o cruce Texel x Corriedale.

Los tratamientos fueron testados en un diseño de parcelas al azar con arreglo factorial de 2 biotipos x 4 dietas, con 3 repeticiones (corrales) por tratamiento y 4 corderos por repetición (corral), 96 corderos en total.

Dietas de diferente nivel proteico:

D1: formulada para 14 % proteína cruda, fuente proteica harina soja peleteada.

D2: formulada para 18 % proteína cruda, fuente proteica urea (aporte de 1/3 proteína total) y harina soja peleteada.

D3: ración comercial para ovinos, mínimo 10 % proteína cruda, fuente proteica urea.

D4: ración comercial para ovinos, fuente proteica urea y corregida a 14 % de proteína en la dieta con harina de soja peleteada (89 % ración comercial+11 % harina soja peleteada).

En el Cuadro 8 se presenta la composición porcentual de ingredientes de las raciones utilizadas y en el Cuadro 9 la composición química de las dietas utilizadas.

Cuadro 8: Composición de las dietas evaluadas y % de ingredientes.

	DIETA 1	DIETA 2	DIETA 4	DIETA 3
HENO PRADERA MOLIDO GRUESO	27	27	25	28
Harina de Soja	15	15	11	0
Urea	1	0	0	0
Grano Maíz Quebrado	45	36	0	0
Grano de Avena	0	0	5	6
Subproductos Molienda Trigo	0	0	35	39
Cáscara Soja	7	17	20	22
Premezcla de Vitaminas y Minerales	2	2	2	3
Melaza	3	3	2	2
Total	100	100	100	100

Cuadro 9: Composición química de las dietas evaluadas como tratamientos.

FRACCION	DIETA 1	DIETA 2	DIETA3	DIETA 4*
MS %	88.36	90.95	89.54	89.64
PC %	14.48	18.16	10.15	14.04
FDN %	24.12	22.31	39.25	36.60
FDA %	11.34	11.44	19.78	18.07
EE %	3.08	2.93	3.32	3.16
C %	5.85	7.07	5.92	6.04
*DIETA RC+HS: RACION COMERCIAL 89 % + HARINA SOJA 11%				

3.3. ANIMALES EXPERIMENTALES

Se utilizaron 96 cordero (50% Corriedale y 50% Texel x Corriedale), la mitad hembras y la otra mitad machos nacidos en la primavera del 2010 en CIEDAG, SUL, de ovejas sincronizadas e inseminadas artificialmente a fines de marzo, para realizar el engorde a edad de 4 a 7 meses.

El peso vivo promedio de los corderos al inicio del experimento fue de $25,4 \pm 4,5$ kg, siendo los Corriedale $23,45 \pm 2,8$ y los cruza $27,30 \pm 5,09$ y la condición corporal fue $3,9 \pm 0,48$ en promedio, presentando los Corriedale $3,38 \pm 0,40$ y los cruza $3,79 \pm 0,40$.

3.4. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

3.4.1 Implementación de la alimentación a corral

3.4.1.1 Infraestructura

El encierro consistió en corrales de 20 m^2 (4 corderos por corral = $5 \text{ m}^2/\text{cordero}$) con piso de tierra, sombra natural, comederos de 35 cm de espacio por cordero a una altura de 30-40 cm y bebederos, el recambio de agua se realizaba 2-3 veces al día.

3.4.1.2 Manejo sanitario

En la señalada los corderos fueron vacunados con Ectisan (vacuna liofilizada para la prevención de Ectima contagiosa), por escarificación cutánea una gota por animal.

El 4 de noviembre de 2010 se dosificó con Bonlam (Ivermectina + Levamisol + Prasiquantel), vía oral 1cm cada 10kg de PV.

El 10 de diciembre de 2010, se dosificó con Baymetin (naftalofos), oral 1cm cada 2,5kg peso vivo y con Clostrisan (vacuna inactivada para la prevención de Clostridiosis) subcutánea 2 cm por animal.

Al inicio del engorde a corral se dosificó con Zolvix (monepantel), oral 1cm cada 10kg PV y con Clostrisan 2cm por animal.

3.4.1.3 Adiestramiento a ingestión del concentrado

Previo a ser encerrados a corral los corderos fueron acostumbrados al suministro de concentrados al pie de la madre. Luego del destete durante un mes continuaron a campo recibiendo concentrado comercial.

3.4.1.4 Acostumbramiento

El acostumbramiento se consideró parte del período experimental y se realizó en las propias parcelas, comenzó el 20 de enero y se realizó hasta el 1 de febrero (duración 13 días), constó de acostumbramiento a las instalaciones, comederos, ambiente, manejo de la alimentación y alimentos, ofreciendo el mismo 4 veces al día, observando posibles problemas de adaptación (comportamiento o digestivos), ofreciendo cantidades crecientes de alimento y manejando sobras del orden del 10%.

3.4.1.5 Alimento

Las diferentes dietas fueron ofrecidas como dieta totalmente mezclada (RTM) peleteada (concentrado y fibroso).

A partir del análisis de ingredientes disponibles fueron realizados los cálculos para formular las 4 dietas de tratamientos, 3 de ellas (D1, D2, D3) en dieta total mezclada y el tratamiento de ración comercial (D4), corrigiendo el aporte proteico mediante el ofrecimiento de 89 % de ración comercial (RTM) y 11 % de harina de soja peleteada.

Se suplementó con una frecuencia de dos veces al día, manejando rechazos del orden del 10%, medidos una vez al día de manera que se expresara el máximo consumo voluntario para registrar el consumo diario.

3.4.2 Determinaciones en los animales

El peso vivo individual fue determinado al inicio y final del experimento en todos los animales y durante el ensayo, con intervalos de 14 días. Las pesadas fueron realizadas con ayuno nocturno previo (previo al suministro de comida) y la condición corporal fue determinada utilizando la escala de cinco puntos de Jefferies (1961). Esta determinación fue realizada al inicio y final del experimento y a los 12 días pos-esquila.

En cada pesada se realizó la extracción de materia fecal para su posterior análisis coprológico en el laboratorio del CIEDAG, para evaluar el nivel de infestación de parásitos gastrointestinales en los animales, pero las mismas no registraron presencia de huevos de parásitos en ningún momento, por lo que la dosificación no fue necesaria.

3.4.3 Determinaciones en los alimentos

Los alimentos fueron muestreados y solicitados los análisis de materia seca (MS), proteína cruda (PC), fibra detergente neutro (FDN), fibra detergente ácida (FDA) y extracto etéreo (EE) en muestras de alimentos de cada dieta total mezclada, los cuales fueron realizados en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Agronomía.

3.4.4 Determinaciones en el frigorífico

La faena se realizó el día 15 de abril del 2011, en el frigorífico “San Jacinto”, ubicado en el departamento de Canelones, más precisamente en la ruta 7, km. 59.5.

Se evaluó el peso individual prefaena, el peso de la canal caliente, conformación y rendimiento.

Una vez desollados, eviscerados y lavados; se determinó el peso de la canal caliente, el rendimiento de los animales se determinó utilizando el peso en pie previo a la faena y el peso de la canal caliente, expresada porcentualmente.

La conformación de las canales fue evaluada según el Sistema Oficial de tipificación de (URUGUAY. INAC, 2009) vigente (Robaina, 2002). Dicho sistema se compone con cuatro clases de canales: S, P, M, I, donde la S se le asigna a las canales de conformación sobresaliente, y la I las de conformación deficiente.

3.5 CÁLCULOS DE CONSUMO Y EFICIENCIA

Tanto el consumo como la eficiencia fueron calculados por períodos, considerándose el período 1 con lana y el período 2 sin lana y fueron también realizados para expresarlos considerando todo el período experimental ponderando cada período por su duración con respecto al período total.

Se registró diariamente la cantidad de alimento ofrecido y el remanente del día anterior, la oferta de alimento se ajustó de manera de minimizar el rechazo en cada comedero (< 10%). Con los datos de los análisis aportados por el Laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Agronomía, se determinó el consumo diario de materia seca (CMS).

