ITEA (1998), Vol. 94A N.º 1, 49-61

RELACIÓN ENTRE LOS DEPÓSITOS GRASOS INTERNOS, EL PESO VIVO Y LA NOTA DE CONDICIÓN CORPORAL EN OVEJAS DE RAZA MANCHEGA

A. Molina Casanova[1]
H. Vergara Pérez
C. Fernández Martínez
L. Gallego Martínez

Departamento de Ciencia y
Tecnología Agroforestal
E.T.S.I.A. Universidad de Castilla-La Mancha
Campus Universitario s/n
02071 Albacete

RESUMEN

En un lote de 30 ovejas adultas de raza Manchega se estudiaron las relaciones existentes entre los diferentes depósitos grasos internos y el estado de reservas corporales, medido a través del peso vivo (PV) y de la nota de condición corporal (nCC). Después del sacrificio, la grasa omental (GO) y mesentérica (GM) se separaron y pesaron; tras 24h en cámara frigorífica (6 0C) la grasa pélvicorrenal (GPR) fue también extraída y pesada. La grasa interna total (GIT) se consideró la suma de la grasa de los tres depósitos anteriores. La relación entre PV y nCC fue de tipo lineal, en donde cada unidad de incremento en la nCC supuso un incremento de 10,9 kg en el PV, y presentó un coeficiente de correlación de 0,72 ($P<0,001$). Al analizar las ecuaciones de regresión entre PV, nCC y cantidad de grasa de los depósitos grasos internos, se encontraron relaciones de tipo lineal para el PV, con coeficientes de determinación (R^2) comprendidos entre 0,45 y 0,82. Las ecuaciones en el caso de la nCC fueron de tipo logarítmico con valores de R^2 algo más bajos que los del PV (0,30-0,52). El estudio de la variación de la cantidad de grasa de los diferentes depósitos grasos internos según los niveles de nCC, mostró que la GM fue la más constante, y que la GO disminuía en porcentaje al mejorar la nCC, mientras que la GPR aumentaba con ésta.

Palabras clave: Nota de condición corporal, Peso vivo, Depósitos grasos internos, Ovejas.

SUMMARY
RELATION BETWEEN BODY FAT DEPOTS, LIVE WEIGHT AND BODY CONDITION SCORE IN MANCHEGA BREED EWES

A group of 30 Manchega ewes was used to study the relationships between internal fat depots and live weight (LW) and body condition score (BCS). After slaugther

1. E-Mail : molina@cita-ab.uclm.es

omental (OF) and mesenteric (MF) fat were separated and weighted. Carcasses were cooled at 60C for 24 h and kidney and pelvic fat (KPF) were separated and weighted. Total Internal Fat (TIF) was considered the addition of the previous fat depots (TIF=OF+MF+KPF). The relationship between LW and BCS was lineal, so the change in LW per unit change in BCS was 10.9 Kg, with correlation coefficient of 0.72 ($P<0.001$). Regression analysis were developed for predicting internal fat depots using LW and BCS. Relationship between internal fat depots and LW was lineal (R^2=0.45-0.82) while internal fat depots and BCS was logaritmic (R^2=0.3-0.52). The study of variations of the amount of fat in the differents internal fat depots by condition score ranges showed that MF not differ with BCS, the percentage of OF decreased with the increase of BCS, while KPF improved with this.

Key words: Body condition score, Live weight, Internal fat depots, Sheep.

Introducción

Desde que RUSSEL *et al.*, establecieran en 1969 la metodología precisa para la determinación de la condición corporal (CC) en el ganado ovino, esta técnica ha venido utilizándose, con muy diferentes fines, en la mayoría de las razas, independientemente de su orientación productiva o su localización geográfica.

Esta difusión ha sido consecuencia, entre otras razones, de la alta precisión de la técnica, que se ha revelado superior en la predicción de las reservas grasas, cuando se la ha comparado con el peso vivo (PV), sobre todo en situaciones donde los animales presentan un formato heterogéneo, o en determinados momentos del ciclo productivo, como por ejemplo al final de la gestación donde el incremento de peso experimentado por el animal no siempre ha estado unido a una mejora en el estado de reservas.

En el estudio de la predicción de los depósitos grasos a partir de la nota de CC la mayoría de los autores han obtenido relaciones elevadas (RUSSEL *et al.*, 69; GUERRA *et al.*, 1972; PARAMIO y FOLCH, 1985; CASTRILLO *et al.*, 1988; PURROY *et al.*, 1988; DELFA *et al.*, 1989; TEIXEIRA *et al.*, 1989; OREGUI, 1992; FRUTOS *et al.*, 1995b), aunque no siempre superiores a las encontradas con el PV (particularmente en las razas españolas estudiadas) (CASTRILLO *et al.*, 1988; PURROY *et al.*, 1988). Sin embargo las buenas estimaciones de los depósitos grasos obtenidas a partir de la nCC se vieron mejoradas (PURROY *et al.*, 1988; FRUTOS *et al.*, 1995a) o no (RUSSEL *et al.*, 1969, TEIXEIRA *et al.*, 1989) al incluir en la ecuación de regresión el PV.

