

## UTILIZACIÓN DE ULTRASONIDOS Y EL PESO DE LA CANAL CALIENTE PARA LA PREDICCIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE LA CANAL EN CORDEROS.

CADAVEZ, V.<sup>1</sup>; TEIXEIRA, A.<sup>1</sup>; DELFA, R.<sup>2</sup> Y RODRIGUES, S.<sup>1</sup>

1. *Escola Superior Agrária de Bragança, Apdo. 172, 5301-855 Bragança - Portugal.*

2. *Unidad de Tecnología en Producción Animal, SIA-DGA, Apto. 727, 50080 Zaragoza - España.*

### RESUMEN

Mediante la utilización de un aparato de ultrasonidos ALOKA SSD-500V equipado con una sonda 7,5 MHz, se realizaron diferentes medidas de profundidad del M. longissimus dorsi (PMLD), así como del espesor de grasa subcutánea (EGS) entre la 12-13<sup>a</sup> vértebras torácicas o dorsales (D12), 1-2<sup>a</sup> (L1) y 3-4<sup>a</sup> (L3) vértebras lumbares. También se llevaron a cabo medidas del espesor de la grasa esternal en la 2<sup>a</sup> (EGE2), 3<sup>a</sup> (EGE3) y 4<sup>a</sup> (EGE4) esternibras.

Después de 24 horas de ayuno los corderos fueron sacrificados y las canales refrigeradas a 4 °C durante 24 horas. La mitad izquierda fue despiezada en ocho piezas comerciales: pierna, entrada, costillas de lomo, costillas de palo, badal, bajos, espalda y cuello. Las piezas fueron diseccionadas con bisturí para obtener sus componentes: músculo, hueso, grasa subcutánea e intermuscular. Las medidas de ultrasonidos realizadas in vivo y el peso de la canal caliente (PCC) fueron utilizadas para la predicción de la composición de la canal por Regresión Stepwise.

Todos los modelos desarrollados fueron altamente significativos ( $P < 0,001$ ) y explicaron el 67, 71, 82 y 62% de la variación en el porcentaje del músculo, hueso, grasa subcutánea y grasa intermuscular, respectivamente. La desviación estándar residual (DER) de los modelos fue inferior a 23 g kg<sup>-1</sup>.

**Palabras clave:** canal, composición, corderos, ultrasonidos.

### INTRODUCCIÓN.

El modelo comunitario de clasificación de canales de corderos definida en el REGLAMENTO (CEE) n.º: 2137/92 se basa en la conformación y en la importancia de la capa de grasa subcutánea, autorizando no obstante, a que los estados miembros definan otros criterios de clasificación para canales con menos de 13 kilogramos de peso, tales como: peso, color de la carne y capa de grasa subcutánea. Sin embargo, ambos modelos de clasificación se basan en la comparación de las canales con patrones fotográficos, lo que tratándose de criterios de elevada subjetividad hace que la clasificación sea muy susceptible al error humano del clasificador. Por otro lado, el REGLAMENTO (CEE) n.º: 2967/85 establece que el desarrollo de métodos objetivos de clasificación de canales debe basarse en la estimación del porcentaje de carne magra en la canal, debiendo los métodos poseer un coeficiente de determinación ( $R^2$ ) superior a 0,64 y una desviación estándar residual (DER) inferior a 2,5% para que su utilización sea autorizada.

Varios trabajos (Teixeira y Delfa, 1997; Delfa et al., 1999 y 2000) han mostrado la utilidad de los ultrasonidos como predictores in vivo de la composición de la canal. Por otro lado, algunos autores han intentado la utilización de los ultrasonidos en la canal caliente (Berg et al., 1997; Cadavez et al., 1999a y

1999b), identificando como el principal problema para su aplicación, la formación de ampollas de aire formadas en el desollado, lo que origina imágenes poco claras y difíciles de interpretar.

El objetivo del presente estudio fue evaluar la precisión de diferentes medidas de ultrasonidos realizadas in vivo junto con el peso de la canal caliente, como predictoras de la composición de la canal de corderos.

### MATERIAL Y MÉTODOS.

En el presente trabajo se utilizaron 47 corderos, 40 de raza Churra Galega Bragançana (20 machos y 20 hembras) y 7 machos de raza Suffolk, con un peso vivo (PV) medio de 20,0 kg (10,0-28,5 kg). Veinticuatro horas antes del sacrificio, utilizando un aparato de ultrasonidos ALOKA SSD-500V equipado con una sonda 7,5 MHz de frecuencia, se efectuaron diferentes medidas de profundidad del M. longissimus dorsi (PMLD), del espesor de grasa subcutánea (EGS) entre la 12-13<sup>a</sup> vértebras torácicas o dorsales (D12), 1-2<sup>a</sup> (L1) y 3-4<sup>a</sup> (L3) vértebras lumbares, así como medidas del espesor de la grasa esternal en la 2<sup>a</sup> (EGE2), 3<sup>a</sup> (EGE3) y 4<sup>a</sup> (EGE4) esternibras. Se sometió a un ayuno de 24 horas a los corderos, tras el cual fueron sacrificados, según la reglamentación vigente, en el matadero experimental de la Escuela Superior Agrária de Bragança. Las canales se pesaron

CADAVEZ, V.; TEIXEIRA, A.; DELFA, R. Y RODRIGUES, S.

en caliente, inmediatamente después del faenado.