Con la información del alimento consumido, promediado para cada corral y para cada período, se calculó el consumo medio por corral. Se expresó el consumo diario de materia seca (CMS) en valor absoluto (kg MS/animal/ día), en relación al peso vivo (PV%), y en relación al peso metabólico (g/UTM). Dividiendo el CMS

medio del período por el aumento de peso vivo (APV) medio por corral para el mismo período, se calculó la eficiencia de conversión (EC) del alimento.

3.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El efecto de las dietas y las razas sobre las ganancias diarias fue estudiado ajustando un modelo lineal general de heterogeneidad de pendientes. El modelo se ajustó previo a la esquila y pos-esquila. La forma general del modelo fue:

$$Y_{ijklmn} = \beta_0 + D_i + R_j + (DR)_{ij} + \varepsilon_{ijk} + S_L + \beta_1 \times PVI_{ijkLm} + \varepsilon_{ijkLm} + \beta_2 \times D_{ijklmn} + (\beta_{2i} - \beta_2) \times D_i \times \text{días}_n + (\beta_{2j} - \beta_2) \times R_j \times \text{días}_n + (\beta_{2ij} - \beta_2) \times (DR)_{ij} \times \text{días}_n + (\beta_{2l} - \beta_2) \times S_L \times \text{días}_n + \delta_{ijklmn}.$$

Donde:

Y_{ijklmn} : variable de respuesta (PV).

β_0 : intercepto.

D_i : Efecto de la i-ésima dieta

R_j : efecto de la j-ésima raza

$(DR)_{ij}$: interacción dieta-raza

ε_{ijk} : Error experimental (entre grupos)

S_L : efecto del l-ésimo sexo

β_1 : es el coeficiente de regresión de la covariable Peso Vivo inicial.

ε_{ijkLm} : Error entre animales (dentro de grupos)

β_2 : es la ganancia diaria promedio (asociada al n-ésimo día)

$(\beta_{2i} - \beta_2)$: la diferencia entre la ganancia diaria de cada dieta (D_i) respecto a la ganancia diaria promedio

$(\beta_{2j} - \beta_2)$: la diferencia entre la ganancia diaria de cada raza (R_j) respecto a la ganancia diaria promedio

$(\beta_{2ij} - \beta_2)$: la diferencia entre la ganancia diaria de cada combinación raza-Dieta (DR_{ij}) respecto a la ganancia diaria promedio

$(\beta_{2l} - \beta_2)$: la diferencia entre la ganancia diaria de cada sexo (S_L) respecto a la ganancia diaria promedio

δ_{ijklmn} : es el error de la medida repetida (a través del tiempo)

Se usó el procedimiento mixed del paquete estadístico SAS versión 9.2 (SAS Institute, 2005). Las pendientes (ganancias diarias) fueron comparadas usando contrastes simples.

El modelo utilizado para pesos vivos, condición corporal y eficiencia es:

$$Y_{ijklm} = \beta_0 + D_i + R_j + (DR)_{ij} + \varepsilon_{ijk} + S_L + \beta_1 \times PVI_{ijkLm} + \varepsilon_{ijkLm}$$

Donde:

Y_{ijklm} : es la variable de respuesta (PV, condición, variación de condición).

β_0 : intercepto

D_i : Efecto de la i-ésima dieta

R_j : efecto de la j-ésima raza

$(DR)_{ij}$: interacción dieta-raza

ε_{ijk} : Error experimental (entre grupos)

S_L : efecto del l-ésimo sexo

β_1 : es el coeficiente de regresión de la covariable Peso Vivo inicial (PVI)

ε_{ijkLm} : Error entre animales (dentro de grupos)

En los casos en que la covariable peso vivo al inicio no fue significativa, se excluyó del modelo. Las medias de los efectos significativos fueron comparadas usando el test de tukey (5%).

El consumo se determinó a partir del siguiente modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + D_i + R_j + (DR)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} : es la variable de respuesta (Consumo)

μ : Media general

D_i : Efecto de la i-ésima dieta

R_j : Efecto de la j-ésima raza

$(DR)_{ij}$: interacción dieta-raza

ε_{ijk} : Error experimental (entre grupos)

El modelo para características de la canal es el siguiente:

$$Y_{ijklm} = \beta_0 + R_i + D_j + (RD)_{ij} + \varepsilon_{ijk} + S_l + \beta_1 PVI_{ijklm} + \varepsilon_{ijkLm}$$

Donde:

Y_{ijklm} : es la variable de respuesta (peso 2^{da} balanza y rendimiento)

PVI: es el peso vivo al inicio

β_1 : es el coeficiente de regresión

ε_{ijk} : error experimental (entre parcelas o grupos)

ε_{ijkLm} : es el error de submuestreo

S_l : es el efecto sexo

R_i : es el efecto raza

D_j : es el efecto dieta

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS

4.1.1 Consumo

Para la presentación de los resultados y la discusión de los mismos fueron considerados dos períodos dentro del período experimental, desde el inicio hasta la esquila como período 1, con lana; y desde la esquila hasta la faena como período 2, sin lana.

En el cuadro 10 se presenta el consumo del período 1 expresado en términos absolutos (Kg/cordero/día), en función de peso vivo (%PV), y en función del peso metabólico (g/UTM), para los diferentes genotipos y dietas.

Cuadro 10: Consumo promedio de materia seca (Kg/cordero/día, %PV y g/UTM) en el período 1, promedio para los diferentes genotipos y dietas.

	Consumo		
	kg/cordero/día	% PV	TM (g/UTM)
Dieta			
P<f	0,1	ns	ns
D1	1,30	4,07 a	96,69 a
D2	1,41	4,25 a	102,0 a
D3	1,20	4,09 a	95,23 a
D4	1,43	4,41 a	105,3 a
Genotipo			
P<f	0,1	ns	ns
Corriedale	1,24	4,22 a	98,23 a
Cruza	1,43	4,19 a	101,4 a

ns: no significativo

Con relación al consumo registrado para las dietas bajo estudio solo fue detectada una tendencia ($P < 0,10$) a ser diferente cuando el consumo de materia seca fue expresado en términos absolutos (Kg/cordero/día).

El consumo de materia seca registrado para la dieta 3 fue menor que el consumo de la dieta 4, presentando valores de consumo de materia seca intermedios las otras 2 dietas evaluadas.

Con relación a los genotipos evaluados, se detectó una tendencia también solo cuando el consumo de materia seca promedio fue expresado en términos absolutos (Kg/cordero/día). Los corderos cruza presentaron un mayor consumo de materia seca que los corderos puros (15%).

Cuadro 11: Consumo promedio de materia seca (Kg/cordero/día, %PV y g/UTM) en el período 2, promedio para los diferentes genotipos y dietas.

Consumo			
	kg/cordero/día	% PV	TM (g/UTM)
Dieta			
P<f	ns	ns	ns
D1	1,69 a	4,20 a	105,91 a
D2	1,67 a	4,01 a	101,86 a
D3	1,64 a	4,53 a	111,17 a
D4	1,79 a	4,47 a	112,50 a
Genotipo			
P<f	0,05	ns	ns
Corriedale	1,56 b	4,32 a	105,97 a
Cruza	1,83 a	4,29 a	109,75 a

ns: no significativo.

El consumo de materia seca promedio por dieta evaluada y por genotipo para el período 2 se presenta en el cuadro 11. No fueron detectadas diferencias significativas ($P > 0,10$) en el CMS para las dietas evaluadas.

Para los genotipos evaluados fueron detectadas diferencias significativas para el consumo promedio cuando fue expresado en términos absolutos.

Cuadro 12: Consumo de materia seca ponderado para todo el período experimental (85 días), expresado en Kg/cordero/día, %PV y g/UTM, en función de dietas y genotipos evaluados.

