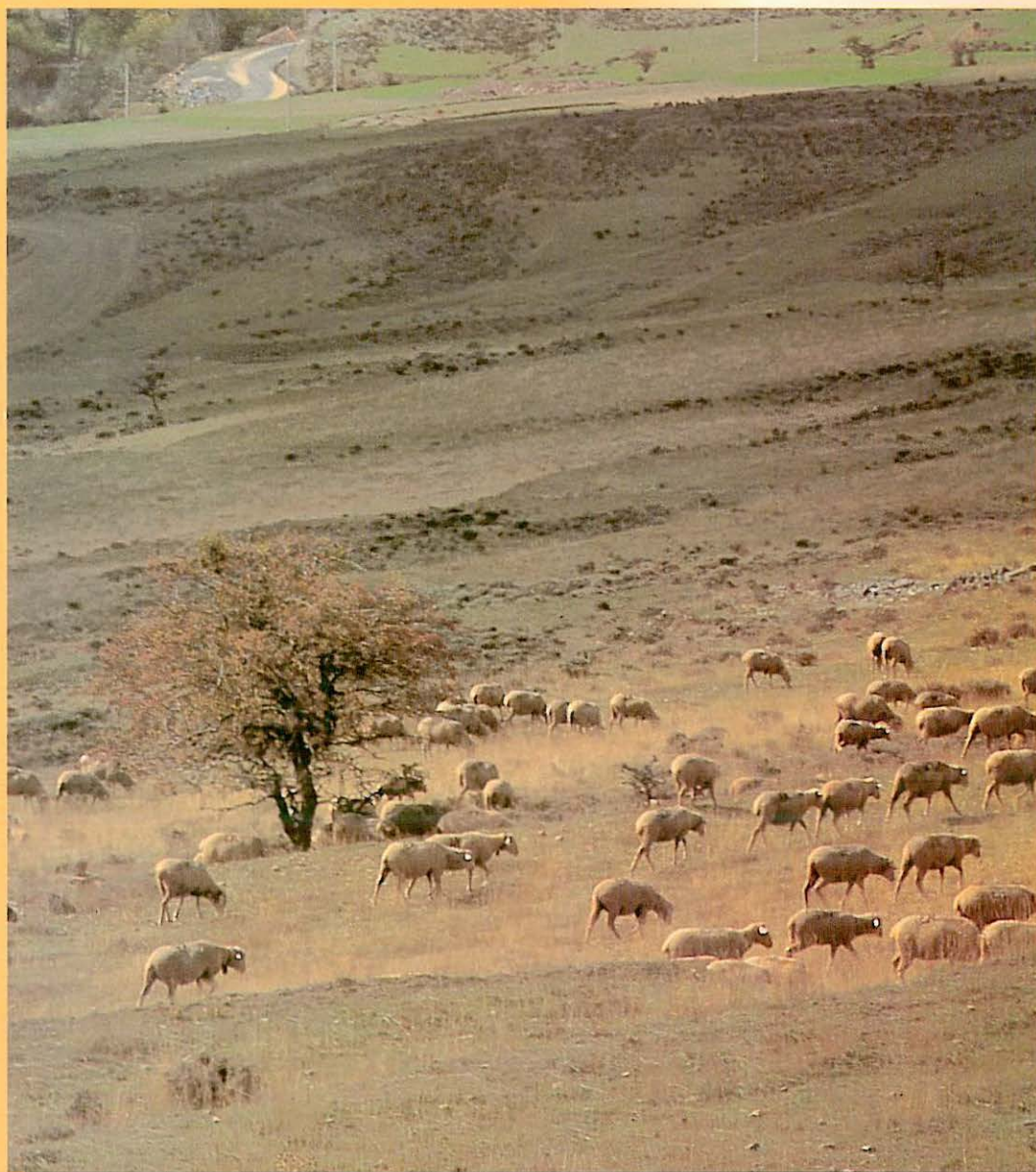


PRODUCCIÓN OVINA Y CAPRINA

Nº XXIV. SEOC



*XXIV Jornadas Científicas y 3ª Internacionales
de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia
SORIA 1999*

**XXIV JORNADAS CIENTÍFICAS
Y 3^{as} INTERNACIONALES DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
OVINOTECNIA Y CAPRINOTECNIA**

SORIA, 23, 24 Y 25 DE SEPTIEMBRE DE 1999

**PRODUCCIÓN
OVINA Y CAPRINA
Nº XXIV • S.E.O.C.**

Edición Coordinada por:

**JESUS CIRIA CIRIA
BEGOÑA ASENJO MARTÍN**

**E. U. DE INGENIERIAS AGRARIAS DE SORIA
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**

FOTO CUBIERTA
Foto cedida por el Patronato de Turismo de Soria

EDITA
S.E.O.C.

