RENDIMIENTO A LA CANAL, QUINTO CUARTO Y DESPIECE DE CORDEROS DE RAZA CHURRA SOMETIDOS A DISTINTAS ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN*

CARCASS YIELD, 5TH QUARTER AND CUTTING IN CHURRA LAMBS UNDER DIFFERENT FEEDING STRATEGIES*

Manso Alonso, T.[1], A. Ruiz Mantecón[2] y T. Castro Madrigal[1]

[1]Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria. 28040 Madrid. España.
Teléfono: (91) 394 37 84; Fax: (91) 394 37 68; E-mail: tmanso@eucmax.sim.ucm.es
[2]Estación Agrícola Experimental (CSIC). 24080 León. España.

PALABRAS CLAVE ADICIONALES

Crecimiento compensatorio. Despojos. Vísceras. Canal. Ovino.

ADDITIONAL KEYWORDS

Compensatory growth. Offal. Visceral organs. Carcass.

RESUMEN

Se estudió el efecto de la reducción en el nivel de ingestión durante la lactancia y del aumento en el contenido de proteína de la dieta posterior al destete sobre el rendimiento a la canal, los componentes del quinto cuarto y los cortes comerciales de la canal de corderos de raza Churra desde los 2 días de vida hasta los 20 kg de peso vivo.

Se utilizaron 28 corderos de raza Churra (4 por tratamiento). Se empleó un diseño factorial 2x2 con 2 niveles de ingestión de sustitutivo lácteo en la fase de lactancia (Alto: 1,5 y Bajo: 0,9 MJ energía bruta $kg^{-}PV^{0,75}$ d^{-1}) y dos concentrados con o sin 20 p.100 de harina de pescado en la dieta posterior al destete (Alto: 294 y Bajo: 160 g de proteína bruta por kg de materia seca). Cuatro corderos se sacrificaron a los dos días de vida (grupo inicial), 8 en el momento del destete (4 del grupo del nivel de ingestión alto y 4 del nivel bajo) y los 16 restantes a los 20 kg de PV.

Las mayores diferencias en el peso de los componentes corporales se encontraron entre el sacrificio a los dos días de vida y el momento del destete. El rendimiento a la canal fue mayor y las pérdidas por oreo fueron menores en los corderos sacrificados el momento del destete que en el grupo inicial. En el momento del destete, los depósitos de grasa interna fueron menores y los pesos del cuello y espalda, como proporción de la canal fueron mayores y la falda menor en los corderos que habían sido restringidos. A los 20 kg de PV, el aumento en el contenido de proteína de la dieta posterior al destete dio lugar a un aumento en el peso del hígado, riñones, grasa omental y espalda.

SUMMARY

The effect of level of intake during the milk-feeding period and the protein content in the diet during the post-weaning period on carcass yield,

*Este trabajo ha sido financiado por la CICYT (Proyecto: GAN 90-0906).

5th quarter and cutting of Churra lambs until they were 20 kg live weight, was studied.

A total of 28 lambs of Churra breed (4 per treatment) were used according to a 2x2 factorial design with two levels of milk substitute (High: 1.5 and Low: 0.9 gross energy per $kg^{-0,75}$ per day) and two concentrate supplements with or without 200g fish meal/kg (High: 294 and Low: 160 g crude protein per kg of dry matter). 4 lambs were slaughtered initially, 8 at weaning and the remaining 16 at 20 kg live weight.

The most important differences were found between lambs slaughtered initially and at weaning. Dressing percentage was greater and the loss of water lower in the lambs slaughtered at weaning than in the initial group. At weaning, the internal fat depots were lower and the weights of the neck and shoulder, as proportion of the carcass, were greater and the abdominal wall was lower in previous restricted lambs.

At 20 kg live weight, the protein content in the post-weaning diet had a significant effect on liver, kidneys and omental fat and shoulder, which were proportionally greater in lambs receiving the high protein post-weaning diet.

INTRODUCCIÓN

En la mayoría de los países del área mediterránea el sacrificio de los corderos de razas de aptitud mixta (carne-leche) tiene lugar a pesos muy bajos (8-12 kg), reduciéndose su etapa productiva a la fase de lactancia. En la raza Churra, los factores que determinan el sacrificio de los corderos a edades tan tempranas y pesos tan bajos son su desarrollo precoz que hace que se engrasen muy pronto, la costumbre de ordeñar a las ovejas a partir del sacrificio y la tradición gastronómica de consumo de estos productos.

Una alternativa a los sistemas tradicionales de producción sería sacrificar los corderos a pesos superiores, lo que disminuiría la estacionalidad de su oferta (Lavín, 1996) y diversificar las producciones de estos sistemas.