Consumo			
	kg/cordero/día	% PV	TM (g/UTM)
Dieta			
P<f	ns	ns	ns
D1	1,42 a	4,12 a	99,83 a
D2	1,49 a	4,15 a	101,73 a
D3	1,34 a	4,25 a	100,73 a
D4	1,54 a	4,43 a	107,78 a
Genotipo			
P<f	0,05	ns	ns
Corriedale	1,34 b	4,25 a	100,78 a
Cruza	1,56 a	4,23 a	104,25 a

ns: no significativo.

El consumo de materia seca ponderado, se comporta de la misma manera que en el período 2 en Kg/cordero/día. Para los genotipos las cruza presentan mayor consumo (16%) con diferencias estadísticas cuando se expresa en Kg/cordero/día.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo concuerdan con los encontrados por Marcías et al. (2010), para consumo diario de alimento los corderos cruza consumieron 1,5 y 1,3 Kg/ día siendo mayor el consumo que los puros (1,2 Kg/día).

Por el contrario Guerra (2006), encontró valores de consumo de 0,900 kg MS/a/día en confinamiento para una dieta compuesta por heno de alfalfa (Medicago Sativa) picada y suplemento (72% maíz quebrado y 28% farelo de soja), en una relación voluminoso: concentrado 25:75, ofrecida en dos baldes separados.

4.1.2 Evolución de peso vivo, condición corporal

En el cuadro 13 se presenta el efecto de las diferentes dietas sobre el peso vivo y estado corporal inicial y final para cada genotipo.

Cuadro 13: Peso vivo y estado corporal inicial y final, según genotipo y dieta.

	Inical		Final	
	PV (kg)	CC	PV (Kg)	CC
Dieta				
P< f	ns	ns	0,05	0,05
D1	25,29 a	3,56 a	43,51 ab	4,21 ab
D2	25,45 a	3,56 a	45,29 a	4,28 a
D3	25,33 a	3,52 a	39,70 b	3,95 b
D4	25,41 a	3,6 a	43,79 ab	4,22 ab
Genotipo				
P< f	0,05	0,05	0,05	0,05
Corriedale	23,44 b	3,38 b	40,01 b	3,99 b
Cruza	27,30 a	3,73 a	46,13 a	4,34 a

ns: no significativo.

El PV inicial de los animales en las diferentes dietas no presentó diferencias significativas ($P>0,10$), el genotipo fue significativo para peso inicial, presentando las cruza 17% más de peso que los Corriedale. Para peso vivo final fueron detectadas diferencias significativas ($P<0,05$) para las diferentes dietas y genotipos. A pesar de que todos los corderos iniciaron con igual edad el engorde a corral, cabe destacar que las cruza presentaron mayores pesos iniciales.

La dieta D2 presentó valores superiores en peso vivo final, a pesar de dicha superioridad solamente fue significativo frente a la dieta D3, presentando las otras dos dieta bajo estudio (D1 y D4) valores intermedios y no diferentes de D2, ni de D3.

El genotipo cruza presentó peso vivo final superior en un 15% a sus contemporáneos Corriedale.

Con referencia a la condición corporal, las dietas bajo estudio afectaron significativamente la condición final de los animales, los genotipos fueron significativos para condición inicial y final respectivamente. Con respecto a las dietas, la D2 fue superior a D3, presentando D1 y D4 valores intermedios y no diferentes de la dieta D2. Respecto a los genotipos las cruzas presentaron estado corporal superior tanto para inicio como para fin del período experimental (9% superiores), lo cual se debe a diferencias en el genotipo que mantienen desde el nacimiento.

En las siguientes figuras (1 y 2) se presenta la evolución de PV durante el transcurso del experimento.

Figura1: Evolución del PV promedio de los corderos (kg/cordero) en función de las dietas evaluadas.

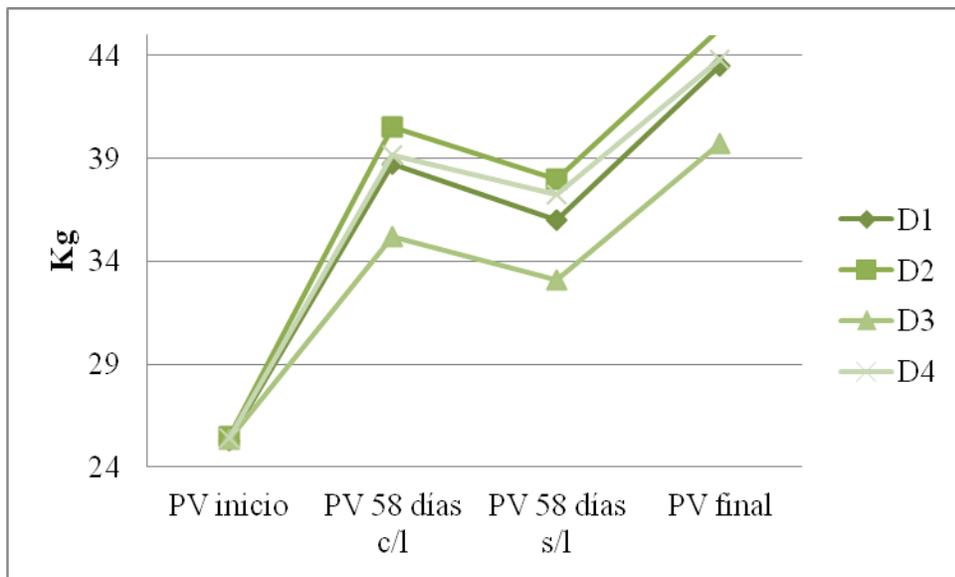
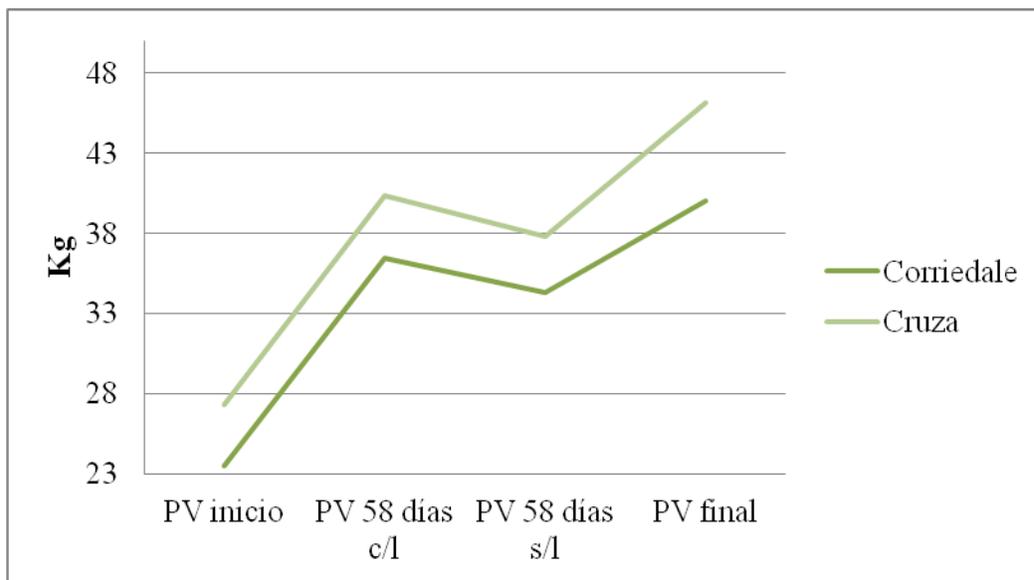


Figura 2: Evolución del PV promedio de los corderos (kg/cordero) en función de los genotipos evaluados.