IMPRIME
Graficas Ochoa Soria S.L.

ISBN: 84 - 7359 - 503 - 3

DEPÓSITO LEGAL: SO / 67 / 99

COMITÉ DE HONOR

Presidente

Excmo. Sr. D. Juan José Lucas Jiménez
Presidente de la Junta de Castilla y León

Vicepresidentes

Excmo. Sr. D. Jesús Posada Moreno
Ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación

Excmo. Sr. D. Jesús M^a Sanz Serna
Rector Magfco. de la Universidad de Valladolid

Vocales

Excmo. Sr. D. José Valín Alonso
Consejero de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León

Excmo. Sr. D. Tomás Villanueva Rodríguez
Consejero de Educación y Cultura de la Junta de Castilla y León

Dr. Isidro Sierra Alfranca
Presidente de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia

Ilma. Sra. D^a. Eloísa Álvarez Oteo
Alcaldesa del Excmo. Ayuntamiento de Soria

Ilma. Sra. D^a. M^a Jesús Ruiz Ruiz
Presidenta de la Excmo. Diputación Provincial de Soria

Ilmo. Sr. D. Alberto Gañan Millan
Delegado Territorial de la Junta de Castilla y León en Soria

Ilmo. Sr. D. Paulino del Valle Sovejano
Subdelegado del Gobierno de Soria

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente

D. Jesús Ciria Ciria

Vicepresidenta

D^a. Begoña Asenjo Martín

Vocales

D. Isidro Sierra Alfranca
D. Fernando Forcada Miranda
D. Miguel Ibáñez Talegón

Secretaria

D^a. Rosa M^a Contreras Olalla

COMITÉ CIENTÍFICO

Presidente

D. Isidro Sierra Alfranca

Vocales

D. Jesús Ciria Ciria
D^a. Begoña Asenjo Martín
D. Jose Luis Calvo Ruiz
D. Carlos Sañudo Astiz
D. Isidro Sierra Alfranca
D. Fernando Forcada Miranda
D. Fermín Samprimitivo
D. Emilio Manrique Persiva
D. Marcelo De Las Heras

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 LA RAZA CHURRA GALEGA BRAGANÇANA: COMPARACIÓN DE SONIDAS DE 5 Y 7,5 MHZ.

CADAVEZ¹, V.; TEIXEIRA¹, R.; DELFA² R.

¹ Escola Superior Agrária de Bragança. Apdo. 172, 5.300 - Bragança, Portugal

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

RESUMEN

Mediante la utilización de un aparato de ultrasonidos ALOKA SSD-500V equipado con sondas de 5 y 7,5 MHz, se realizaron diferentes medidas de profundidad del *M. longissimus dorsi* (PMLD), así como del espesor de grasa subcutánea (EGS) entre la 12-13ª vértebras torácicas o dorsales (D12), 1-2ª (L1) y 3-4ª (L3) vértebras lumbares. También se llevaron a cabo medidas del espesor de la grasa esternal en la 1ª (EGE1), 2ª (EGE2), 3ª (EGE3) y 4ª (EGE4) esternobras. Inmediatamente después del sacrificio se determinaron en la canal las medidas de ultrasonidos homólogos a las efectuadas *in vivo*.

Los coeficientes de correlación más elevados fueron obtenidos en la región esternal siendo superiores a 0,80 *in vivo* y en la canal caliente. Para las medidas de PMLD los coeficientes de correlación fueron más elevados en la 1ª vertebra lumbar, 0,73 y 0,71 *in vivo* y 0,78 y 0,80 en la canal caliente, determinados con las sondas de 5 y 7,5 MHz, respectivamente.

El PV y el PCC fueron las primeras variables admitidas por el modelo, explicando entre el 80,2 y el 98,2% y 78,8 y el 97,0% de la variación del peso de las piezas de carnicería de la canal, respectivamente. La inclusión de las medidas de ultrasonidos provocó una mejoría del R2 y una reducción de la desviación estandar residual (der).