Numerosas investigaciones han estudiado el efecto de las estrategias de alimentación sobre las características de la canal. Así, se ha puesto de manifiesto que la capacidad de los rumiantes para recuperar peso después de una restricción nutritiva va unida a modificaciones en su composición corporal (Ryan, 1990; Lawrence y Fowler, 1997). Animales sometidos a una subalimentación y posteriormente alimentados *ad libitum*, han mostrado mayor deposición de proteína y menor de grasa (Wright y Russell, 1991; Kabbali *et al.*, 1992a; Iason *et al.*, 1992) lo que ha sido atribuido, en parte, a la necesidad de remplazar rápidamente la proteína de los órganos internos perdida durante el periodo de restricción nutritiva (Butlerhogg, 1984; Kabbali *et al.*, 1992b).

La alta demanda para la deposición proteica durante el periodo de alimentación *ad libitum* después de la restricción en animales en fases muy tempranas de crecimiento, podría hacer cambiar las relaciones entre componentes corporales, los patrones de distribución de grasa y, por tanto, las características de la canal y el rendimiento de estos animales para carnicería.

El objetivo del trabajo es conocer el efecto de una reducción en el nivel de ingestión de leche durante la fase de lactancia y de un aumento en el contenido proteico de la dieta durante el periodo posterior al destete sobre el rendimiento a la canal, los componentes del quinto cuarto y los cortes comerciales en corderos de Raza Churra.

MATERIAL Y MÉTODOS

PLANTEAMIENTO EXPERIMENTAL

Se emplearon 28 corderos machos de raza Churra procedentes de partos dobles separados de sus madres después de recibir el calostro. El experimento se realizó de acuerdo con un diseño factorial 2 x 2 con 2 niveles de ingestión durante el periodo de lactancia [Alto: 1,5 MJ Energía Bruta (EB) $kg^{-0.75}$ $día^{-1}$ y Bajo: 0,9 MJ EB $kg^{-0,75}$ $día^{-1}$] y 2 concentrados diferentes en la dieta posterior al destete [Alto en proteína: 294 g y Bajo en proteína: 160 g de proteína bruta kg^{-1}]. Cuatro corderos se sacrificaron a los dos días de vida (grupo inicial), 8 en el momento del destete y los 16 corderos restantes a los 20 kg de peso vivo (PV).

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Después de haber recibido el calostro, se sacrificaron cuatro corderos (grupo inicial). Los 24 restantes fueron alojados en jaulas individuales y asignados, de acuerdo con su peso, a los dos grupos experimentales durante la fase de lactancia. Los animales se pesaron 3 veces por semana y la ingestión de sustitutivo lácteo (Milkor® Lemasa) se ajustó al peso metabólico correspondiente.

Cuando el 70 p.100 de los animales alcanzó el día 30 de vida se sacrificaron 8 corderos, 4 corderos de cada uno de los niveles de ingestión (Grupo alto y bajo, respectivamente). Los 16 restantes se destetaron en grupo de forma progresiva. Para ello, se les suministró sustitutivo lácteo a nivel de mantenimiento y heno de alfalfa y un pienso de arranque (Pinite® Lemasa) *ad libitum*.

Una vez asegurada la adaptación de los corderos a la alimentación sólida, se alojaron en jaulas individuales y se distribuyeron en 4 grupos según el nivel de ingestión que habían recibido durante el periodo de lactancia y el contenido proteico del concentrado. Durante este periodo, que se denominará *periodo posterior al destete*, se les suministró a todos heno de hierba como forraje y el concentrado correspondiente: Alto en proteína (cebada (77,5 p.100), harina de pescado (20 p.100) y corrector vitamínico mineral (2,5 p.100)) y bajo en proteína (cebada (97,5 p.100) y corrector vitamínico mineral 2,5 p.100). Forraje y concentrado se suministraron *ad libitum* y todos los corderos se sacrificaron a los 20 kg de PV.

La composición química de los alimentos utilizados en cada fase experimental se presentan en la **tabla I**.

SACRIFICIO DE LOS ANIMALES

Inmediatamente antes del sacrificio, los corderos fueron pesados y esquilados. El sacrificio se realizó por degüello y se tomaron los pesos del animal vivo, lana y sangre. Posteriormente, el animal fue desollado cortando la piel a nivel de las articulaciones metacarpiana, metatarsiana y occipito-atloidea. Piel, patas y cabeza se pesaron por separado. Después del desollado se extrajeron todas las vísceras del cuerpo del animal y se pesó el aparato respiratorio (tráquea y pulmones), corazón, hígado, riñones, aparato reproductor y vejiga urinaria vacía. Además, se pesaron la grasa interna y cada uno de los componentes que la integran: pélvico-renal, omental y mesentérica. El tracto digestivo total se pesó lleno y vacío y por diferencia

Tabla I. *Composición química del sustitutivo lácteo y de los alimentos utilizados durante el periodo de destete y posterior al destete.* (Chemical composition of feeds used during the milk feeding, weaning and post-weaning periods).