Hay que indicar, sin embargo, que las relaciones entre nCC y proporción de lípidos corporales, expresadas a través de las ecuaciones de regresión, son específicas para cada raza (RUSSEL, 1984). La nota de CC depende de varios factores entre los que destacan el tamaño de la raza o la distribución de la grasa en el cuerpo (RUSSEL *et al.*, 1968; KEMPSTER, 1980-81). Esto desaconseja la traslación de los resultados y las recomendaciones establecidas en una raza dada a otra distinta sin previa verificación. En este sentido se ha propuesto estudiar, para cada raza, la relación entre la nCC, el PV y la cantidad de grasa interna existente.

El objetivo, por tanto, del presente trabajo ha sido determinar las relaciones existentes entre el estado de reservas, medido a través del PV y de la nCC, con la cantidad de grasa que presentan los depósitos grasos internos (omental, mesentérico y pélvico renal) en ovejas de raza Manchega.

Material y métodos

Animales

La experiencia tuvo lugar en la Granja Experimental de la E.T.S.I.A. de Albacete. El rebaño, formado por ovejas de raza Manchega, llevaba un ritmo reproductivo de 1 parto/año. Del mismo, se extrajo un grupo de 30 ovejas adultas vacías para constituir los distintos lotes que entrarían a formar parte de la experiencia.

La estructura de los lotes se estableció en función de la edad, PV y la nCC. Los animales se mantuvieron en condiciones de estabulación permanente durante toda la experiencia. Cada uno de los 6 lotes formados se sacrificó con una nota de CC diferente, desde 1,5 hasta 4, con intervalos de 0,5 puntos. Así, 2 de los lotes se sacrificaron al inicio de la experiencia y el resto aumentó o disminuyó su nota de CC, hasta alcanzar la prevista. La estructura de los lotes quedó como se presenta en la tabla 1:

Los lotes 1 y 2 se sometieron a restricción alimenticia para disminuir su nCC inicial en 1,5 puntos antes de su sacrificio. En los lotes 3 y 4 no se modificó la nCC inicial, sacrificándose inmediatamente con 2,5 y 3,0 puntos respectivamente. A los lotes 5 y 6 se les aportó una sobrealimentación con el fin de incrementar su nota de CC en 1,5 puntos. La ración, para cada uno de los lotes, se calculó semanalmente con el programa INRATION (versión 2,6) teniendo en cuenta el peso medio del lote en cada momento y la condición corporal objetivo.

TABLA 1
NOTA DE CONDICIÓN CORPORAL (INICIAL Y FINAL), PESO VIVO INICIAL Y EDAD DE LAS OVEJAS DE LOS DIFERENTES LOTES
TABLE 1
BODY CONDITION SCORE (INITIAL AND END), LIVE WEIGHT INITIAL AND EWE'S YEAR OF DIFFERENT GROUP

Lote	CC inicial (0-5)	CC final (0-5)	PV (Kg) inicial	Edad (años)
1	3,0	1,5	67,8	3,0
2	3,5	2,0	72,5	3,8
3	2,5	2,5	70,0	3,4
4	3,0	3,0	69,1	3,2
5	2,0	3,5	60,4	3,6
6	2,5	4,0	72,2	3,2
P<	0,00	0,00	0,06	0,9

Las materias primas utilizadas fueron maíz en grano, paja de cebada y concentrado.

Metodología

La determinación del PV y CC se realizó con periodicidad semanal. El día de control se pesaban las ovejas en una báscula digital con ± 100 g de precisión; al mismo tiempo se tomaba la nCC, apreciada por dos anotadores, aplicando el método de RUSSEL *et al.* (1969), con una escala de 0 a 5 y aproximaciones de 0,25 puntos.

En el momento en el que los animales alcanzaban la nota de CC objetivo se procedía a su sacrificio. La tarde anterior al mismo se pesaban (PVF), permaneciendo en ayuno desde ese mismo momento. A lo largo del sacrificio y faenado se pesaban el tracto digestivo (lleno y vacío), al mismo tiempo que se extraían y pesaban las grasas Omental y Mesentérica. Tras permanecer la canal 24h en cámara frigorífica (6 °C) se extraía y pesaba la grasa Pélvicorrenal.

Por tanto, las variables medidas en la presente experiencia fueron :

- Peso Vivo final (PVF)
- Condición Corporal final (nCCF).
- Peso Vivo Vacío (PVV) calculado como diferencia entre PVF y el peso del contenido digestivo.
- Grasa Omental (GO).
- Grasa Mesentérica (GM).
- Grasa Pélvicorrenal (GPR).
- Grasa Interna Total (GIT): GO+GM+GPR.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis de la varianza simple (ONEWAY de SPSS/PC 6.0) y el test de Duncan para el estudio del PVF, PVV, GO, GM, GPR y GIT por niveles de nCCF.