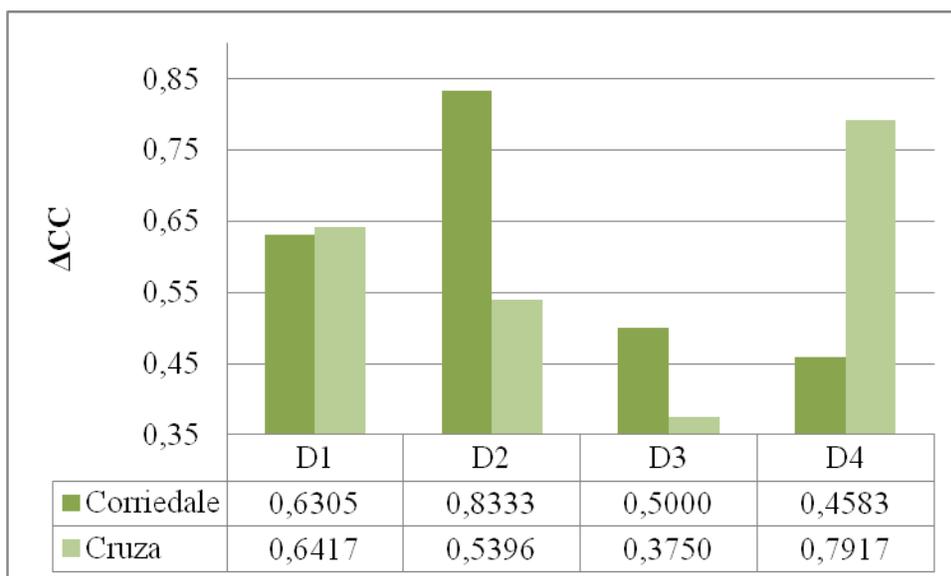
Como se observa en las figuras, la evolución de peso vivo estuvo afectada significativamente ($p < 0,05$), por el efecto de las dietas y el genotipo.

En cuanto a las dietas, la D2 fue la que presentó mayor ganancia diaria media durante todo el período, las dietas 4 y 1 tuvieron evoluciones intermedias y la dieta 3 la que presentó menor ganancia. La explicación de la respuesta de este grupo de animales es simplemente la baja proteína de la dieta ofrecida, la cual presentó los menores valores en términos nutritivos, respecto a las dietas ofrecidas en los restantes tratamientos.

Para los genotipos también se observan diferencias significativas a favor de las cruza frente a los puros durante todo el período, debido a los mayores pesos iniciales y a las mayores ganancias que presentan estos.

En la figura 3 se presentan los valores de variación en la CC durante el período experimental.

Figura 3: Variación de la CC en todo el período experimental.



No se detectaron diferencias significativas ($p > 0,10$) entre las dietas para evolución de condición corporal ni para el genotipo, siendo la variación promedio de 0,60 puntos para ambas.

Uno de los requisitos de la industria frigorífica para el producto cordero pesado es que tengan una condición corporal mínima de 3,5 para poder ser embarcados. En base a esto se concluye que al final del experimento todos los tratamientos cumplieron con este requisito.

4.1.3 Ganancia media diaria

Las dietas y el genotipo tuvieron efecto significativo ($p < 0,05$) sobre la GMD para el período 1, período 2 y ponderado total, como se puede observar en el cuadro 14.

Cuadro14: Peso vivo (Kg) y ganancia media diaria (g/cordero/día) para el período 1, período 2 y ponderado total.

	Período 1 c/ lana		Período 2 s/ lana		Ponderado	
	PV (Kg)	GMD (g/cord/día)	PV (Kg)	GMD (g/cord/día)	PV (Kg)	GMD (g/cord/día)
Dieta						
P<f	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
D1	39 ab	210 ab	36 ab	211 b	38 ab	210 ab
D2	41 a	232 a	38 a	218 a	40 a	228 a
D3	35 b	115 b	33 b	213 ab	35 b	146 b
D4	39 ab	212 ab	37 ab	218 a	39 ab	214 ab
Genotipo						
P<f	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Corriedale	37 b	187 b	34 b	210 b	36 b	194 b
Cruza	40 a	220 a	38 a	220 a	40 a	220 a

Figura 4: Ganancia media diaria (g/cordero/día) para el período 1, período 2 y ponderada total para las diferentes dietas evaluadas.

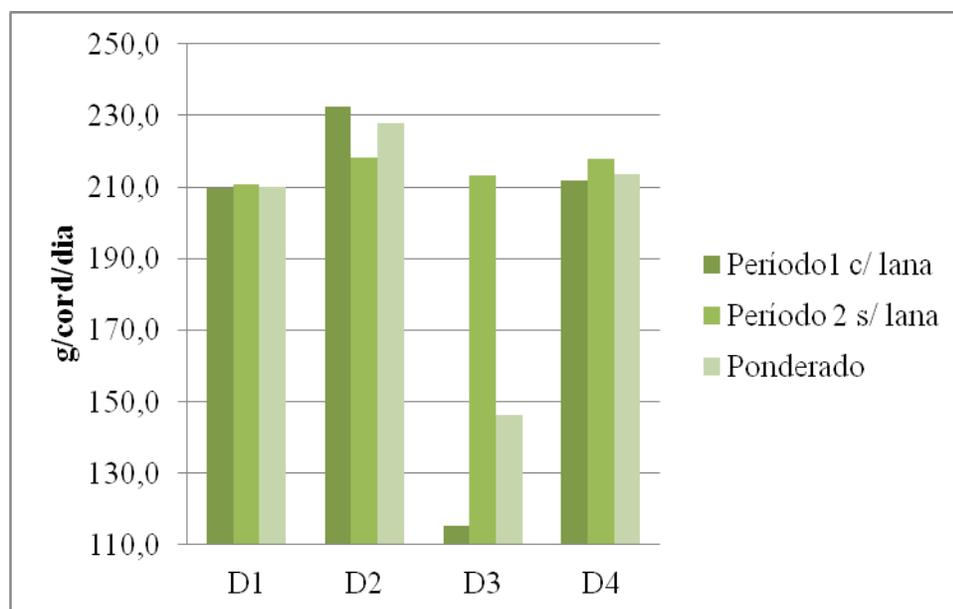
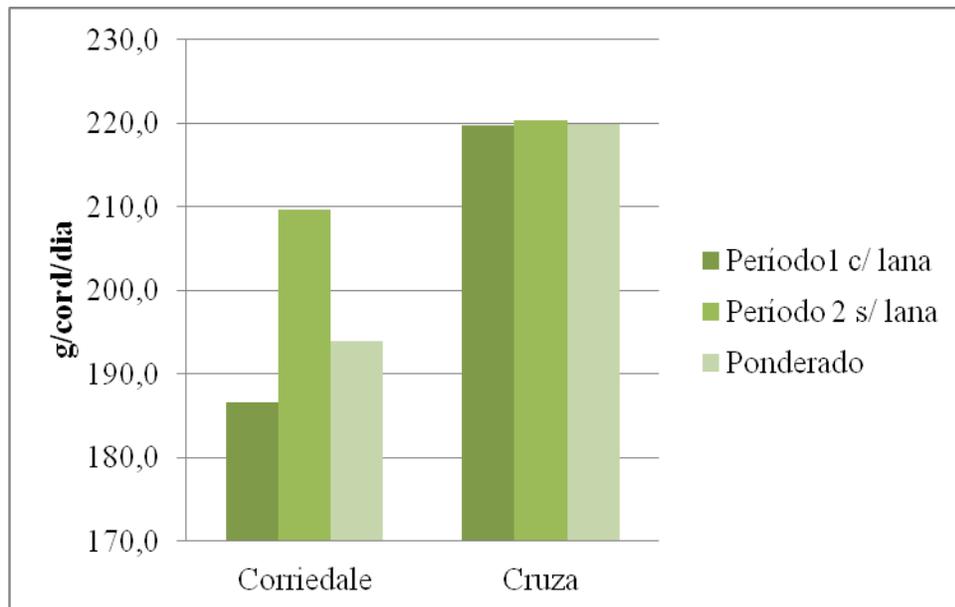


Figura 5: Ganancia media diaria (g/cordero/día) para el período 1, período 2 y ponderada total para los diferentes genotipos evaluados.