Las canales fueron escindidas por corte sagital de la columna vertebral en dos mitades. La mitad izquierda fue despiezada en ocho piezas comerciales de acuerdo con el corte de la Estación Zootécnica Nacional, descrito por Teixeira (1984). Cada una de las piezas obtenidas tras el despiece fue diseccionada con bisturí para obtener sus componentes: músculo, hueso, grasa subcutánea e intermuscular.

La predicción de la composición de la canal fue realizado por regresión Stepwise utilizando como variables independientes las medidas de ultrasonidos y el peso de la canal caliente (PCC) (SAS, 1998). La precisión de la predicción fue evaluada mediante el coeficiente de determinación (R<sup>2</sup>) y la desviación estándar residual (DER).

### RESULTADOS.

En la Tabla 1 se presentan la media, desviación estándar y coeficiente de variación de los parámetros estudiados.

En la Tabla 2 se presentan los porcentajes de variación (r<sup>2</sup>) y la desviación estándar residual del peso de los tejidos de la canal, explicados por el PCC y las medidas de ultrasonidos efectuadas in vivo.

Todos los modelos desarrollados se mostraron altamente significativos (P<0,001).

El modelo de predicción del porcentaje de músculo en la canal explicó el 67,0% de la variación, con una DER asociada de 29,65 g kg<sup>-1</sup>. La primera variable admitida fue la EGE2 y explicó el 49,5% de la variación con una DER de 34,71 g kg<sup>-1</sup>. La inclusión de las medidas EGSD12 y del PCC aumentó la variación explicada en 10,0 y 7,5 unidades porcentuales asociada a una reducción en la DER de 7,5 y 7,7%, respectivamente.

Respecto a los modelos de predicción del tejido adiposo podemos observar que la primera variable admitida, por los dos modelos, fue la variable EGSD12. El modelo de predicción de la grasa subcutánea también admitió los EGE2, PCC y EGSL1 y explicó el 81,6% de la variación, con una DER asociada de 21,16 g kg<sup>-1</sup>. Por otro lado, el modelo de predicción de la grasa intermuscular solamente admitió la medida de ultrasonidos EGE2, explicando el 62,3% de variación, con una DER de 17,96 g kg<sup>-1</sup>.

El modelo de predicción del porcentaje de hueso solamente admitió las medidas de ultrasonidos EGSL1 y EGE2, explicando el 70,6% de la variación del porcentaje de hueso en la canal, con una DER asociada de 16,26 g kg<sup>-1</sup>.

En la Tabla 3 se presentan las ecuaciones de predicción de la composición de la canal.

### CONCLUSIONES.

A partir de los resultados obtenidos, podemos afirmar, que bajo las condiciones experimentales del presente trabajo, las medidas de ultrasonidos realizadas in vivo permiten estimar con precisión elevada la composición de la canal. Confirmando que el desarrollo de ecuaciones de predicción, teniendo como variables independientes las medidas de ultrasonidos realizadas in vivo y el peso de la canal caliente, pueden tener aplicación en la clasificación comercial de corderos al nivel de los mataderos industriales.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- BERG, E. P., NEARY, M. K., FORREST, J. C., THOMAS, D. L. y KAUFFMAN, R. G., 1997. Evaluation of electronic technology to assess lamb carcass composition. *J. Anim. Sci.*, 75: 2433-2444.
- CADAVEZ, V. A. P., TEIXEIRA, A., DELFA, R. y PEREIRA, E., 1999b. Precision de diferentes medidas de ultrasonidos junto con el peso vivo para la estimación del peso de las piezas de carnicería en corderos de raza Churra Gallega Bragançana. ITEA, VIII Jornadas sobre Producción Animal, Vol. Extra n.º: 20 (I): 122-124.
- CADAVEZ, V. A. P., TEIXEIRA, A. y DELFA, R., 1999a. Utilización de ultrasonidos junto con el peso vivo y el peso de la canal caliente para la estimación del peso de las piezas de carnicería en corderos de raza churra Galega Bragançana: Comparación de sondas de 5 y 7,5 MHz. *Producción Ovina y Caprina*, SEOC, n.º: XXIV: 425-432.
- DELFA, R., TEIXEIRA, A., GONZALEZ, C., CADAVEZ, V. y SIERRA, I., 2000. Use of ultrasound measurements for predicting body fat depots in live goats. *Proceedings of the 7th Internationale Conference on Goats*, Vol. II: 835-836.
- DELFA, R., TEIXEIRA, A., GONZÁLEZ, C., TORRANO, L. y VALDERRÁBANO, J., 1999. Utilización de ultrasonidos en cabritos vivos de raza Blanca Celtibérica, como predictoras de la composición tisular de sus canales. *Archivos de Zootecnia*, Vol. 48, 123-134.
- REGLAMENTO (CEE) n.º: 2137/92.
- REGLAMENTO (CEE) n.º: 2967/85.
- SAS, 1998. *SAS/SAT User's Guide*, release 6.03 edn. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1028 pp.
- TEIXEIRA, A., 1984. Avaliação das carcaças de borregos de grupo étnico Bragançano e seu cruzamento com a raça Milchscharf. *Relatório de estágio*, UTAD-Vila Real, 169 pp.
- TEIXEIRA, A. y DELFA, R., 1997. The use of ultrasonic measurements assessed with two probes in live lambs for prediction the carcass composition. *48th Annual Meeting of the EAAP*, 295.