La relaciones entre los distintos depósitos grasos y la nCCF y el PVF se analizó utilizando un análisis de regresión (SPSS/PC+ 6.0) del siguiente modo : 1) las variables sin transformar, 2) la variable independiente (VI) en escala logarítmica, 3) la variable dependiente (VD) en escala logarítmica, 4) ambas variables (VI y VD) en escala logarítmica. También se realizó el estudio a través de una regresión múltiple con la nCC y el PV como variables independientes. En los resultados se reflejan únicamente los mejores ajustes obtenidos.

Resultados

Los valores medios de las distintas variables medidas a lo largo de la experiencia (PVF, PVV, GO, GM, GPR y GIT) agrupados por niveles de condición corporal aparecen en la tabla 2. En ella se observa cómo todas se hallan fuertemente influidas, a diferentes niveles significativos, por la nota de condición corporal.

El peso vivo final (PVF) presentó una gran variabilidad, con tres grupos claramente diferenciados: los animales de nCCF baja (1,5), los de nCCF alta (4,0) y los de nCCF comprendida entre 2,5 y 3,5. La diferencia en el peso entre los 2 lotes con nCCF extremas fue del orden de 32,5 kg, lo que supone un incremento de más del 57 % entre el lote de bajo estado de reservas (nCC=1,5) y el más engrasado (nCC=4). El coeficiente de variación de este parámetro fue del 17,5%.

El PVV también varió significativamente con la nCC en el mismo sentido, con diferencias estadísticas ($P<0,05$) entre los

TABLA 2
PESO VIVO Y DEPÓSITOS GRASOS INTERNOS SEGÚN LA NOTA DE CONDICIÓN CORPORAL
TABLE 2
LIVE WEIGHT AND BODY FAT DEPOTS ACCORDING TO BODY CONDITION SCORING

nCC (0-5)	n	PVF (Kg)	PVV (Kg)	GO (Kg)	GM (Kg)	GPR (Kg)	GIT (Kg)
1,5	5	56,8 ± 2,5 ^{a}	48,0 ± 2,5^{a}	2,3 ± 0,42^{a}	0,9 ± 0,07^{a}	1,2 ± 0,36^{a}	4,05 ± 0,45^{a}
2	5	61,6 ± 3,9^{ab}	51,2 ± 3,6^{a}	2,7 ± 0,54^{a}	1,3 ± 0,03^{ab}	1,4 ± 0,47 ^{a}	5,41 ± 1,25^{ab}
2,5	5	68,7 ± 3,4 ^{b}	62,1 ± 2,7^{b}	3,1 ± 0,46^{a}	1,3 ± 0,02^{ab}	1,9 ± 0,23^{ab}	6,32 ± 0,71^{abc}
3	5	69,4 ± 3,1 ^{b}	64,1 ± 4,1^{b}	3,3 ± 0,49^{a}	1,4 ± 0,19^{ab}	2,4 ± 0,17 ^{b}	7,06 ± 0,77^{bc}
3,5	5	68,4 ± 1,6 ^{b}	62,5 ± 1,3^{b}	3,5 ± 0,15^{ab}	1,8 ± 0,44^{bc}	2,7 ± 0,26 ^{b}	8,00 ± 0,71 ^{c}
4	5	89,3 ± 3,4 ^{c}	82,2 ± 3,4^{c}	4,6 ± 0,44^{b}	2,6 ± 0,23 ^{c}	3,9 ± 0,25 ^{c}	11,19 ± 0,70 ^{d}
Media		69,1 ± 2,2	61,7 ± 2,3	3,3 ± 0,21	1,56 ± 0,14	2,2 ± 0,2	7,01 ± 0,51
P<		0,000	0,000	0,002	0,004	0,000	0,000

nCC: nota Condición Corporal; PVF: Peso Vivo Final; PVV: Peso Vivo Vacío.
GO: Grasa Omental; GM: Grasa Mesentérica; GPR: Grasa Pélvicorrenal; GTI: Grasa Interna Total.
Para cada columna, letras diferentes indican diferencias significativas (P<0,05).

grupos de nCCF bajo (1,5-2,0), intermedio (2,5-3,5) y alto (4), resultando el contenido digestivo medio del 12% del PVF.

Los valores de las grasas internas GO, GM y GPR (tabla 2) tuvieron también una alta variabilidad en función de los grupos de nCCF establecidos. La GO fue la que presentó menor variabilidad (CV=34,5%), con diferencias significativas (P<0,05) sólo entre el grupo más engrasado (nCCF=4,0) y los grupos con nCCF entre 1,5 y 3,0 puntos. En la GM se observó una tendencia muy parecida, aunque aparecieron diferencias más marcadas entre animales delgados (nCCF=1,5) y engrasados (nCCF=4). Este depósito graso presentó mayor grado de variabilidad que el anterior (CV=45,2%). También la GPR, que se encuentra muy influida por la nCCF, tuvo un elevado coeficiente de variación (47,8%), mostrando tendencias parecidas a las descritas para los dos depósitos grasos anteriores (GO y GM). Por último, la grasa interna total (GIT) varió significativamente con la nCCF, siendo su coeficiente de variación del 42,5%.