Se detectaron diferencias significativas para la ganancia de peso en el período 1, los animales con dietas con mayor concentrado de proteína (D2, 18% PC) experimentaron una mayor ganancia de peso que el resto de las dietas, presentando valores intermedios las dietas (D1 y D4, 14% PC) y las menores ganancias la D3 que presenta menor porcentaje de proteína (10% PC). En cuanto al genotipo se experimentaron diferencias significativas a favor de los cruza frente a los puros, siendo estos superiores en 18%.

En el período 2, se puede visualizar el mismo comportamiento que en el período 1, donde las dietas mejor balanceadas desde el punto de vista de los requerimientos de los corderos (PC), fueron los que presentaron mayores ganancias, siendo la dieta 2 y la dieta 4 las que mejor se comportaron, a pesar de que las ganancias fueron inferiores al período 1 para la dieta 2. Estas diferencias marcan una clara separación en los pesos entre los diferentes tratamientos. En cuanto al genotipo las diferencias son significativas y mantienen los cruza superioridad frente a los puros. Esto se debe en parte a que las cruza llegan a la esquila con mayores pesos debido a la influencia del genotipo paterno (Texel).

En los cruza no se observan grandes diferencias entre los períodos debido a que al momento de la esquila estos ya presentaban pesos de embarque por lo que la deposición de tejido es más costosa.

Cuando la ganancia media diaria se expresa como % del PV para el período 1, las cruzas ganan 5,5% mientras que los puros ganan 5,1%, en cuanto a las dietas, la D2 es la que gana más en términos absolutos. Para el período 2, los puros ganan 6,1% y las cruzas 5,8%. En este período se gana más con la D3.

Acebal et al. (2000), Cartaxo et al. (2008) no encontraron diferencias significativas en cuanto a ganancia media diaria para animales puros y cruza, reportando ganancias menores y mayores a las encontradas en el presente trabajo, siendo estas de 0.157 kg/a/día en promedio en los animales Ideal y de 0.170 kg/a/día promedio en Texel x Ideal, 0,281 kg/a/día en Santa Inés y 0.291 kg/a/día Dorper x Santa Inés.

Guerra (2006), obtuvo valores inferiores para Corriedale puro en comparación con los resultados de este trabajo, 177 g/a /día vs 194 g/a /día.

Resultados inferiores fueron reportados por Banchemo et al. (2000a) y por Bianchi y Garibotto (2004) para ganancia media diaria, los cuales fueron de 100 g/a/día y 92 g/a /día en corderos Corriedale puros.

4.1.4 Eficiencia de conversión

En el cuadro 15 se presenta el efecto de los tratamientos en la eficiencia de conversión del alimento en carne.

Cuadro 15: Eficiencia de conversión en base seca, para los 2 períodos evaluados y ponderado para los genotipos y dietas evaluadas.

Eficiencia de conversión (Kg consumidos / Kg ganados)			
	Período 1	Período 2	Ponderado
Dieta			
P<f	ns	ns	ns
D1	6,2 a	6,5 a	6,3 a
D2	6,0 a	7,3 a	6,4 a
D3	8,7 a	6,1 a	7,8 a
D4	6,6 a	6,5 a	6,6 a
Genotipo			
P<f	ns	0,10	ns
Corriedale	6,7 a	5,7 b	6,5 a
Cruza	6,9 a	7,5 a	7,1 a

ns: no significativo.

La eficiencia de conversión también se midió por períodos, no presentando diferencias significativas ($P > 0,10$) en las dieta ni el genotipo en el período 1.

Para el período 2 no se observa diferencias en cuanto a las dietas, pero sí para el genotipo, donde los Corriedale presentaron eficiencias de conversión mejores que las cruza (5,7 vs 7,5 kg de MS/ kg de PV), esto se debe a que los corderos Corriedale presentaron consumos inferiores a los cruza (1,56 vs 1,83 Kg/cordero/día), por su menor peso al inicio del confinamiento y por la etapa de deposición de tejido en la que se encontraban.

Cuando se analiza la eficiencia ponderada tampoco se detectan diferencias significativas para dietas ni para genotipo.

Los resultados obtenidos en este trabajo son superiores a los obtenidos por Azzarini et al. (2000) para animales puros y con 17,6 % de PC siendo de 5,1 kg de MS/ kg de PV.

Loe et al. (2000, 2001), encontraron menores valores de eficiencia de conversión (entre 3,44 y 4,48 kg MS/kg PV) al utilizar biotipos cruza y como fuente de PC harina de pluma hidrolizada y urea en diferentes proporciones.

También Ribeiro et al. (2003), encontraron diferencias significativas (P=0.522) en los niveles de eficiencia de conversión (desde 4,42 a 6,28) para corderos cruza.

Banchero et al. (2000a), obtuvieron valores superiores a este trabajo en lo que respecta a eficiencia (9,6 a 12,2 kg de MS/ kg de PV) para dieta completa, en animales puros. Esto coincide con lo obtenido por Bianchi et al. (2005) en el cual para corderos Corriedale y cruza obtuvieron eficiencia de 8,6 a 9,6 kg de MS/ kg de PV. Valores similares a los de Banchero et al. (2000a) fueron encontrados en el trabajo de Guerra (2006), en el cual obtuvo valores de EC del suplemento de 11,2 kg de MS/ kg de PV.

Teniendo en cuenta los trabajos revisados los resultados de eficiencia de conversión obtenidas en el presente trabajo (entre 6,3 y 7,8) son mayores en valor absolutos que los reportados por Azzarini et al. (2000), Loe et al. (2000, 2001), Ribeiro et al. (2003), y menores a los obtenidos por Banchero et al. (2000a), Bianchi et al. (2005).

4.2 CARACTERÍSTICAS DE LA CANAL

4.2.1 Peso 2^{da} balanza y rendimiento canal

En el cuadro 16, se presentan los datos de peso 2^{da} balanza y rendimiento canal.

Cuadro 16: Peso 2^{da} balanza (Kg) y rendimiento canal (%).

	2^{da} Balanza	Rendimiento(%)
Dieta		
P<f	0,05	ns
D1	20,66 a	50,60 a
D2	21,17 a	50,46 a
D3	18,26 b	49,55 a
D4	20,07 ab	49,94 a
Genotipo		
P<f	0,05	0,05
Corriedale	19,02 b	49,16 b
Cruza	21,07 a	51,13 a

ns: no significativo.

Referente a los pesos en 2^{da} balanza, las dietas 1 y 2 fueron superiores estadísticamente a la dieta 3, presentando valores intermedios la dieta 4, manteniéndose la diferencia observada entre estas dietas para peso final.

Con respecto al genotipo, se observan diferencias significativas tanto para peso 2^{da} balanza como para rendimiento. Los animales cruce presentan peso de canal superiores a los puros en un 11%, razón atribuible a las diferencias en pesos iniciales, mayores ganancias medias diarias y por lo tanto pesos finales mayores para las cruces.

Se observó un mayor rendimiento por parte de los cruces (4%), independientemente del biotipo utilizado el rendimiento promedio resultó elevado (50,15%).

Por otro lado Franco et al. ² no encontraron diferencias significativas ($p>0.10$) comparando razas puras y cruce (Corriedale y Corriedale x $\frac{3}{4}$ South Down $\frac{1}{4}$ Poll Dorset) en rendimiento siendo los valores de 46% y 47%, respectivamente.