	Materia seca (g/kg)	Materia orgánica (g/kg MS)	Proteína bruta[1] (g/kg MS)	Fibra neutro detergente (g/kg MS)	Energía bruta (MJ/kg MS)
Periodo de lactancia					
Sustitutivo lácteo (Milkor ®Lemasa)	973	917	241	—	21,3
Periodo de destete					
Heno de alfalfa	909	904	125	415	
Pienso de arranque (Pinite ®Lemasa)	918	918	218		
Periodo posterior al destete					
Heno de hierba	885	938	82	679	—
Concentrado alto en proteína	915	956	294	—	—
Concentrado bajo en proteína	907	968	160	—	—

[1]El contenido en proteína bruta del sustitutivo lácteo y de los alimentos de la dieta sólida fueron calculados como N x 6,38 y N x 6,25 respectivamente.

se estimó el peso del contenido digestivo. La diferencia entre el peso vivo en el momento del sacrificio y el contenido digestivo y de la vejiga urinaria constituyó el peso vivo vacío (PVV).

La canal se pesó inmediatamente después del sacrificio (peso de la canal caliente, PCC) y a continuación se oreó en cámara frigorífica a 5ºC durante 24 horas. Después del oreo se tomó el peso de la canal fría (PCF) y se dividió en dos mitades seccionándola longitudinalmente a lo largo de la línea media desde el maslo de la cola hasta el atlas y se pesaron ambas mitades. La mitad izquierda (MCI) se despiezó de acuerdo con Frutos (1993).

Análisis químicos

En las muestras de sustitutivo lácteo y de los alimentos utilizados se determinó el contenido de materia seca (MS), materia orgánica y nitrógeno Kjeldahl (N) según los procedimientos de la AOAC (1980). El contenido de proteína bruta (PB) se calculó multiplicando el N total x 6,38 para el sustitutivo lácteo y por 6,25 para el resto de los alimentos.

El contenido de energía bruta del sustitutivo lácteo se determinó mediante bomba calorimétrica adiabática y el contenido en fibra neutro detergente (FND) de los forrajes utilizados fue determinado según el método propuesto por Goering y Van Soest (1970).

Análisis estadísticos

Los datos obtenidos se sometieron a un análisis de varianza. En el momento del destete el único efecto considerado fue el del nivel de ingestión (NI) durante el periodo de lactancia. A los 20 kg PV se consideraron los dos

Tabla II. *Peso vivo (PV), peso vivo vacío (PVV), peso de la canal caliente (PCC), peso de la canal fria (PCF), rendimiento canal (peso de la canal caliente (PCC) como porcentaje del PVV) y pérdidas por oreo y quinto cuarto expresados como porcentaje del peso vivo vacío (p.100 PVV).* (Live weight, empty body weight, hot carcass, cold carcass and carcass weight, losses of water and 5th quarter as proportion of empty body weight).

	En el momento del destete					A los 20 kg PV[2]				
	Grupo	Nivel de ingestión				Nivel de ingestión previo		Nivel de proteína		
	Inicial	Alto	Bajo	ES	NI[1]	Alto	Bajo	Alto	Bajo	ES
PV (g)	3046[a]	9572[b]	6254[c]	686,7	***	21350	19207	20575	19787	1969,3
PVV (g)	2873[a]	8943[b]	5721[c]	619,2	***	17466	16325	17643	15958	1582,8
PCC (g)	1323[a]	4562[b]	2849[c]	349,4	***	8581	7990	8622	7858	774,5
PCF (g)	1159[a]	4323[b]	2705[c]	348,8	***	8358	7766	8388	7648	768,7
Rendimiento canal	46,0[a]	51,0[b]	49,6[b]	148,9	**	49,12	48,99	48,90	49,23	1,419
P. oreo (p.100 PVV)	5,6[a]	2,7[b]	2,5[b]	1,58	*	1,29	1,37	1,34	1,32	0,390
5° cuarto[3]	54,0[a]	49,0[b]	50,4[b]	1,49	**	50,88	51,00	51,10	50,77	1,410