A la hora de establecer las relaciones entre ambos parámetros estimadores del estado de reservas corporales (PV y nCC), las ecuaciones de regresión indican que, en el caso de la raza Manchega, la nCCF explica el 51% de la variabilidad del PV, con un coeficiente de correlación de 0,72, lo que representa un incremento de 10,9 kg de PV por cada unidad de incremento en la nota de CC (tablas 3 y 6, y figura 1). Las transformaciones semilogarítmica o logarítmica no mejoraron la estimación de las relaciones.

El estudio de las relaciones entre los depósitos grasos y el estado de reservas (PVF y nCCF) (tablas 4 y 5) ha mostrado al

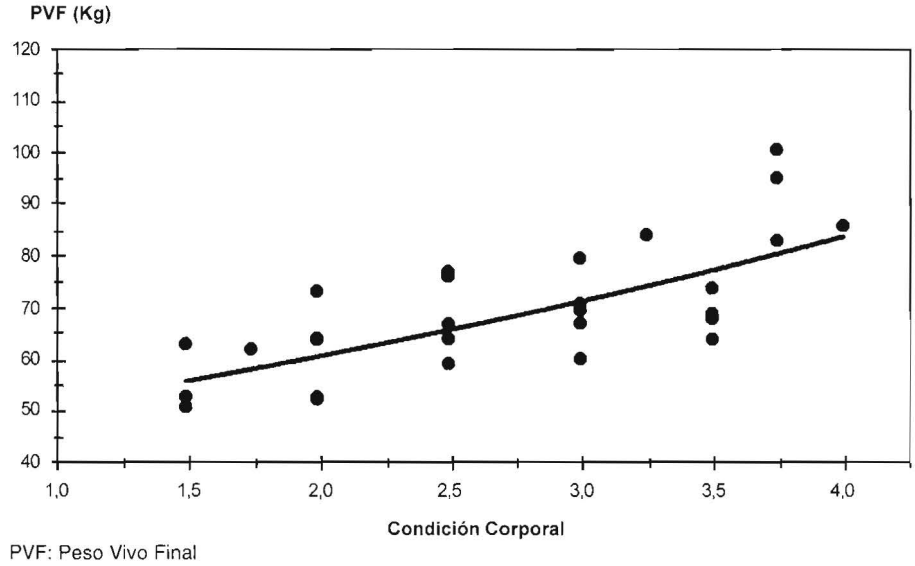


Figura 1. Relación entre el peso vivo y la nota de condición corporal
Figure 1. Relation between live weight and body condition score

TABLA 3
ECUACIONES DE REGRESIÓN ENTRE EL PESO VIVO Y LA NOTA DE CONDICIÓN CORPORAL
TABLE 3
REGRESSION EQUATIONS BETWEEN LIVE WEIGHT AND BODY CONDITION SCORE

Variable Dependiente	a	s.e. de a	b	s.e. de b	Variable Independiente	R^2
PVF (Kg)	39,5	5,6	10,9	0,2	nCCF	0,51
Log PVF (Kg)	1,65	0,03	0,07	0,01	nCCF	0,53

nCC: nota Condición Corporal; PVF: Peso Vivo Final.

PVF como mejor predictor de la cantidad de GTI que la nCC (R^2= 0,77 *vs* R^2= 0,52).

Las ecuaciones de regresión fueron de tipo lineal entre las diferentes grasas y el PVF, aunque la transformación semilogarítmica en el caso de la GO mejoró el nivel de significación del ajuste. Para la nCCF todas las ecuaciones de regresión fueron de tipo logarítmico y coeficientes de correlación medio-bajos. En la GPR y la GTI se obtuvieron los mejores ajustes, tanto para PVF como para nCCF.

Cuando se estudiaron ecuaciones de regresión múltiples, incorporando el PVF

TABLA 4
ECUACIONES DE REGRESIÓN ENTRE LOS DEPÓSITOS GRASOS INTERNOS Y EL PESO VIVO
TABLE 4
REGRESSION EQUATIONS BETWEEN BODY FAT DEPOTS AND LIVE WEIGHT

Variable Dependiente	a	s.e. de a	b	s.e. de b	Variable Independiente	R^2
GO (Kg)	2,07	0,72	0,08	0,01	PVF	0,68
	20,17	2,99	12,8	1,63	Log PVF	0,70
GM (Kg)	14,20	0,63	0,04	0,01	PVF	0,45
	11,36	2,67	7,05	1,46	Log PVF	0,45
GPR (Kg)	-3,46	0,52	0,08	0,01	PVF	0,82
GIT (Kg)	-8,24	1,66	0,23	0,02	PVF	0,77

GO: Grasa Omental; GM: Grasa Mesentérica; GPR: Grasa Pelvicorrenal; GIT: Grasa Interna Total.

TABLA 5
ECUACIONES DE REGRESIÓN ENTRE LOS DEPÓSITOS GRASOS INTERNOS Y LA NOTA DE CONDICIÓN CORPORAL
TABLE 5
REGRESSION EQUATIONS BETWEEN BODY FAT DEPOTS AND BODY CONDITION SCORE

Variable Dependiente	a	s.e. de a	b	s.e. de b	Variable Independiente	R^2
Log GO	0,19	0,08	0,70	0,19	Log (nCCF)	0,34
Log GM	-0.22	0,10	0,89	0,24	Log (nCCF)	0,33
Log GPR	-0,31	0,11	1,40	0,26	Log (nCCF)	0,51
Log GIT	0,40	0,08	1,10	0,20	Log (nCCF)	0,52

nCCF: nota Condición Corporal.
GO: Grasa Omental; GM: Grasa Mesentérica; GPR: Grasa Pelvicorrenal; GIT: Grasa Interna Total.

como una variable independiente junto con la nCCF, los resultados no mejoraron la precisión de la predicción.