UTILIZACIÓN DE ULTRASONIDOS Y EL PESO DE LA CANAL CALIENTE PARA LA PREDICCIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE LA CANAL EN CORDEROS.

**Tabla 1:** Media, desviación estándar y coeficiente de variación de los parámetros estudiados.

	Media	DE	CV(%)
Peso de la canal caliente (g)	10682,6	2853,9	26,7
Músculo (g kg <sup>-1</sup> )	60,09	3,95	6,58
Grasa subcutánea (g kg <sup>-1</sup> )	8,89	3,62	40,69
Grasa intermuscular (g kg <sup>-1</sup> )	11,51	2,27	19,73
Hueso	19,51	2,27	11,66
EGSL1 (mm)	4,48	1,03	22,94
EGSL4 (mm)	4,93	1,34	27,15
EGSD12 (mm)	4,35	1,16	26,65
EGE2 (mm)	20,97	4,09	19,50
EGE3 (mm)	19,07	4,03	21,14
EGE4 (mm)	17,28	3,93	22,74
PMLDL1 (mm)	18,83	3,00	15,93
PMLDL3 (mm)	17,87	2,93	16,37
PMLDD12 (mm)	18,37	3,05	16,61

**Tabla 2.** Predicción del peso de la composición de la canal (g kg<sup>-1</sup>) a partir del peso de la canal caliente y medidas de espesor y profundidad de los tejidos obtenidas in vivo con ultrasonidos.

PASOS	VAR. DEPENDIENTE	VAR. INDEPENDIENTE	R <sup>2</sup>	DER
1	Músculo	EGE2	0,495***	34,71
2		EGSD12	0,595**	32,11
3		PCC	0,670**	29,65
1	Hueso	EGSL1	0,617***	18,07
2		EGE2	0,706***	16,26
1	Grasa Subcutánea	EGSD12	0,595***	29,42
2		EGE2	0,728***	25,10
3		PCC	0,787**	22,59
4		EGSL1	0,816*	21,16
1	Grasa Intermuscular	EGSD12	0,521***	19,59
2		EGE2	0,623***	17,96

\*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001

**Tabla 3.** Ecuaciones de predicción de la composición de la canal.

PASOS	VAR. DEPENDIENTE	VAR. INDEPENDIENTE	Sb	b	a
1	Músculo	EGE2	4,36	-5,72	74,85
2		EGSD12	1,19	-19,90	
3		PCC	0,18	0,55	
1	Hueso	EGSL1	2,54	-12,64	29,46
2		EGE2	0,57	-2,04	
1	Grasa Subcutánea	EGSD12	3,87	13,13	-7,05
2		EGE2	0,82	5,23	
3		PCC	0,13	-0,54	
4		EGSL1	4,44	11,32	
1	Grasa Intermuscular	EGSD12	2,36	9,07	2,78
2		EGE2	0,67	2,28	

CADAVEZ, V.; TEIXEIRA, A.; DELFA, R. Y RODRIGUES, S.

#### **SUMMARY**

Using a ultrasound device (ALOKA SSD-500V), equipped with a 7,5 MHz probe, different measures of the M. Longissimus dorsi depth (PMLD), subcutaneous fat thickness (EGS) between the dorsal vertebra (D12), 1st-2nd (L1) and 3rd-4th (L3) lumbar vertebra and breast bone tissue thickness at 2nd (EGE2), 3rd (EGE3) and 4th (EGE4) sternebra were taken.

After 24 hours of fasting the lambs were slaughtered. The carcasses were cooled at 4 °C for 24 hours. The left side of the carcass was divided into eight standardized commercial joints: leg, chump, loin, ribs, anterior ribs, shoulder, breast and neck. Each joint was then dissected into muscle, subcutaneous

fat, intermuscular fat, bone and remainder. Ultrasonic measurements in vivo and the hot carcass weight were used to predict the carcass composition with Stepwise regression.

All developed models were highly significant ( $P < 0,001$ ) and explained 67,0, 70,6, 81,6 and 62,3% of the muscle, bone, subcutaneous fat and intermuscular fat percentage variation, respectively. The models residual standard deviation (RSD) was inferior to 29,65 g kg<sup>-1</sup>.

**Keywords: Carcass, composition, lambs, ultrasounds.**