[1]Nivel de significación del efecto del nivel de ingestión (NI): * p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001.
[2]Los efectos del nivel de ingestión previo, del contenido de proteína de la ración posterior al destete y de la interacción del efecto del nivel de ingestión previo por el contenido de proteína de la ración posterior al destete carecen de significación (p>0,05)
[3]5° cuarto: PV-PCC-Contenido digestivo (p.100 PVV)
ES: Error estándar
[a,b,c]Letras diferentes en la misma fila indican valores significativamente distintos entre el grupo inicial y los sacrificados en el momento del destete y entre los grupos sacrificados a los 20 kg de PV (Test LSD, p< 0,05)

factores implicados (nivel de ingestión durante la fase de lactancia (NI) y contenido de proteína de la ración posterior al destete (CP)) y su posible interacción (NIxCP). El nivel de significación entre medias se estableció siguiendo el método LSD (least significance differences) (Snedecor y Cochran, 1967).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La interacción de los efectos estudiados durante el periodo posterior al destete (NIxCP) no fue significativa en ninguna de las variables consideradas (p>0,05). Por lo tanto, en los corderos sacrificados a los 20 kg PV solamente se hace referencia a los efectos principales ejercidos por el nivel de ingestión durante el periodo de alimentación láctea (NI) y por el contenido de proteína de la dieta durante el periodo posterior al destete (CP).

PESO DE LA CANAL, PÉRDIDAS POR OREO Y QUINTO CUARTO

En la **tabla II** se presenta el peso de sacrificio (PV), peso vivo vacío (PVV),

rendimiento a la canal (peso de la canal caliente como porcentaje del PVV) y el porcentaje del peso vivo vacío que representan las pérdidas por oreo y quinto cuarto en los corderos del grupo inicial, en los sacrificados en el momento del destete y a los 20 kg PV.

Los valores obtenidos son normales para corderos lechales de raza Churra sacrificados con pesos similares a los considerados en este trabajo (Sanz Arias y Castrillo, 1977) y son inferiores a los obtenidos en la raza Manchega para los tipos productivos más utilizados en España (Ruiz de Huidobro y Cañeque, 1993).

El rendimiento a la canal en los corderos del grupo inicial fue inferior que en los sacrificados en el momento del destete debido a la mayor proporción del PVV que en estos supuso el peso de los despojos o quinto cuarto y a que el rendimiento de los animales para carnicería esta ligado a la deposición de grasas (Espejo y Colomer, 1971; Alcalde y Sierra, 1993). Los componentes del quinto cuarto son en general de desarrollo temprano y por ello, este componente puede suponer un mayor porcentaje en los corderos sacrificados a los dos días de vida (Butterfield, 1988).

Las pérdidas por refrigeración de las canales disminuyeron al aumentar el peso de sacrificio de los corderos. Un mayor peso de los animales lleva implícito una disminución relativa de la superficie de las canales y un aumento del estado de engrasamiento, que al proteger las canales, evita las pérdidas de agua (Ruiz de Huidobro y Cañeque, 1993). De acuerdo con este razonamiento, las pérdidas por oreo en los corderos sacrificados a 20 kg PV, aunque no de forma significativa, fueron proporcionalmente mayores en los corderos que habían sido previamente restringidos y podrían estar asociadas con el menor estado de engrasamiento de las canales.

Peso de la lana, sangre, piel, patas y cabeza

Los pesos de la lana, sangre, piel, patas y cabeza expresados como porcentaje del PVV en los grupos de sacrificio considerados se presentan en la **tabla III**. El peso de piel, patas y cabeza, por ser de desarrollo temprano, representaron un mayor porcentaje del PVV de los corderos sacrificados al nacimiento que de los sacrificados en el momento del destete y tuvieron un crecimiento relativo al PVV menor que la canal y que otros componentes corporales de desarrollo mas tardío (Butterfield, 1988).

A los 20 kg de peso, el valor que representa la cabeza como proporción del PVV fue mayor en los corderos que fueron sometidos al nivel de ingestión bajo durante el periodo de alimentación láctea ($p< 0,001$). El efecto del nivel de proteína de la ración no dio lugar a diferencias significativas ($p>0,05$) en ninguno de los parámetros estudiados en este apartado.

Órganos internos

Al considerar los porcentajes que representan los órganos internos sobre el PVV **(tabla IV)** se observó una disminución ($p<0,05$) en los porcentajes de pulmones y tráquea al aumentar el peso de los corderos, obteniendo el menor valor en los corderos que recibieron el mayor nivel de ingestión.

Tabla III. *Peso de la lana, sangre, piel, patas y cabeza expresados como porcentaje del peso vivo vacío (p.100 PVV).* (Wood, blood, skin, feet and head as proportion of empty body weight).