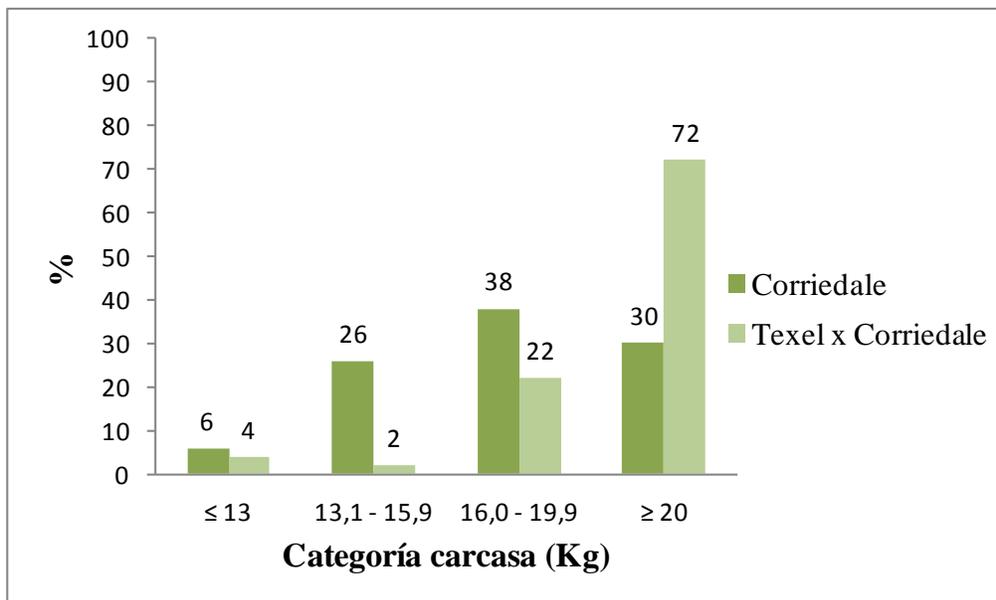
Guerra (2006), encontró valores inferiores tanto para peso 2^{da} balanza como para rendimiento, siendo estos de 18,29 kg y 47,8%, respectivamente, trabajando con genotipos Corriedale puros.

4.2.2 Distribución de canales por peso 2^{da} balanza y conformación

Con los datos aportados por el frigorífico se evaluó el tipo de conformación, el cual cuantifica la relación entre las masas musculares y el esqueleto y el grado de terminación, el cual evalúa la cantidad y distribución de la grasa subcutánea o de cobertura.

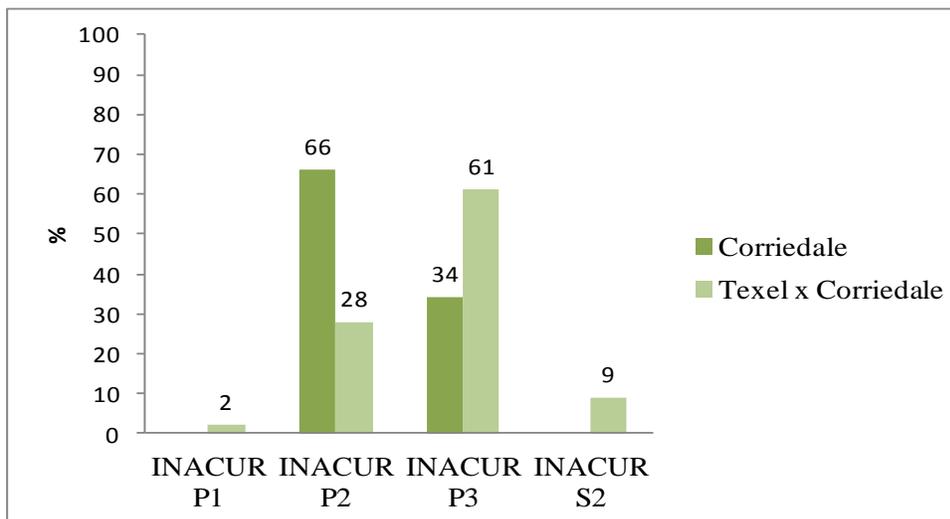
En la figura 6 se observa la distribución de las carcasas en 4 categorías de peso en 2^{da} balanza, y en la figura 7 la distribución de carcasas por conformación, utilizando el sistema oficial de clasificación y tipificación de carnes ovina de URUGUAY. INAC (2009).

Figura 6: Distribución de las carcasas en 4 categorías de peso en 2^{da} balanza.



Ambos genotipos cumplieron requisitos de cordero pesado precoz (carcasa 13,1- 15,9Kg), las cruza a los 7 meses de edad cumplieron con los requisitos de cordero pesado y más del 70 % cumplió requisitos de superpesado.

Figura 7: Distribución de las carcasas por conformación.



Con relación a la conformación solo los animales cruza accedieron a la clasificación de excelente desarrollo muscular de la canal (S), con una medida de GR entre 5 y 9 mm (moderada).

El 66% de los Corriedale accedieron a la clasificación P, el cual se corresponde con un buen desarrollo muscular de la canal y de moderado grado de terminación. En cambio las cruza el 61% accedieron a la clasificación P, pero con abundante grado de terminación (GR entre 10 y 15 mm).

Por otro lado Guerra (2006), obtuvo para Corriedale puro 44 % de conformación superior (S), con relación a la terminación el 80 % accedieron a clasificación moderada.

5. CONCLUSIONES

Para las condiciones en que fue realizado el experimento se puede concluir:

Independientemente del biotipo y tipo de dieta utilizada se logro obtener el producto “Cordero Pesado Precoz” en una época del año donde la oferta forrajera es limitante.

La craza a los 7 meses de edad cumplió con requisitos de Cordero Pesado y más del 70 % cumplió requisitos de Superpesado.

Los corderos alimentados con las dietas con mayor nivel de proteína cruda presentan los mayores consumos de materia seca, los genotipos cruzas presentaron mayores consumos que los puros.

Las mejores ganancias de peso vivo no se reflejan en la eficiencia de conversión porque los consumos son mayores.

El 100 % de los corderos se embarcaron con condición corporal mayor o igual a la exigida por la industria (3,5).

Los tratamientos que presentaron mayor contenido de proteína cruda obtuvieron las mayores ganancias medias diarias sin diferencias entre ellos, así como la craza obtuvo mayor ganancia que los puros.

Los rendimientos en 2^{da} balanza se consideran altos, independientemente del genotipo del cordero y de la dieta utilizada.

6. RESUMEN

En el Centro de Investigación y Experimentación Dr. Alejandro Gallinal (CIEDAG) perteneciente al Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL), ubicado en el paraje Cerro Colorado, del departamento de Florida (33° 52' latitud sur, 55° 34' longitud oeste) se estudió la ganancia de peso vivo, la ganancia media diaria de corderos Corriedale y cruce Texel Corriedale a corral, en verano, para producción de “Cordero Pesado Precoz” y se determinó la eficiencia de conversión en 4 dietas diferentes, en dos biotipos de corderos, Corriedale y cruce Texel Corriedale a corral, en verano, para producción de “Cordero Pesado Precoz”. Se utilizó un diseño de parcelas al azar con arreglo factorial de 2 biotipos x 4 dietas, con tres repeticiones (corrales) por tratamiento y 4 corderos por repetición (corral), 96 corderos en total. El experimento se extendió durante un período de 85 días, el cual se inició el 20 de enero de 2011 y finalizó el 15 de abril del mismo año. El peso vivo promedio de los corderos al inicio del experimento fue de $25,4 \pm 4,5$ kg, siendo los Corriedale $23,45 \pm 2,8$ y las cruza $27,30 \pm 5,09$. La condición corporal fue $3,9 \pm 0,48$ en promedio, presentando los Corriedale $3,38 \pm 0,4$ y las cruza $3,79 \pm 0,40$. Las dietas utilizadas contenían diferente nivel proteico: D1: formulada para 14 % de proteína cruda, fuente proteica harina de soja peleteada, D2: formulada para 18 % de proteína cruda, fuente proteica urea (aporte de 1/3 de la proteína total) y harina de soja peleteada, D3: ración comercial para ovinos, mínimo 10 % de proteína cruda, D4: ración comercial para ovinos corregido a 14 % de proteína en la dieta con harina de soja peleteada (89 % ración comercial + 11 % harina de soja peleteada). La dieta 2 (18% PC) fue la que presentó mejor respuesta en términos de ganancia media diaria (228 g/a/día). El biotipo que presentó mayor GMD fue la cruza (220 g/a/día). En cuanto a la eficiencia de conversión no se obtuvieron diferencias significativas en dieta ni en biotipo.

Palabras clave: Engorde a corral; Genotipo; Eficiencia de conversión.