Palabras clave: Canal, corderos, ultrasonidos.

INTRODUCCIÓN

La calidad de la canal y de la carne está determinada por dos grupos principales de factores asociados y pueden clasificarse en: (1) parámetros intrínsecos del animal: raza, edad y sexo; y (2) parámetros extrínsecos al animal: sistema de producción, dieta y nivel de alimentación (Teixeira *et al.*, 1998).

En la evaluación de canales de corderos lo más frecuente es que ésta se base en criterios de una elevada subjetividad, como la utilización de patrones fotográficos. No obstante, la reciente creación y puesta en marcha de productos cárnicos ovinos con

Denominación de Origen o Indicación Geográfica Protegida es un incentivo a la producción de productos de calidad, cuyas características correspondan a las expectativas de los consumidores, para lo cual deberemos contar con el desarrollo de un sistema de clasificación de canales ovinas, basado en una tecnología que permita conocer la composición de producto final de una manera objetiva (Cadavez *et al.*, 1999c).

Así pues, los objetivos del estudio fueron: (1) evaluar la precisión de dos sondas (5 y 7,5 MHz) para la determinación del espesor de grasa subcutánea en las regiones corporales lumbar, torácica y

esternal, así como, la profundidad del *M. longissimus dorsi*, *in vivo* y en la canal caliente; (2) evaluar la precisión de diferentes medidas de ultrasonidos junto con el peso vivo y de la canal caliente, como predictoras del peso de las piezas de carnicería procedentes de corderos de raza Churra Galega Bragançana.

MATERIAL Y MÉTODOS

En el presente trabajo se utilizaron 60 corderos de raza Churra Galega Bragançana, 40 machos y 20 hembras, con un peso vivo medio de 20,1 kg (10,0-30,9 kg).

Veinticuatro horas antes del sacrificio, utilizando un aparato de ultrasonidos ALOKA SSD-500V equipado con sondas de 5 y 7,5 MHz, se realizaron diferentes medidas de profundidad del *M. longissimus dorsi* (PMLD), así como del espesor de grasa subcutánea (EGS) entre la 12-13ª vértebras torácicas o dorsales (D12), 1-2ª (L1) y 3-4ª (L3) vértebras lumbares. También se llevaron a cabo medidas del espesor de la grasa esternal en la 1ª (EGE1), 2ª (EGE2), 3ª (EGE3) y 4ª (EGE4) esternebras.

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 Agraria de Bragança. Inmediatamente después del sacrificio se determinaron en la canal las medidas de ultrasonidos homólogas a las efectuadas *in vivo*.

Tras 24 horas de refrigeración a 4 °C, las canales fueron seccionadas a lo largo de la columna vertebral y realizadas con calibre las medidas equivalentes a las obtenidas con ultrasonidos. La mitad izquierda fue despiezada en ocho piezas comerciales de acuerdo con el corte de la Estación Zootécnica Nacional, descrito por Teixeira (1984). Constituyendo la pierna, entrada y costillas de lomo el conjunto de las piezas nobles.

Las relaciones entre las medidas efectuadas con ultrasonidos *in vivo* y en la canal y las medidas homólogas determinadas en la canal fueron establecidas por correlación lineal (Steel y Torrie, 1982). La predicción del peso de las distintas piezas carniceras fué realizado por regresión Stepwise (SAS, 1998) utilizando como variables independientes las medidas de ultrasonidos, PV y el PCC. La precisión de la predicción fué evaluada mediante el coeficiente de determinación (R²) y desviación estandar residual (der).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los coeficientes de correlación entre las medidas de ultrasonidos de espesor de grasa y profundidad del *M. Longissimus dorsi* realizadas *in vivo*, obtenidas con sondas de 5 y 7,5 MHz, y en la canal caliente y las medidas homólogas realizadas en la canal fría se presentan en las Tablas 1 y 2, respectivamente.

Respecto a las medidas de EGS y EGE podemos verificar que ambas sondas estimaron con elevada precisión el espesor de grasa subcutánea, tanto en el animal vivo como en la canal. De hecho, todos los coeficientes de correlación encontrados fueron altamente significativos (P<0,001). Para las medidas de EGS los coeficientes de correlación mas elevados se obtuvieron en las medidas EGSL1 y EGSL3 realizadas en la canal, que fueron 0,80, 0,70 y 0,68, 0,77 para las sondas de 5 y 7,5 MHz, respectivamente. Para la medida EGSD12 los coeficientes mas elevados se obtuvieron *in vivo*, que fueron 0,58 y 0,66 para las sondas de 5 y 7,5 MHz, respectivamente. En la canal, los coeficientes de correlación más bajos, observados en la medida EGSD12, pueden explicarse por las ampollas de aire formadas en el desollado, originando imágenes poco claras. También Berg *et al.* (1997) describieron este problema.