	En el momento del destete					A los 20 kg PV[2]				
	Grupo Inicial	Nivel de ingestión Alto	Nivel de ingestión Bajo	ES	NI[1]	Nivel de ingestión previo Alto	Nivel de ingestión previo Bajo	Nivel de proteína Alto	Nivel de proteína Bajo	ES
Lana	1,74	1,66	1,67	0,431	ns	3,21	3,42	3,45	3,18	0,770
Sangre	5,80	5,82	5,80	0,303	ns	5,78	5,80	5,87	5,70	0,628
Piel	11,01[a]	9,59[b]	9,36[b]	0,740	*	9,37	9,32	9,30	9,38	0,621
Patas	6,93[a]	4,52[b]	4,93[b]	0,478	***	3,17	3,32	3,18	3,33	0,226
Cabeza	12,23[a]	7,74[b]	9,55[c]	0,795	***	6,69[a]	7,16[b]	6,92	6,96	0,207

[1]Nivel de significación del efecto del nivel de ingestión (NI): ns p> 0,05, * p<0,05, *** p<0,001.
[2]Los efectos del nivel de ingestión previo (salvo para la cabeza, p<0,001), del contenido de proteína de la ración posterior al destete y de la interacción del efecto del nivel de ingestión previo por el contenido de proteína de la ración posterior al destete carecen de significación (p>0,05)
ES: Error estándar
[a,b,c]Letras diferentes en la misma fila indican valores significativamente distintos entre el grupo inicial y los sacrificados en el momento del destete y entre los grupos sacrificados a los 20 kg de PV (Test LSD, p< 0,05)

Este descenso ya ha sido señalado en la raza Churra (Sanz Arias y Castrillo, 1977) y esta en relación con su madurez temprana ya que la proporción del PVV que representan, decrece al crecer el animal (Butterfield, 1988). Así mismo, el peso de los riñones y aparato reproductor (p.100 PVV) fueron mayores en el grupo inicial que en los sacrificados en el momento del destete, no encontrando diferencias significativas entre los dos grupos sacrificados en este momento.

En los corderos sacrificados a los 20 kg PV no se encontraron diferencias significativas en el peso de los órganos internos debidas al nivel de ingestión previo. Sin embargo, el contenido en proteína de la ración afectó de forma significativa a los pesos del hígado y de los riñones siendo mayores los porcentajes del PVV que representan estos órganos en los grupos que recibieron la ración alta en proteína (3,38 *vs* 2,69 y 0,55 *vs* 0,49, para hígado y riñones respectivamente). Estos resultados coinciden con los observados por Fluhaly y McLure (1997) y pueden ser atribuidos a la importancia del hígado y riñones en el metabolismo proteico.

Depósitos de grasa interna

En la **tabla V** se presentan los pesos de los distintos depósitos de grasa interna expresados como porcentaje del PVV en los corderos sacrificados como grupo inicial, en el momento del destete y a los 20 kg PV.

De los componentes corporales que no forman parte de la canal, las mayores diferencias debidas al nivel de in-

Tabla IV. *Peso de los órganos internos expresados como porcentaje del peso vivo vacío (p.100 PVV).* (Visceral organs weight as proportion of empty body weight).

	En el momento del destete					A los 20 kg PV[2]				
	Grupo Inicial	Nivel de ingestión Alto	Nivel de ingestión Bajo	ES	NI[1]	Nivel de ingestión previo Alto	Nivel de ingestión previo Bajo	Nivel de proteína Alto	Nivel de proteína Bajo	ES
Ap. respiratorio	3,09[a]	2,40[b]	3,12[a]	0,359	*	2,35	2,44	2,22	2,60	0,339
Corazón	1,03	1,10	0,93	0,113	ns	0,79	0,86	0,88	0,76	0,190
Hígado	2,42	2,84	2,50	0,305	ns	3,12	3,00	3,38[a]	2,69[b]	0,478
Bazo	0,34[a]	0,28[ab]	0,26[b]	0,055	ns	0,27	0,27	0,27	0,26	0,037
Riñones	0,87[a]	0,63[b]	0,71[b]	0,082	**	0,53	0,51	0,55[a]	0,49[b]	0,045
Ap. reproductor	0,53[a]	0,37[b]	0,33[b]	0,075	*	0,34	0,34	0,33	0,34	0,079
Tracto digestivo	6,11	5,70	6,02	0,483	ns	8,96	8,66	8,72	8,89	0,735

[1]Nivel de significación del efecto del nivel de ingestión (NI): ns p>0,05, * p<0,05, ** p<0,01.
[2]Los efectos del nivel de ingestión previo, del contenido de proteína de la ración posterior al destete (salvo para hígado y riñones, p<0,05) y de la interacción del efecto del nivel de ingestión previo por el contenido de proteína de la ración posterior al destete carecen de significación (p>0,05)
ES: Error estándar
[a,b,c]Letras diferentes en la misma fila indican valores significativamente distintos entre el grupo inicial y los sacrificados en el momento del destete y entre los grupos sacrificados a los 20 kg de PV (Test LSD, p< 0,05)

gestión ocurrieron en los depósitos de grasa interna (GIT) lo que también ha sido señalado por Kabbali *et al.* (1992a). Nuestros resultados referentes a los depósitos de grasa interna total son comparables a los registrados por Castrillo y Sanz Arias (1979) en la misma raza y reflejan, que en la raza Churra, por ser de desarrollo precoz, la deposición de grasa interna puede verse afectada por el nivel de ingestión incluso a edades tan tempranas como durante el periodo de alimentación láctea. Walker (1986) ha señalado que debido a la baja ingestión voluntaria de los animales lactantes, la composición corporal está casi únicamente relacionada con su peso. Sin embargo, la composición corporal puede modificarse por el nivel de ingestión en las etapas iniciales de crecimiento en animales de desarrollo precoz, ya que el peso al que comienza la fase de engrasamiento está íntimamente relacionado con el grado de madurez (Butterfield, 1988). En general, el contenido en grasa corporal es el más afectado cuando se reduce el nivel de ingestión (Carstens *et al.*, 1991; Kabbali *et al.*, 1992a).