7. SUMMARY

At the Center for Research and Experimentation Dr. Alejandro Gallinal (CIEDAG) belonging to the Secretariat Uruguayan Wool (SUL), located in the hamlet Cerro Colorado, Department of Florida (33 ° 52 'south latitude, 55 ° 34' W) is studied weight gain, average daily gain of lambs Corriedale and Texel Corriedale a corral, in summer, to produce "Heavy Early Lamb" and determined the conversion efficiency in four different diets in two biotypes of lambs, Corriedale and Texel Corriedale to corrals, in summer, to produce "Heavy Early Lamb". We used a randomized plot design with a factorial arrangement of 2 x 4 diets biotypes, with three replicates (corrals) per treatment and 4 lambs per replicate (corrals), 96 lambs in total. The experiment lasted for a period of 85 days, which began on January 20, 2011 and ended on April 15 of that year. The average live weight of the lambs at the beginning of the experiment was 25.4 ± 4.5 kg, with the Corriedale 23.45 ± 2.8 and 27.30 ± 5.09 crosses. Body condition was 3.9 ± 0.48 on average, presenting the Corriedale 3.38 ± 0.4 and 3.79 ± 0.40 crosses.

Both diets containing different protein levels: D1: formulated to 14% crude protein soybean meal protein source pelleted, D2: formulated to 18% crude protein, urea protein source (input third of the total protein) and pelleted soybean meal, D3: commercial ration for sheep, at least 10% crude protein, D4: commercial ration for sheep corrected to 14% protein in the diet pelleted soybean meal (89% + 11% commercial ration soybean meal pelleted). Diet 2 (18% PC) was the one with better response in terms of average daily gain (228 g / a / day). The biotype showed higher GMD was the crosses (220 g / a / day). As for the conversion efficiency is not significant differences in diet or biotype.

Keywords: Feedlot; Genotype; Conversion efficiency.

8. BIBLIOGRAFIA

1. ACEBAL, M.A.; MAIZTEGUI, L.A.; AMELONG, J.; PICARDI, L.A. 1997. Evaluación de características de la carcasa en corderos cruza de la raza Ideal con la Texel en confinamiento y a campo. Archivo Latinoamericano Producción Animal. 5 (1): 552.
2. AZZARINI, M.; OFICIALDEGUI, R.; DESCHENAU, H. 2000. Engorde de corderos en confinamiento. SUL. Lana Noticias no. 126: 20-24.
3. BANCHERO, G.; MONTOSSI, F.; SAN JULIÁN, R.; GANZÁBAL, A.; RIOS, M. 2000a. Engorde a corral de corderos livianos y pesados con diferentes combinaciones de suplementos y heno de leguminosas. Montevideo, INIA pp. 36-39 (Serie Técnica no. 118).
4. _____.; _____.; _____.; _____.; _____. 2000b. Engorde a corral de corderos livianos y pesados con diferentes combinaciones de suplementos y heno de leguminosas. Montevideo, INIA pp. 31-36 (Serie Técnica no. 118).
5. BELL, A.K.; SHANDS, C.G.; HEGARTY, R.S.; DUDDY, G. 2007. Feedlotting lambs. (en línea). Primefact. 523: s.p. Consultado 24 may. 2012. Disponible en http://www.dpi.nsw.gov.au/data/assets/pdf_file/0020/193313/Feedlotting-lambs.pdf.
6. BIANCHI, G. 2001. Utilización de razas y cruzamientos para la producción de carne ovina en el Uruguay. Producción Ovina. no.14: 45-54.
7. _____.; GARIBOTTO, G. 2002. Influencia del sexo y del largo de la lactancia sobre características del crecimiento, composición de la canal y calidad de la carne de corderos (Revisión). Producción Ovina. no. 15: 71-92.
8. _____.; _____. 2004. Tecnología para la producción de corderos pesados a contra estación. In: Seminario Producción Ovina (4º., 2004, Paysandú). Propuesta para el negocio ovino. Paysandú, s.e. pp. 36 – 61.
9. _____.; _____., BENTANCUR, O., FORICHI, E.; PECULIO, A. 2005. Efecto de la relación voluminoso; concentrado sobre el desempeño de

corderos Corriedale, Southdown x Corriedale y Poll Dorset x Corriedale tras 42 días de confinamiento. Producción Ovina. no. 17: 85-98.

10. _____.; _____. 2005a. Impacto del componente racial en la producción de corderos en Uruguay: Elección, uso y evaluación de razas en la producción de carne ovina de calidad. SUL. Lana Noticias. no. 141: 38-43.
11. _____.; _____. 2005b. La raza Poll Dorset en Uruguay. Algunos comentarios referentes a la reciente introducción de razas y variedades ovinas al país. Revista Plan Agropecuario. no. 113: 34-38.
12. _____.; _____.; BENTANCUR, O. 2006a. Características de crecimiento y de canal de corderos pesados Corriedale puro y cruza Poll Dorset y Southdown. Producción Ovina. no. 18: 105 –112.
13. _____.; _____.; FORICHI, S., BALLESTEROS, F., NAN, F., FRANCO, J., FEED, O.; BENTANCUR, O. 2006b. Confinamiento de corderos de diferente biotipo y peso vivo; efecto sobre características de la canal y de la carne. Agrociencia (Montevideo). 10 (2): 15-22.
14. _____.; _____.; FERNÁNDEZ, M.E.; BENTANCUR, O. 2007a. Engorde y terminación de corderos (machos criptórquidos y hembras) pesados y super-pesados en confinamiento. Producción Ovina. no. 19: 81-87.
15. _____.; _____. 2007b. Uso de razas carniceras en cruzamientos terminales y su impacto en la producción de carne y el resultado económico. In: Bianchi, G. ed. Alternativas tecnológicas para la producción de carne ovina de calidad en sistemas pastoriles. Montevideo, Hemisferio Sur. pp. 65 -106.
16. BONINO, M.; FERNANDEZ, C.; FERNANDEZ, P. 2008. Confinamiento de corderos de diferente biotipo y peso vivo. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 74 p.
17. CARTAXO, F.Q.; DE SOUSA, W.H.; CEZAR, M.F.; NETO, S.G.; CUNHA, M.G. 2008. Efeitos do genotipo e da condicao corporal sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento. Revista Brasileira de Zootecnia (Brasilia). 37 (8): 1483-1489.

18. CARVALHO, S.; CASSOL PIRES, C.; RAMOS PERREZ, J.R.; ZEPPENFELD, C.; WEISS, A. 1999. Desempenho de cordeiros machos inteiros, machos castrados e fêmeas, alimentados em confinamento. *Ciencia Rural*. 29 (1): 129-133.
19. CLARKE, J.N.; PARRATT, A.C.; MALTHUS, I.C.; AMYES, N.C.; ULJEE, A.E.; WOODS, E.G. 1988. Carcass composition of exotic sheep breeds. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*. 48: 53-56.
20. EASTON, W. 1994. Opportunity lotfeeding of lambs. Victoria, Australia, Agmedial/ Victoria Department of Agriculture. 67 p.
21. FLUHARTY, F.L. 1999. Effect of pelleted alfalfa and whole-shelled corn combination on lamb growth and carcass characteristics. (en línea). *In*: Ohio State University. Research and reviews; beef and sheep. s.p. Consultado 24 may. 2012. Disponible en http://ohioline.osu.edu/sc168/sc168_47.html.
22. GAEBE, R. J.; SANSON, D. W.; RUSH, I. G.; RILEY, M. L.; HIXON D. L.; PAISLEY, S. I. 1998. Effects of extruded corn or grain sorghum on intake, digestibility, weight gain, and carcasses of finishing steers. *Journal of Animal Science*. 76: 2001-2007.
23. GALIOSTRO, A. 2005. Aspectos nutricionales asociados a la suplementación con granos forrajeros. (en línea). Buenos Aires, INTA. s.p. Consultado 6 set. 2012. Disponible en http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/suplementación/43 aspectos_nutricionales_granos.htm.
24. GARIBOTO, G.; BIANCHI, G. 2007. Alternativas nutricionales con diferente grado de intensificación y su efecto en el producto final. *In*: Bianchi, G. ed. Alternativas tecnológicas para la producción de carne ovina de calidad en sistemas pastoriles. Montevideo, Hemisferio Sur. cap. 6, pp. 161-225.
25. _____. 2009. Confinamiento de corderos cruza Southdown, Poll Dorset y Dohne Merino. Efecto del peso y del biotipo sobre características de

crecimiento, de la canal y de la carne. Tesis Maestria Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 78 p.