Es de destacar que las correlaciones más elevadas se obtuvieron para la región esternal siendo superiores a 0,80, excepto para la medida EGE1 *in vivo* que fué 0,53 y 0,70 para las sondas de 5 y 7,5 MHz, respectivamente. Estos resultados estan de acuerdo com los obtenidos por Delfa *et al.* (1995 y 1996) y Cadavez *et al.* (1999a) los cuales obtuvieron coeficientes de correlación superiores a 0,79 (P<0,01).

Los coeficientes de correlación entre las medidas de PMLD fueron superiores a 0,60. Siendo más elevados para la medida PMLDL1, 0,73 y 0,71 *in vivo* y 0,78 y 0,80 en la canal caliente, determinadas con las sondas de 5 y 7,5 MHz, respectivamente. Estos resultados son manifiestamente inferiores a los indicados por Delfa *et al.* (1995 y 1996), que obtuvieron coeficientes de correlación superiores a 0,80, entre las mismas medidas, en cabras adultas de raza Blanca Celtibérica.

En las Tablas 3 y 4 se presentan las porcentajes de variación (R²) del peso de las piezas de carnicería, explicados por el PV y medidas de ultrasonidos efectuadas *in vivo* con sondas de 5 y 7,5 MHz, respectivamente.

El PV fué la primera variable en ser admitida por

el modelo, explicando entre el 80,2 y el 98,2% de la variación del peso de las piezas de carnicería de la canal. La inclusión de las medidas de ultrasonidos provocó una mejoría del R^2 en la predicción de la estimación entre un 0,3 a un 6,7 unidades porcentuales. Por otro lado, la inclusión de medidas de ultrasonidos provocó una reducción de la der, entre un 6,3 a un 28,6%.

Respecto al peso de las piezas nobles, la inclusión de las medidas de ultrasonidos provocó una mejora del R^2 de 3,7 y 3 unidades porcentuales para la sonda de 5 y 7,5 MHz, respectivamente. También la der de la predicción en la estimación del peso de las piezas nobles se redujo en un 11,3 y 10,3%, con la inclusión en el modelo de las medidas de ultrasonidos efectuadas con las sondas de 5 y 7,5 MHz, respectivamente. Estos resultados están de acuerdo con los obtenidos por Delfa et al. (1996). Una mejora en la predicción de los componentes de la canal por las medidas de ultrasonidos en regresión múltiple con el peso vivo fué también observada por Teixeira y Delfa (1997) y Cadavez et al. (1999b).

En las Tablas 5 y 6 se presentan los porcentajes de variación (R^2) del peso de las piezas comerciales de la canal, explicados por el PCC y medidas de ultrasonidos efectuadas en la canal caliente con sondas de 5 y 7,5 MHz, respectivamente.

El PCC fué la primera variable admitida por el modelo, explicando entre el 78,8 y el 97,0% de la variación del peso de las piezas de carnicería de la canal. Siempre que el modelo admitió la inclusión de medidas de ultrasonidos, produjo una mejora del R^2 que varió de 0,5 a 9,6 unidades porcentuales. Por otro lado, las medidas de ultrasonidos provocaron una reducción de la der, entre un 4,4 a un 33,9%.

El PCC explicó cerca de 90% de la variación del peso de las piezas nobles y ninguna medida de ultrasonidos fué admitida en el modelo. De acuerdo con lo indicado por Cadavez et al. (1999c).

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos, podemos afirmar que, bajo las condiciones experimentales del presente trabajo, ambas sondas estimaron con elevada precisión el espesor de la grasa subcutánea y profundidad del *M. longissimus dorsi*, tanto in vivo como en la canal caliente. Sin embargo, es de destacar que los mejores resultados se obtuvieron

para las medidas de EGE con unos coeficientes de correlación superiores a 0,80.