A los 20 kg PV, el nivel de ingestión durante la fase de lactancia no influyó significativamente (p>0,05) sobre el peso de los diferentes depósitos adiposos, lo que estaría de acuerdo con la teoría de Walker (1986) para animales lactantes en el sentido que el determinante de la cantidad de grasa

Tabla V. *Peso de la grasa interna total (GIT), grasa digestiva (GDT) y de sus componentes expresados como porcentaje del peso vivo vacío (p.100 PVV).* (Internal fat weight digestive fat weight and its components as proportion of empty body weight).

	En el momento del destete					A los 20 kg PV[2]				
	Grupo Inicial	Nivel de ingestión Alto	Nivel de ingestión Bajo	ES	NI[1]	Nivel de ingestión previo Alto	Nivel de ingestión previo Bajo	Nivel de proteína Alto	Nivel de proteína Bajo	ES
GIT2	1,57[a]	2,03[b]	1,16[c]	0,266	**	3,99	3,96	4,18	3,73	0,543
GTD	0,95[a]	1,47[b]	0,92[a]	0,199	**	3,24	3,26	3,44	3,04	0,472
Grasa perirenal	0,62[a]	0,56[a]	0,24[b]	0,162	*	0,74	0,70	0,74	0,70	0,181
Grasa omental	0,22[a]	0,66[b]	0,24[a]	0,116	***	1,33	1,28	1,44[a]	1,16[b]	0,215
Grasa mesentérica	0,73[a]	0,81	0,66	0,168	ns	1,91	1,98	2,01	1,88	0,337

[1]Nivel de significación del efecto del nivel de ingestión (NI): ns p>0,05, * p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001.
[2]Los efectos del nivel de ingestión previo, del contenido de proteína de la ración posterior al destete (salvo para la grasa omental, p<0,05) y de la interacción del efecto del nivel de ingestión previo por el contenido de proteína de la ración posterior al destete carecen de significación (p>0,05)
ES: Error estándar
[a,b,c]Letras diferentes en la misma fila indican valores significativamente distintos entre el grupo inicial y los sacrificados en el momento del destete y entre los grupos sacrificados a los 20 kg de PV (Test LSD, p< 0,05)

depositada es el peso final. Estos resultados están en contra de Kabbali *et al.* (1992b) quienes observaron que la recuperación de grasa interna total, es más lenta que la de otros órganos internos durante las etapas iniciales de alimentación *ad libitum*. Sin embargo, hay que tener en cuenta que, a diferencia de nuestro experimento, en el trabajo de Kabbali *et al.* (1992b) los corderos perdieron peso, el tiempo de recuperación considerado fue inferior al nuestro y que las diferencias en la composición corporal tienden a desaparecer entre grupos sometidos a distintas estrategias de alimentación, con el transcurso del tiempo después de la restricción nutritiva (Wright y Russell, 1991, Kabbali *et al.*, 1992 a y b).

A los 20 kg de peso vivo el contenido de proteína en la ración únicamente ejerció un efecto estadísticamente significativo (p<0,05) sobre el peso de la grasa omental expresado en función del PVV **(tabla V)** que fue mayor en los animales que recibieron la ración de mayor contenido proteico (1,44 *vs* 1,16). Estos resultados parecen contrarios a los indicados por Purroy *et al.* (1992) y Manso *et al.* (1993) en corderos de Rasa Aragonesa y Merinos respectivamente, en los que el mayor nivel de proteína en la dieta originó menor deposición de grasa interna. Sin embargo, los corderos de raza Churra, por ser de desarrollo precoz, pudieron tener unas necesidades de proteína menores que las otras razas. En este trabajo, los corderos pudieron haber cubierto sus necesidades pro-

Tabla VI. *Peso de la media canal izquierda (MCI) expresado en gramos (g) y de los cortes comerciales expresados como porcentaje de la media canal izquierda (p.100 MCI).* (Left carcass side weight and its cuts as proportion of left carcass side).

