

USO DE ULTRASONIDOS EN VIVO Y EN LA CANAL, Y DE LA CLASIFICACIÓN SEUROP COMO ESTIMADORES DE LA COMPOSICIÓN TISULAR DE LA CANAL DE BOVINO

Ripoll, G., Albertí, P., Lahoz, F., Delfa, R.

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón, Apdo.727, 50080, Zaragoza gripoll@aragon.es

INTRODUCCIÓN

El valor comercial de una canal viene dado por su composición tisular, el cual se establece por medio de la clasificación de la misma en base a su conformación y engrasamiento. Este sistema se lleva a cabo de una forma sistemática en los mataderos europeos por su rapidez y comodidad.

Otros sistemas se están desarrollando con la misma finalidad, ya sea a partir de medidas morfológicas, técnicas de vídeo, fotografía digital y tratamiento de imagen mediante técnicas de inteligencia artificial (Albertí et al. 2003). Todos estos métodos, que se realizan sobre la canal, son útiles a la hora de valorar el producto conseguido, pero al ganadero le interesa conocer a priori el tipo de producto que va conseguir para poder tomar ciertas decisiones como el momento del sacrificio.

Por esto, el objetivo de este trabajo fue evaluar modelos de estimación de la composición de la canal a partir de medidas de ultrasonidos *in vivo* y sobre la canal y de la clasificación SEUROP.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se cebaron con pienso comercial y paja *ad libitum* durante un periodo de 2 a 4 meses un total de 28 terneros, de los que 7 eran de raza Retinta, 8 cruzados de vaca Retinta con macho Limousine, 6 con macho Pirenaico y 7 con macho Asturiano de los Valles, hasta un peso vivo final (PS) de 480,0 kg±40,17.

Un día antes del sacrificio, usando un aparato de ultrasonidos ALOKA SSD-900 equipado con una sonda lineal multifrecuencia regulada a 7,5 MHz de frecuencia, se efectuaron diferentes medidas en los terneros. Estas medidas fueron, profundidad del músculo *longissimus dorsi* (MUSV) y espesor de la grasa subcutánea (GRASA13^a) en la 13^a vértebra, y espesores de la grasa subcutánea en la 10^a vértebra en paralelo (GRASA10^aPL) y en perpendicular (GRASA10^aPP) a la espina dorsal.

Una vez sacrificados los animales, se efectuaron las medidas de la profundidad sobre la 13^a vértebra del M. *longissimus dorsi* (MUSC) y de la grasa subcutánea (GRASAC) por ultrasonidos en la media canal izquierda. A continuación se tomó el peso de la canal caliente (PCC) y tras 24 horas de oreo se clasificaron comercialmente las canales según las notas de conformación SEUROP (CONF) y engrasamiento (ENG), transformadas a escalas numéricas de 18 y 15 puntos respectivamente. Se realizó el despiece, separando el hueso y la grasa de recorte de las piezas comerciales, calculándose los porcentajes de carne comercializable (% MUSCULO), de grasa de recorte (% GRASA) y de hueso (% HUESO).

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó la opción *stepwise* del procedimiento REG del paquete estadístico SAS v. 8.1. utilizando como variables independientes a) las medidas de ultrasonidos *in vivo* y el peso vivo

final, b) las medidas de ultrasonidos sobre la canal y el peso canal caliente y c) las medidas de ultrasonidos sobre la canal, el peso canal caliente y la clasificación SEUROP.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las tablas 1, 2 y 3 se presentan las ecuaciones de regresión obtenidas para la estimación de la composición tisular de la canal. Todos los modelos desarrollados se mostraron altamente significativos ($P < 0,001$).

Los tres modelos correspondientes a las medidas *in vivo* (Tabla 1) tuvieron coeficientes de determinación superiores a 0,67 con una desviación estándar residual (DER) máxima de 0,77 puntos para la estimación del porcentaje de músculo, mientras que los modelos obtenidos a partir de las medidas realizadas sobre la canal (Tabla 2) fueron de menor calidad por sus bajos R^2 (0,24 para el porcentaje de grasa) y DER superiores a un punto.

Tabla 1. Ecuaciones de regresión obtenidas para la estimación de la composición tisular de la canal por ultrasonidos realizados *in vivo* y el peso vivo.

% MUSCULO= 68,63276 -1,73234GRASA10 ^a PP +0,1351MUSV -1,09527GRASA13 ^a	$R^2=0,72$	DER=0,77
% GRASA= 2,71003 +1,39347GRASA10 ^a PP +1,4536GRASA13 ^a	$R^2=0,76$	DER=0,60
% HUESO= 26,83234 +0,32305GRASA10 ^a PL -0,1295MUSV	$R^2=0,67$	DER=0,48

Tabla 2. Ecuaciones de regresión obtenidas para la estimación de la composición tisular de la canal por ultrasonidos realizados sobre la canal y el peso canal caliente.