Los resultados muestran que ambas sondas permiten obtener medidas capaces de mejorar la precisión de la estimación del peso de las piezas de carnicería *in vivo* y en la canal. No mejorando sin embargo la estimación de la predicción del peso de las piezas nobles de la canal cuando fueron combinadas con el peso de la canal caliente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERG, E. P., NEARY, M. K., FORREST, J. C., THOMAS, D. L. and 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., 1999a. Precisión de los ultrasonidos (sondas de 5 e 7,5 MHz) en la determinación del espesor de la grasa subcutánea y de la profundidad del *M. Longissimus dorsi* in vivo y en la canal. *ITEA, VIII Jornadas sobre Producción Animal*, Vol. Extra n.º: 20 (I): 119-121.
- CADAVEZ, V. A. P., TEIXEIRA, A., DELFA, R. y PEREIRA, E., 1999b. Precisión 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., DELFA, R. y PEREIRA, E., 1999c. Precisión de diferentes medidas de ultrasonidos junto con el peso de la canal caliente 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): 115-127.
- DELFA, R., GONZALEZ, C. y TEIXEIRA, A., 1995. Relación entre medidas de espesor de grasa y del *M. Longissimus Dorsi* realizadas con ultrasonidos en el animal vivo y sus homólogas tomadas en la canal de cabras adultas. *ITEA, VI Jornadas sobre Producción Animal*, Vol. Extra n.º: 16-II: 651-653.
- DELFA, R., GONZÁLEZ, C., TEIXEIRA, A. y

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 LA RAZA CHURRA GALEGA BRAGANÇANA: COMPARACIÓN DE SONIDAS DE 5 Y 7,5 MHZ. 429

Medidas obtenidas con calibre	Medidas de ultrasonidos									
	EGSL1	EGSL3	EGSD12	EGE1	EGE2	EGE3	EGE4	PMLDL1	PMLDL3	PMLDD12
Canal										
EGSL1	0,80***									
EGSL3		0,70***								
EGSD12			0,57***							
EGE1				0,87***						
EGE2					0,86***					
EGE3						0,81***				
EGE4							0,86***			
PMLDL1								0,78***		
PMLDL3									0,67***	
PMLDD12										0,73***

***P<0,001

Tabla 2. Coeficientes de correlación (r) entre las medidas de ultrasonidos de espesor de grasa y profundidad del *M. longissimus dorsi in vivo* y en la canal caliente con sonda de 7,5 MHz, y las medidas homólogas obtenidas con calibre en la canal fría.

Medidas obtenidas con calibre	Medidas de ultrasonidos									
	EGSL1	EGSL3	EGSD12	EGE1	EGE2	EGE3	EGE4	PMLDL1	PMLDL3	PMLDD12
In vivo										
EGSL1	0,64***									
EGSL3		0,57***								
EGSD12			0,66***							
EGE1				0,70***						
EGE2					0,88***					
EGE3						0,85***				
EGE4							0,85***			
PMLDL1								0,71***		
PMLDL3									0,63***	
PMLDD12										0,69***
Canal										
EGSL1	0,68***									
EGSL3		0,77***								
EGSD12			0,50***							
EGE1				0,89***						
EGE2					0,89***					
EGE3						0,86***				
EGE4							0,85***			
PMLDL1								0,80***		
PMLDL3									0,65***	
PMLDD12										0,65***

***P<0,001

Tabla 3. Predicción *in vivo* del peso de las piezas de la canal (g), a partir de peso vivo (PV) y medidas de espesor y profundidad de los tejidos, obtenidas con ultrasonidos utilizando una sonda de 5 MHz.

PASOS	VAR. DEPENDIENTE	VAR. INDEPENDIENTE	R ²	der
1	Pierna	PV	0,969***	77,3
2		PMLDL3	0,972*	73,5
1	Entrada	PV	0,850***	72,5
2		EGSL1	0,897***	60,8
3		PMLDD12	0,910**	57,0
1	Costillas de lomo	PV	0,857***	99,8
2		EGSL3	0,898***	85,2
3		PMLDL3	0,917**	77,2
4		PMLDD12	0,924*	74,0
1	Costillas de palo	PV 0,870***	55,2	
2		EGSL3	0,910***	46,4
3		PMLDD12	0,926**	42,3
1	Badal	PV	0,802***	43,7
1	Espalda	PV	0,952***	67,7
2		PMLDD12	0,961***	61,1
1	Bajos	PV	0,916***	75,9
2		EGE4	0,940***	64,5
3		PMLDD12	0,945*	61,8
1	Cuello	PV	0,886***	78,2
2		EGE4	0,904**	72,1
3		EGE3	0,911*	69,5
1	Piezas nobles	PV	0,838***	350,9
2		PMLDD12	0,863**	324,9
3		EGSL1	0,875*	311,3

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

Tabla 4. Predicción *in vivo* del peso de las piezas de da canal (g), a partir de peso vivo (PV) y medidas de espesor y profundidad de los tejidos, obtenidas con ultrasonidos utilizando una sonda de 7,5 MHz.