	En el momento del destete					A los 20 kg PV[2]				
	Grupo Inicial	Nivel de ingestión Alto	Nivel de ingestión Bajo	ES	NI[1]	Nivel de ingestión previo Alto	Nivel de ingestión previo Bajo	Nivel de proteína Alto	Nivel de proteína Bajo	ES
MCI (g)	572[a]	2185[b]	1371[c]	165,8	***	4240	3940	4271	3861	392,0
Cuello	8,34[a]	7,19[a]	10,88[b]	1,428	*	9,26	10,34	10,11	9,52	1,397
Espalda	23,27[a]	18,49[b]	20,98[a]	1,444	**	17,51	17,06	16,57[a]	18,06[b]	0,840
Chuleta anterior	9,93	11,70	9,32	1,326	ns	10,71	9,99	10,93	9,63	1,394
Lomo	6,50	7,98	6,63	1,274	ns	6,87	6,21	6,31	6,77	1,349
Falda	2,11[a]	5,44[b]	3,44[c]	0,657	***	6,07	6,27	6,11	6,26	0,933
Pecho	2,88	4,00	3,58	0,918	ns	4,51	5,24	5,07	4,70	0,809
Costillar	9,84	11,03	9,55	1,570	ns	11,66	11,31	11,79	11,11	0,967
Pierna superior	14,32[a]	17,34[b]	18,88[b]	1,654	**	15,98	15,22	14,87	16,38	2,353
Pierna inferior	10,76[a]	3,79[b]	4,21[b]	0,976	***	3,64	3,29	3,12	3,84	0,727
Cadera	12,04	13,05	12,53	1,618	ns	13,77	15,07	15,11	13,73	2,399

[1]Nivel de significación del efecto del nivel de ingestión (NI): ns p>0,05, * p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001.
[2]Los efectos del nivel de ingestión previo, del contenido de proteína de la ración posterior al destete (salvo para la espalda, p<0,01) y de la interacción del efecto del nivel de ingestión previo por el contenido de proteína de la ración posterior al destete carecen de significación (p>0,05)
ES: Error estándar
[a,b,c]Letras diferentes en la misma fila indican valores significativamente distintos entre el grupo inicial y los sacrificados en el momento del destete y entre los grupos sacrificados a los 20 kg de PV (Test LSD, p< 0,05)

teicas con la cebada suministrada y los que recibían, además, el suplemento de harina de pescado (nivel alto en proteína) utilizarían el exceso de proteína para la deposición de grasa. Además, la dieta con un alto contenido de proteína también pudo dar lugar a mayor actividad de la microflora ruminal, con mayor absorción a este nivel y un mayor desarrollo de la circulación sanguínea, pudiendo determinar una mayor deposición de grasa en torno al retículo-rumen. Resultados similares se han observado en ganado caprino cuando se compara con ganado ovino y se han atribuido, igualmente, a las menores necesidades proteicas del primero (Al Jassim *et al.*, 1991).

Cortes comerciales de la canal

En la **tabla VI** se presentan los pesos de la media canal izquierda y la proporción en ella de las distintas piezas comerciales en todos los grupos de sacrificio.

En lo que se refiere a los resultados del despiece, un incremento de peso de los corderos determina que aumenten las dimensiones de la canal y de forma absoluta el peso de todas sus

regiones y tejidos (p<0,001). La parte inferior de la pierna, cuello y espalda están constituidas en su mayor parte por hueso y por ser este tejido de desarrollo muy precoz (Butterfield, 1988) explica que representen un mayor valor en los corderos sacrificados con menores pesos. La proporción que representó la falda y la parte superior de la pierna fue menor en los corderos del grupo inicial que en los sacrificados en el momento del destete lo cual refleja un desarrollo más tardío.

El nivel de ingestión de sustitutivo lácteo no dio lugar a diferencias significativas en los pesos de los cortes comerciales de los corderos sacrificados a los 20 kg PV. El contenido proteico de la ración durante el periodo posterior al destete dio lugar a diferencias mínimas en las piezas obtenidas a partir de los corderos sacrificados a los 20 kg de PV ya que cubrieron sus necesidades proteicas con la ración a base de cebada **(tabla VI)**.

Como conclusión, podemos señalar que el aporte de leche durante la fase de lactancia podría ser reducido sin afectar al rendimiento de los corderos de raza Churra como animales de carnicería. Desde un punto de vista práctico, la posibilidad de producir canales más pesadas podría dar lugar a una mayor diversificación de las producciones y a paliar las fluctuaciones estacionales en la oferta de corderos que condicionan el precio del producto y, como consecuencia, la viabilidad económica de las explotaciones de ganado ovino de raza Churra.

BIBLIOGRAFÍA

Al Jassim, R.A.M., A.N. Al-Ani, S.A. Hassan, T.K. Dana and L.J. Al-Jarian. 1991. Effects of dietary supplementation with rumen undegradable protein on carcass characteristics of Iraqi Awasi lambs and desert goats. *Small Ruminant Research*, 4: 269-275.