Los coeficientes de correlación entre los diferentes depósitos grasos y la nCCF y el PVF se muestran en la tabla 6. Todos son altamente significativos ($P<0,001$) y siempre más elevados para el PVF (0,67-0,92) que para la nCCF (0,58-0,79). La GM fue la que presentó una correlación más baja con ambos parámetros y la GPR la más alta. En la figura 2 aparecen las relaciones entre la GIT y la nCCF, y en la figura 3 las existentes entre GO, GM y GPR y esta misma variable. En todas ellas las relaciones

fueron de tipo lineal, excepto en el caso de la grasa pélvico renal que presentó una tendencia exponencial.

Por último, en la figura 4 se ha representado el reparto de las distintas grasas internas según niveles de nCCF. En ella se observa como la GO es la que presenta mayor proporción (52%) a bajos niveles de nCCF y la GM la de menor (20%); este depósito permanece prácticamente fijo en cuanto a

TABLA 6
CORRELACIONES ENTRE EL PESO VIVO, LA NOTA DE CONDICIÓN CORPORAL Y LOS DEPÓSITOS GRASOS INTERNOS
TABLE 6
CORRELATIONS COEFFICIENTS BETWEEN LIVE WEIGHT AND BODY CONDITION SCORE WIHT BODY FAT DEPOTS

nCCF	GO	GM	GPR	GIT	
PVF	0,72**	0,82**	0,67**	0,92**	0,88**
nCCF	-	0,58**	0,58**	0,79**	0,71**
GO	-	-	0,73**	0,81**	0,94**
GM	-	-	-	0,70**	0,87**
GPR	-	-	-	-	0,91**

nCC: nota Condición Corporal; PVF: Peso Vivo Final.
GO: Grasa Omental; GM: Grasa Mesentérica; GPR: Grasa Pelvicorrenal; GIT: Grasa Interna Total.
* (P<0,01); ** (P<0,001).

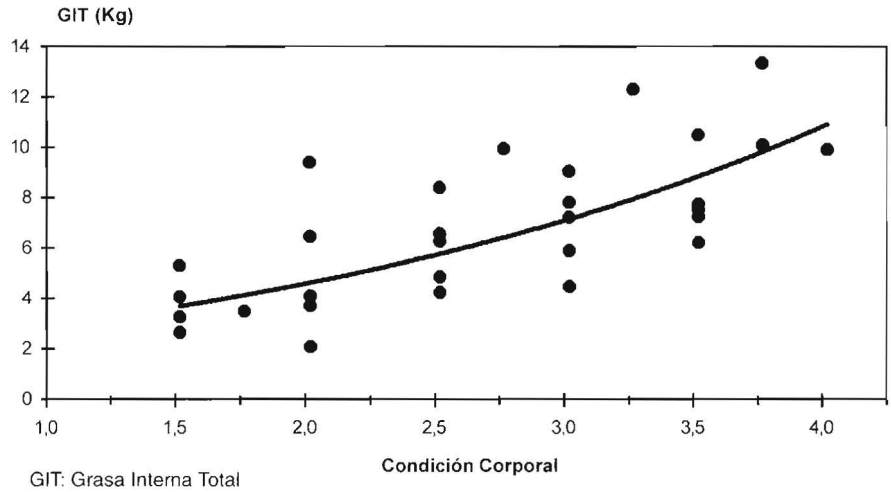
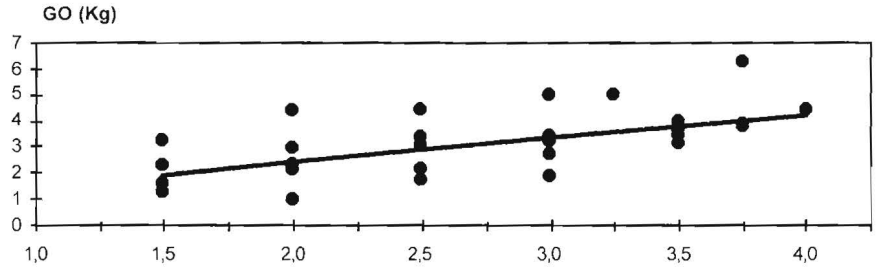
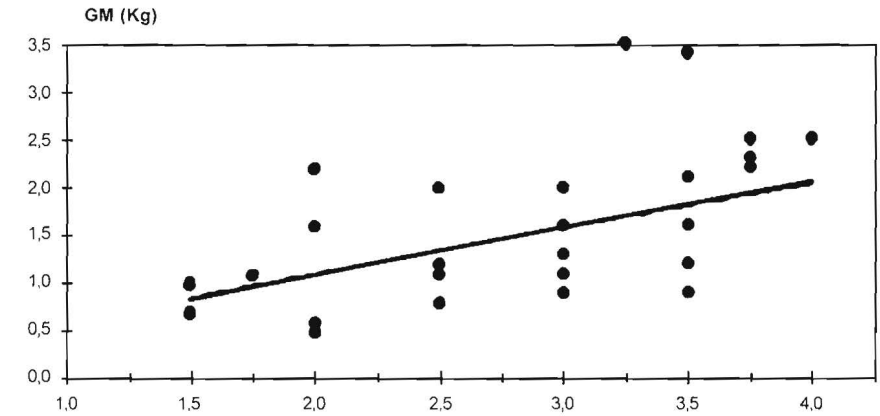