PASOS	VAR. DEPENDIENTE	VAR. INDEPENDIENTE	R ²	der
1	Pierna	PV	0,982***	59,1
2		PMLDD12	0,985**	54,0
1	Entrada	PV	0,870***	67,8
2		EGE2	0,922***	53,3
3		PMLDD12	0,931**	50,2
4		PMLDL3		0,936* 48,4
1	Costillas de lomo	PV	0,870***	95,5
2		PMLDD12	0,914***	78,6
3		EGSL1	0,930***	71,2

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 LA 431
 RAZA CHURRA GALEGA BRAGANÇANA: COMPARACIÓN DE SONDAS DE 5 Y 7,5 MHZ.

PASOS	VAR. DEPENDIENTE	VAR. INDEPENDIENTE	R ²	der
1	Costillas de palo	PV	0,885***	52,1
2		EGE2	0,922***	43,3
3		EGSD12	0,934**	40,0
1	Badal	PV	0,824***	41,5
1	Espalda	PV	0,965***	58,0
2		PMLDD12	0,978***	46,1
1	Bajos	PV	0,929***	70,0
2		EGE3	0,955***	56,1
1	Cuello	PV	0,892***	76,2
2		EGE4	0,906**	71,4
1	Piezas nobles	PV	0,856***	332,4
2		EGE3	0,886***	298,2

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

Tabla 5. Predicción del peso de las piezas de la canal (g), a partir del peso de la canal caliente (PCC) y medidas de espesor y profundidad de los tejidos, obtenidas con ultrasonidos utilizando una sonda de 5 MHz.

PASOS	VAR. DEPENDIENTE	VAR. INDEPENDIENTE	R ²	der
1	Pierna	PCC	0,969***	77,3
2		EGSL1	0,983***	57,5
3		EGE4	0,985**	54,0
1	Entrada	PCC	0,914***	55,8
2		EGSL3	0,926**	51,9
3		PMLDL1	0,931*	50,2
1	Costillas de lomo	PCC	0,930***	71,2
2		EGSD12	0,937*	67,6
1	Costillas de palo	PCC	0,944***	36,9
1	Badal	PCC	0,788***	45,1
2		EGE3	0,848***	38,8
3		PMLDL3	0,876***	35,3
4		PMLDD12	0,891**	33,2
5		PMLDL1	0,900*	31,9
1	Espalda	PCC	0,973***	51,0
2		EGSL3	0,978**	46,1
1	Bajos	PCC	0,967***	48,2
1	Cuello	PCC	0,822***	96,0
2		EGE3	0,895***	75,2
3		EGSL1	0,903*	72,4
1	Piezas nobles	PCC	0,898***	282,9

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

Tabla 6. Predicción del peso de las piezas de la canal (g), a partir del peso de la canal caliente (PCC) y medidas de espesor y profundidad de los tejidos, obtenidas con ultrasonidos utilizando una sonda de 7,5 MHz.

PAOSOS	VAR. DEPENDIENTE	VAR. INDEPENDIENTE	R ²	der
1	Pierna	PCC	0,970***	76,1
2		EGSL1	0,984***	55,7
3		EGE3	0,987***	50,3
1	Entrada	PCC	0,917***	54,9
2		EGE1	0,929***	50,9
1	Costillas de lomo	PCC	0,932***	70,2
2		EGSL1	0,945***	63,3
1	Costillas de palo	PCC	0,945***	36,6
2		EGSL1	0,950*	35,0
1	Badal	PCC	0,793***	44,6
2		EGE2	0,845***	39,1
1	Espalda	PCC	0,973***	51,0
2		EGSL1	0,979**	45,1
1	Bajos	PCC	0,968***	47,5
1	Cuello	PCC	0,827***	98,8
2		EGE4	0,912***	69,2
3		EGSL3	0,923*	64,9
1	Piezas nobles	PCC	0,900***	280,3

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