Alcalde, M.J. e I. Sierra 1993. Acabado de corderos merinos extremeños en cebadero: pesos, crecimientos, rendimientos y valor del quinto cuarto. *Arch. Zootec.,* 42: 161-172.

A.O.A.C. 1980. Official methods of the analysis of the Association of Official agricultural chemist. (13th de.). Washington. D.C.

Butherhogg, B.W. 1984. Growth pattern in sheep. changes in the chemical composition of the empty body and its constituent parts during weight loss and compensatory growth. *J. Agric. Sci., Camb.,* 103: 17-24.

Butterfield, R.M. 1988. *New concepts of sheep growth* (Department of Veterinary Anatomy Ed). University of Sidney.

Carstens, G.E., D.E. Johnson, M.A. Eiienberger and J.D. Tatum. 1991. Physical and chemical components of the empty body during compensatory growth in beef steers. *J. Anim. Sci.*, 69: 3251-3264.

Castrillo, C y R. Sanz Arias. 1979. Efecto de la alimentación sobre la deposición de grasa en los corderos lechales sacrificados a distintos pesos. IV Jornadas de la SEOC, 263- 274.

Espejo, M. y F. Colomer. 1971. Influencia del estado de engrasamiento y de la conformación sobre el porcentaje de piezas de la canal ovina. *An. INIA, Ser. Prod. Anim.,* 1: 77-92.

Frutos, P. 1993. Composición corporal de ovejas

adultas de raza Churra: efecto de la condición corporal. Tesis doctoral. Universidad de León.

Fluharty, F.L. and K.E. McLure. 1997. Effects of dietary energy intake and protein concentration on performance and visceral organ mass in lambs. *J. Anim. Sci.*, 75: 604-610.

Goering, H.K. and Van Soest P.J. 1970. Forage fiber analyses (Apparatus, reagents procedures and some applications. USDA, Agr. Hand., Washington, 1-22.

Iason, G.R., A.R. Mantecón, J.A. Milne, D. Sim, A.D. M. Smith and I.L.White, I.L. 1992. The effect of pattern of food supply on performance, compensatory growth and carcass composition of Beulah and Wells mountain lambs. *Anim. Prod.,* 54, 235-241.

Kabbali, A., W.L.Johnson and D.W. Johnson. 1992a. Effects of compensatory growth on some body component weights and on carcass and non-carcass composition of growing lambs. *J. Anim. Sci.,* 70, 2852-2858.

Kabbali, A., W.L.Johnson, D.W. Johnson, R.D., R.D. Goodrich. and C.E. Allen. 1992b. Effects of undernutrition and refeeding on weights and body parts and chemical components of growing Moroccan lambs. *J. Anim. Sci.*, 70, 2859-2865.

Lavín, P. 1996. Los sistemas de producción ovina en la provincia de León: factores condicionantes de su distribución y estructura. Tesis doctoral. Universidad de León.

Lawrence, T.L.J. and V.R. Fowler. 1997. Compensatory growth. *In: Growth of farm animals* (CAB Int. Ed). Oxon, UK.pp 219-246.

Manso, T., M.A. Chaso, F.J. Giraldez, P. Frutos y A.R. Mantecón. 1993. Utilización de la harina de carne en la alimentación de los rumiantes. *En: La harina de carne en la alimentación de los rumiantes. (*Ed: A.R. Mantecón. CSIC). León.

Purroy A., H. Echaide, F. Muñoz, A. Arana and J.A. Mendizabal. 1992. The effect of protein level and fattening of lambs. *Livest. Prod. Sci.,* 34: 93-100.

Ruíz de Huidobro y V. Cañeque. 1993. Producción de carne en corderos de raza Manchega. I: estudio de los rendimientos en canal, de las pérdidas en el matadero y de la importancia de los despojos. *Inv. Agr: Prod. y Sanid. Anim.,* 8: 111-125.

Ryan, W.J. 1990. Compensatory growth in cattle and sheep. *Nutr. Abstr.Rev.-Serie B,* 60, 653-664.

Sanz Arias, R. y C. Castrillo. 1977. El despiece de los corderos lechales de raza Churra criados artificialmente y sacrificados a distintos pesos. *AYMA,* 18: 377-384.

Snedecor, G.W. and W.G. Cochran. 1967. Statistical methods. Iowa state University Press. Ames.

Walker, D.M. 1986. Body composition of animals during sucking and the inmediate post-weaning period. *Proc. Nutr. Soc.,* 45: 81-89.

Wrigth, I.A. and A.J.F. Russell. 1991. Changes in the body composition of beef cattle during compensatory growth. *Anim. Prod.,* 52: 105-113.

Recibido: 6-10-97. Aceptado: 31-3-98.