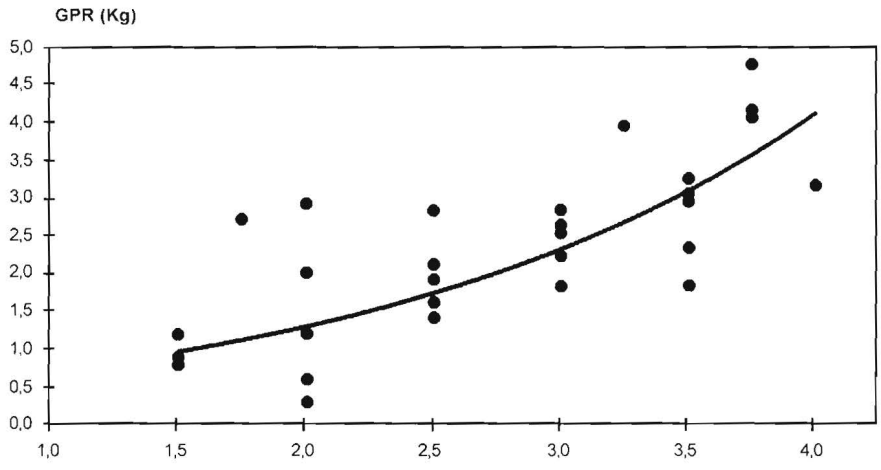
Figura 2. Relación entre la grasa interna total y la nota de condición corporal
Figure 2. Relation between body fat depots and body condition score



GO: Grasa Omental



GM: Grasa Mesentérica



GPR: Grasa Pélvicorrenal

Figura 3. Relación entre los depósitos grasos internos y la nota de condición corporal
Figure 3. Relation between internal fat depots and body condition score

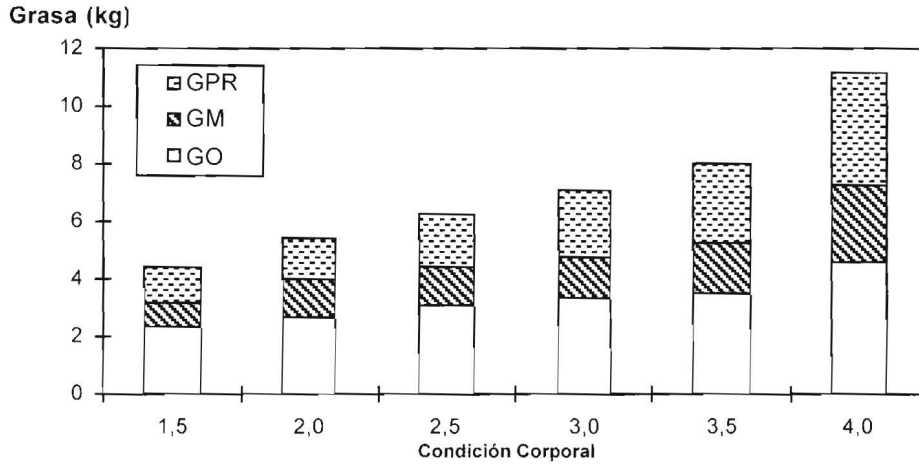
proporción se refiere, a lo largo de las diferentes notas de CC, siendo su participación del 23% en animales engrasados (nCC=4). Las variaciones en la distribución de los depósitos con la nCCF corrieron a cargo de las grasas internas omental y pélvicorrenal, de tal manera que en la primera se produce una disminución progresiva conforme aumenta la nCC, llegando a representar el 41% del total en la nCCF más elevada (nCC=4), mientras que en la segunda la variación supone pasar de 27% en el primer nivel (nCCF=1,5) hasta 35% en el sexto nivel (nCCF=4).

Las relaciones entre los diferentes depósitos grasos son elevadas tal y como lo indican los coeficientes de correlación (tabla 6). La grasa interna total aparece muy correlacionada con la omental (r=0,94; P<0,001), seguida de la pélvicorrenal (r=0,91; P<0,001); otra buena correlación es la que se establece entre ésta y la omental (r=0,81; P<0,001). Tal y como se observa en la tabla es en la grasa mesentérica en la que se aprecia peores correlaciones.