% MUSCULO= 59,91014 -0,98382GRASAC +0,21490MUSC	$R^2=0,56$	DER=1,17
% GRASA= 6,96635 +1,27057GRASAC	$R^2=0,24$	DER=1,81
% HUESO= 26,8023 -0,12584MUSC	$R^2=0,41$	DER=1,83

Tabla 3. Ecuaciones de regresión obtenidas para la estimación de la composición tisular de la canal por ultrasonidos realizados sobre la canal, el peso canal caliente y la clasificación SEUROP.

% MUSCULO= 69,71077 +1,10957CONF -1,76001ENG	$R^2=0,67$	DER=0,83
% GRASA= 1,13055 +1,72273ENG	$R^2=0,55$	DER=1,01
% HUESO= 29,70917 - 1,14761CONF	$R^2=0,61$	DER=0,58

No obstante el coeficiente de determinación calculado para el porcentaje de músculo (0,72) a partir de medidas "in vivo", es superior al expuesto por Delfa (2000) (56-63%). Mientras que el determinado para el porcentaje de grasa (0,76) se encuentra dentro de los indicados por Delfa (2000) (74-85%).

Cuando en el modelo realizado a partir de medidas sobre la canal, incluimos la clasificación (Tabla 3), las tres ecuaciones tienen un mayor R^2 y menor DER. La menor calidad de las ecuaciones obtenidas en la Tabla 2, respecto de las ecuaciones realizadas con medidas *in vivo*, puede ser debido a que en este último modelo se incluyen mayor número de variables independientes y a que las medidas por ultrasonidos realizados sobre la canal se ven influidas por la presencia de aire entre la grasa subcutánea debida al desollado (Young y Deaker, 1994; Delfa, 2004) y a la posible destrucción del espesor de grasa subcutánea en el proceso mecánico del desollado (Thwaites, 1984; Faulkner et al. 1990). Esta razón se ve apoyada por el hecho de que

cuando se incluyen las notas de conformación y engrasamiento junto con las medidas de ultrasonidos en el modelo, aumentando el número de variables independientes, solo estas primeras son seleccionadas desplazando a las medidas por ultrasonidos y resultando en mayores R^2 . Albertí et al. (2003) encontraron modelos de menor calidad para la predicción de carne comercializable, a partir de medidas morfológicas y clasificación de canales de siete razas españolas, aunque el modelo para canales ligeras fue similar al de este trabajo con $R^2=0.66$ y $DER=1.64$.

En ninguno de los modelos ha sido admitida como variable el peso vivo final o el peso canal caliente, probablemente por estar la variable dependiente expresada como porcentaje en peso. Como era de esperar, las variables relacionadas con el músculo, como CONF, MUSC y MUSV se incluyen de forma positiva en las ecuaciones de predicción del porcentaje de músculo comercializable, y las variables relacionadas con el tejido graso se incluyen de forma negativa y positiva, respectivamente, en las ecuaciones predictoras de carne y grasa. De igual manera, para la predicción del porcentaje de hueso las variables seleccionadas muestran un aporte positivo al resultado si están relacionadas con el tejido graso, y negativo si lo están con el tejido muscular.

CONCLUSIONES

El uso de la clasificación SEUROP como estimadora de la composición tisular ofrece mejores resultados que el uso de ultrasonidos en canal, y ligeramente inferiores a su uso en animales vivos.

Los ultrasonidos *in vivo* permiten al ganadero fijar de una forma aproximada el momento del sacrificio para obtener una canal del máximo valor comercial, bien por su contenido en carne comercializable o por satisfacer unas demandas concretas del mercado.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERTÍ, P., RIPOLL, G., SAÑUDO, C., OLLETA, J. L., PANEA, B., PARDOS, J. J. (2003). Estimación del porcentaje de carne de la canal a partir de la clasificación y de las medidas morfológicas de la canal de terneros y añejos de siete razas. ITEA vol. Extra, 24(I): 76-78.
- DELFA, R. 2000. Predicción "in vivo" de la composición de la canal. Técnica de los ultrasonidos. Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes. Monografías INIA: Ganadera N. 1, 47-64. 255 pp.
- DELFA, R. 2004. Los ultrasonidos como predictores del reparto del tejido adiposo y de la composición tisular de la canal en cabras adultas. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. 230 pp.
- FAULKNER, D.B., PARRET, D.F., McKEITH, F.K., BERGER, L.L. 1990. Prediction of fat cover and carcass composition from live and carcass measurements. Journal of Animal Science. 68: 604-610.
- THWAITES, C.J. 1984. Ultrasonic estimation of carcass composition. Australian Meat Research Committee, 47: 1-31.
- YOUNG, M.J., DEAKER, J.M. 1994. Ultrasound measurements predict estimated adipose and muscle weights better than carcass measurements. Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production, Vol. 54: 215-217.

Agradecimientos: Este trabajo ha sido financiado por INIA RTA01-106; cofinanciado con fondos FEDER.