26. GUERRA, M.H. 2006. Sistema de terminación de corderos en la región de basalto de Uruguay. Tesis Maestria Ing. Agr. Porto Alegre, Brasil. Universidad Federal de Rio Grande do Sul. 107 p.
27. HARBERS, L. H. 1975. Starch granule structural changes and amylolytic patterns in processed sorghum grain. (en línea). Journal of Animal Science. 41: 1496-1501. Consultado 6 set. 2012. Disponible en <http://jas.fass.org/cgi/reprint/76/12/2984?maxtoshow=&HITS=10&hits=10&RESULTFORMAT=&author1=HUCK&andorexactfulltext=and&searchid=1&FIRSTINDEX=0&sortspec=relevance&resourcetype=HWCIT>
28. HOPKINS, D.L.; ADAIR, D. 1990. Lambs carcasses produced in Zimbabwe and Australia. Wool Technology and Sheep Breeding. 38 (2): 81-82.
29. _____; HOLS, P.J.; FOGARTY, N.M.; STANLEY, D.F. 1996. Growth and carcass characteristics of first and second cross lamb lot-fed to heavy weight. Animal Production in Australia. 21: 181-184.
30. JEFFERIES, B.J. 1961. Body condition scoring and its use management. Tasmanian Journal of Agriculture. 32: 19-21.
31. JONES, F.M.; HEGARTY, R.S.; DAVIS, J.J. 2004. Nutritional requirements of growing lambs: protein and energy requirements. In: Chapman, H. ed. Feeding grain for sheep meat production. Orange, Australia, The Australian Sheep Industry Cooperative Research Centre. cap.2, pp. 13-23.
32. KIRBY, R.M.; BERETTA, V. 2004. Feeding grain to confined sheep. In: Chapman, H. ed. Feeding grain for sheep meat production, Orange, Australia, The Australian Sheep Industry Cooperative Research Centre. pp. 57- 79.
33. KIRTON, A.H.; JOHNSON, D.L. 1979. Interrelationships between GR and other lamb carcass fatness measurements. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production. 39: 194-201.

34. LOE, E.R.; BAUTER, M.L.; LARDY G.P.; BERG, G.T.; MOORE, B.L. 2000. Addition of rumen degradable and undegradable protein to corn-based lamb finishing diets. (en línea). s.l., North Dakota University. Consultado 10 ene. 2011. Disponible en <http://www.ag.ndsu.nodak.edu>.
35. _____; ENCINAS, A.M.; BAUER, M.L.; LARDY, G.P.; CATON, J.S. 2001. Level of rumen degradable intake protein (DIP) in high-grain diets fed to feedlot lambs. (en línea). s.l., North Dakota University. Consultado 10 ene. 2011. Disponible en <http://www.ag.ndsu.nodak.edu>.
36. MARCÍAS, U.; ÁLVAREZ, F.D.; RODRÍGUEZ, J.; CORREA, A.; TORRENTERA, N.G.; MOLINA, L.; AVEDAÑO, R.L. 2010. Crecimiento y características de la canal en corderos Polibuey puros y cruzados F1 con razas Dorper y Katahdin en confinamiento. Archivos de Medicina Veterinaria. (Baja California, México). 42 (3): 147-154.
37. MCDONALD, P.; EDWARDS, R.A.; GREENHALGH, J.F.D. 1973. Animal nutrition. 2nd. ed. London, Longman. 479 p.
38. MCDONALD, C.L.; SUITER, R.J. 1982. A comparison of oat bated rations either fed as whole grain processed commercially into pellets for finishing sheep. In: Suiter, R.J. ed. Feeding sheep to produce meat. Perth, Australia, Government of Western Australia. Department of Agriculture. pp. 19-22 (Bulletin no. 4071).
39. MILTON, J.T.B. 2001. Lot-feeding prime lambs. In: Croker, K.; Watts, P. eds. The good food guide for sheep. s.n.t. pp. 79-84.
40. MONTIEL, M. D.; ELIZALDE, J. C. 2004. Valor nutritivo y económico del grano de sorgo comparado con el maíz. (en línea). In: Jornada de Actualización Ganadera (2ª, 2004, Buenos Aires). Trabajos presentados. Buenos Aires, Argentina, INTA Balcarce. Consultado 6 set. 2012. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/información_tecnica/_suplementación_/36-comparación_granos_maíz_sorgo.htm
41. NASHOLM, A. 2004. Direct and maternal genetic relationships of lamb live weight and carcass traits in Swedish sheep breeds. Journal of Animal Breeding Genetics. 21: 66-75.

42. NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). 1985. Nutrient requirements of sheep. Washington, D.C., National Academy Press. 112 p.
43. _____. 2007. Nutrient requirements of domestic animal. 7th. ed. rev. Washington, D.C., National Academy Press. 232 p.
44. ORSKOV, E.R.; FRASER, C.; MCHATTIE, I. 1974. Serial processing and food utilization by sheep 2. A note on the effect of feeding un processed barley, maize, oats and wheat on food utilization by early-weaned lambs. *Animal Production*.18: 85-88.
45. OWENS, F. N.; SECRIST, D. S.; HILL, W. J.; GILL, D. R. 1997. The effect of grain source and grain processing on performance of feedlot cattle; a review. *Journal of Animal Science*. 75: 868-879.
46. PIAGGIO, L. 2010. Suplementación y engorde a corral. resultados, desafíos. necesidades de investigación. In: Congreso de Producción Animal (3°, 2010, Montevideo, Uruguay). Trabajos presentados. Montevideo, Uruguay, s.e. s.p.
47. PHILLIPS, W.A.1993. Feedlot performance of feeder lambs fed diets containing different proportions of wheat, corn and sorghum. *Sheep Research Journal*. 9: 71-75.
48. PURCHAS, R.W; SILVA SOBRINHO, A.G; GARRICK, D.J. 2002. Effects of age at slaughter and sire genotype on fatness, muscularity, and the quality of meat from ram lambs born to Romney ewes. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 45: 77-86.
49. RIBEIRO, E.L.A.; ROCHA, M.A; MIZUBUTI, I.Y. 2003. Desempenho de cordeiros inteiros ou submetidos a diferentes métodos de castracao abatidos aos 30 kg de peso vivo. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 32(3): 745-752.
50. ROBAINA, R. 2002. Metodología para la evaluación de canales. In: Montossi, F. ed. *Investigación aplicada a la cadena agroindustrial cárnica; avances obtenidos, carne ovina de calidad (1998-2001)*. Montevideo, INIA. pp. 37-43 (Serie Técnica no. 126).

51. SAS INSTITUTE. 2005. SAS/STAT, user's guide, version 9.2. Cary, N.C. 3856 p.
52. SEYMOUR, M. 2000. Lotfeeding prime lambs. Government of Western Australia. Department of Agriculture. Farmnote. no. 72. s.p.
53. SUTER, J. 2001. Finishing lambs and sheepers in feedlots and paddocks. USDA. Bulletin no. 4192. 10 p.
54. URUGUAY. INSTITUTO NACIONAL DE CARNES. 2009. Sistema de clasificación y tipificación de carne ovina. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 6 set. 2012. Disponible en [http:// www.inac.gub.uy](http://www.inac.gub.uy)
55. WIESE, S.C.; WHITE, C.L.; MASTERS, D.G.; DAVIDSON, R.H.; MILTON, J.T.B. 2000. The performance of prime lambs fed diets with urea, lupins or canola meal as a source of protein. Animal Production in Australia. 23: 152.