Discusión

Una de las principales recomendaciones realizadas antes de difundir la utilización de la nota de condición corporal como una herramienta más de trabajo dentro de las explotaciones ovinas, era la de verificarla dentro de cada raza (RUSSEL *et al.*, 1969; RUSSEL, 1984), sobre todo en las razas autóctonas españolas, algunas de ellas de pequeño formato, bajas producciones y rústicas (PURROY *et al.*, 1988).

Para la raza Manchega, los resultados que se han encontrado no difieren de los expresados en otros trabajos con razas españolas, aunque hay que indicar que nos encontramos con animales de gran formato y pesos elevados, en las que los porcentajes



GO: Grasa Omental; G.M: Grasa Mesentérica; GPR: Grasa Pélvicorrenal

Figura 4. Contribución de los distintos depósitos grados internos por niveles de condición corporal
Figure 4. Fat partition at different body condition score

de las diferentes grasas internas con respecto al PV, alcanzan niveles importantes. Estos depósitos presentan valores crecientes conforme aumenta el PVF, desde el 1,6% que supone la GM en las ovejas más delgadas, hasta 12,5% que supone la GIT en los animales más engrasados (nCC=4). La media de la GIT representó el 10,1 % del PVF, valor muy superior al obtenido por RUSSEL *et al.* (1969) en Scottish Blackface (entre 2,0 y 0,7 % para la grasa epiplóico-mesentérica y entre 2,1 y 0,1 % para la grasa pélvicorrenal, en ovejas engrasadas y delgadas respectivamente), o los presentados por PURROY *et al.* (1988), tanto en ovejas Rasa Aragonesa y cruces de ésta con Romanov (3,9 % para la grasa epiplóico-mesentérica y 1,6 % para la grasa pélvicorrenal), y los de FRUTOS *et al.* (1995a) (5,6 % en animales de raza Churra con nCCF 2,61).

Al estudiar las relaciones entre PVF y nCCF, la estimación de la variable PVF a partir de la nCCF ha presentado ciertas similitudes con las obtenidas en otras razas autóctonas, y así en Rasa Aragonesa se han descrito ecuaciones de regresión tanto de tipo lineal (PURROY *et al.*, 1988) como logarítmica (TEIXEIRA *et al.*, 1989), en donde la variación de un punto en la nCCF ha variado el peso en 10,1 kg en un caso, o 11,3 kg en el segundo. En la raza Latxa, se presentaron ecuaciones de tipo lineal, con incrementos de 7,1 kg (14,9% del PVadulto de la raza) al mejorarse la nCCF en una unidad (OREGUI 1992). En la raza Churra también se han obtenido relaciones de este tipo, con incrementos en peso algo más bajos (5,6 Kg) (FRUTOS *et al.*, 1995a.). Hay que recordar que en la primera experiencia realizada (RUSSEL *et al.*, 1969) el incremento fue de 10,56 kg por punto de nCCF, y en la presente experiencia de 10,9 kg.

En todas las experiencias consultadas, los coeficientes de correlación entre PVF y nCCF han sido elevados (0,64-0,91), en la misma línea que los encontrados para la raza Manchega. En un trabajo previo (MOLINA, 1993) en un rebaño de 500 animales de esta raza, a lo largo de varios ciclos productivos, las relaciones encontradas fueron algo inferiores ($r=0,56$; $P<0,001$), posiblemente debido a que las correlaciones entre ambas variables dependen del estado fisiológico y habría que establecerlas para cada uno de los ciclos.

En buena parte de los trabajos revisados, se presenta a la nCCF como mejor predictora, tanto de la grasa interna total como de los distintos depósitos grasos (RUSSEL *et al*, 1969; PARAMIO y FOLCH, 1985; PURROY *et al.*, 1988; TEIXEIRA *et al.*, 1989; OREGUI, 1992). Sin embargo, también se han descrito mejores estimaciones con el PV, tanto en ovejas lecheras como la Churra (FRUTOS et al., 1995a), como en animales F_1 (Romanov x Rasa Aragonesa) (CASTRILLO *et al.*, 1988; PURROY *et al.*, 1988), resultados similares a los encontrados en la raza Manchega. En otras ocasiones no se encontró superioridad de la estimación de una variable frente a la otra (GUERRA *et al.*, 1972; ATTI, 1992).

Respecto a la evolución de los depósitos grasos abdominales con la nCCF, los resultados del presente trabajo permiten señalar que la GO es la que mayor importancia relativa adquiere a niveles bajos de nCCF, mientras que en Rasa Aragonesa y Latxa es la GM (TEIXEIRA *et al*, 1989; OREGUI, 1992). Por el contrario, la GPR empieza a tener un desarrollo importante a partir de valores de nCCF medios y elevados, coincidiendo con los resultados de otros trabajos en diferentes razas (RUSSEL *et al.*, 1969, 1971; TEIXEIRA *et al.*, 1989; OREGUI, 1992).

Cuando se compara el comportamiento de las razas Manchega y Rasa Aragonesa

en el proceso de deposición de reservas grasas, resulta que la participación de los diferentes depósitos grasos abdominales sobre la GIT difiere cuando los animales están delgados (nCC=1); así en el caso de la Manchega los porcentajes GO/GM/GPR fueron 52,3/20,4/27,3 , mientras que en la Rasa los valores fueron 30,5/50,2/19,3 respectivamente. Sin embargo, a notas de condición corporal elevadas (nCCF=4) los porcentajes en ambas razas resultaron prácticamente iguales (41 y 42 para GO, 23 y 22 para GM y 35 y 34 para GPR en Manchega y Rasa Aragonesa respectivamente). Por último, hay que destacar el hecho de que mientras en la Rasa Aragonesa el depósito mesentércio es el más variable, en la Manchega es el más estable.

Conclusiones

1. Las relaciones entre nCC y PV en raza Manchega indican un coeficiente de correlación de 0,72 (P<0,001) y un incremento de 10,9 kg en el PV por cada unidad de incremento en la nCC, lo que representa una variación del PVF en torno al 15% por unidad de nCC.

2. El PVF estimó mejor que la nCC tanto la GIT como los diferentes depósitos grasos internos (GO, GM y GPR). La relación fue de tipo lineal para el caso del PV y logarítmica para la nCC.

3. Entre los diferentes depósitos grasos internos, el mesentérico fue el que presentó menor variación en la cantidad de grasa.

4. La raza Manchega presenta una elevada proporción de grasa interna, que por término medio supone el 10% del PV.

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento al matadero El Halcón y a Autoservicio Sánchez por las facilidades dadas para el sacrificio y disección de los animales.

Bibliografía

ATTI N., 1992. Relations entre l'état corporel et les dépôts adipeux chez la brebis Barbarine. Options Méditerranéennes, Série Séminaires n° 13, 31-34.

CASTRILLO C., BAUCELLS M., GUADA J.A., PURROY A., SEBASTIAN I., 1988. Relationship between body fat reserves and body condition score in sheep in different phisiological stages. Anim. Prod., 46, 514.

DELFA R., TEIXEIRA A., COLOMER-ROCHER F., 1989. A note on the use of a lumbar joint as a predictor of body fat depots in Aragonesa ewes with different body condition scores. Anim. Prod., 49, 327-329.

FRUTOS P., MANTECON A.R., GONZÁLEZ J.S., 1995a. Composición corporal a la madurez de ovejas de raza Churra. ITEA Vol. Extra N° 6(II). 633-635.

FRUTOS P., MANTECON A.R., REVESADO P.R., GONZÁLEZ J.S., 1995b. Body fat depots and body condition score relationship : a comparison of two Spanish sheep breeds (Churra *vs* Merina). Options Méditerranéennes, Série Séminaires n° 27, 19-23.

GUERRA J.C., THWAITES C.J., EDEY T.N., 1972. The proportion of chemical fat in the bodies of live sheep. J. Agric. Sci., Camb., 78. 147-149.

KEMPSTER A.J., 1980-81. Fat partition and distribution in the carcasses, sheep and pigs : a review. Meat Sci., 5, 83-98.

MOLINA A., 1993. Evolución anual del nivel de reservas corporales y estudio de su influencia sobre los principales parámetros productivos en la raza Manchega. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia. 260 pp.

OREGUI L.M., 1992. Estudio del manejo de la alimentación en los rebaños ovinos de raza Latxa y su influencia sobre los resultados reproductivos y de producción de leche. Tesis Doctoral. Dpto. de

Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco. Serie Tesis Doctorales Nº 18, 318 pp.

PARAMIO M.T., FOLCH J., 1985. Puntuación de la condición corporal en la oveja Rasa Aragonesa y su relación con las reservas energéticas y los parámetros reproductivos. ITEA, 58, 29-44.

PURROY A., SEBASTIÁN I., BAUCELLS M., 1988. Relations entre la note de l'état corporel ("Body Condition Score") et certains parametres estimateurs de l'état corporel des brebis adultes de race "Rasa Aragonesa" et F_1 (" Romanov x Rasa Aragonesa"). En : Rapport EUR 11479. Les carcasses d'agneaux et des chevreaux méditerranéennes. J.C. Flamant y D. Gabiña. Série : Agriculture, Communautés Européennes, programme de recherche Agrimed, p. 145-157.

RUSSEL A.J.F., 1984. Body condition scoring of sheep. Pactice, 6(3), 91-93.

RUSSEL A.J.F., GUNN R.G., DONEY J.M., 1968. Components of weight loss in pregnant hill ewes dring winter. Anim. Prod., 10, 43-51.

RUSSEL A.J.F., DONEY J.M., GUNN R.G., 1969. Subjective assesment of body fat in live sheep. J. Agric. Sci., Camb., 72, 451-454.

RUSSEL A.J.F., DONEY J.M., GUNN R.G., 1971. The distribution of chemical fat in the bodies of Scottish Blackface ewes. Anim. Prod., 13 : 503-509.

SPSS/PC+. 1990. STATISTICS™. Marija J. Norusis. Chicago, Illinois.

TEIXEIRA A., DELFA R., COLOMER-ROCHER F., 1989. Relationships between fat depots and body condition score or tail fatness in the Rasa Aragonesa breed. Anim. Prod., 49, 275-280.

(Aceptado para publicación el 10 de febrero de 1998)