DETERMINACIÓN DEL GRADO DE ENGRASAMIENTO DE CANALES BOVINAS MEDIANTE ANÁLISIS DE IMAGEN

González[1], L., Mendizábal[1], J.A., Albertí[2], P., Ripoll[2], G. y Purroy[1], A.
[1]ETSIA. Universidad Pública de Navarra. 31006 Pamplona. e-mail: jamendi@unavarra.es
[2]CITA. Gobierno de Aragón. Avenida de Montañana 930, 50059 Zaragoza.

INTRODUCCIÓN

La conformación y el engrasamiento son dos de los principales criterios a la hora de establecer la calidad y el precio de las canales bovinas. En ellos se fundamenta el método europeo oficial de clasificación de canales bovinas (reglamento CEE 1026/91). Así, los clasificadores oficiales son los que, mediante el uso de patrones fotográficos, asignan una nota de conformación (escala S-E-U-R-O-P) y otra de engrasamiento (escala 1-5) a las canales bovinas. Sin embargo, en estos últimos años se están desarrollando diferentes tecnologías (NIRS, Análisis de imagen,…) con objeto de conseguir un mayor grado de objetividad y de precisión a la hora de determinar la calidad de las canales (Oliver *et al.*, 2010; Craigie et al., 2012). En este sentido, en el presente trabajo se desarrolla la técnica del análisis de imagen para cuantificar el grado de engrasamiento de las canales bovinas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han estudiado 25 canales bovinas de 371 ± 28,1 kg procedentes de terneros de raza Pirenaica sacrificados con 588 ± 49,3 kg de peso. Tras el faenado, se asignó la nota de engrasamiento (escala 1-5) a cada una de las canales. Así mismo, de cada una de ellas se tomó una fotografía (Cámara digital Olympus C2500L) de la cara lateral izquierda, teniendo especial cuidado en que las fotografías se realizaran siempre en la misma posición y con idénticas condiciones de iluminación. Mediante el programa de análisis de imagen *ImageJ* (National Institutes of Health, USA) se procesaron las imágenes para calcular el grado de recubrimiento graso de la canal. Para ello, se binarizó la imagen (formato 8 *bits*) y se contorneó el área correspondiente a la canal. A continuación, basándose en la escala de coloración de nivel de gris, que establece para cada pixel de la imagen un valor comprendido entre 0 (negro puro) y 255 (blanco puro), se estableció un valor umbral (*threshold*) de nivel de gris óptimo que fuera capaz de discriminar las zonas más blancas de la canal (correspondientes a la grasa de cobertura) de las más oscuras (correspondientes a la zonas no cubiertas de grasa). Estos valores umbrales óptimos estuvieron comprendidos entre 100 y 112 para las distintas canales bovinas. Para lograr un mayor grado de estandarización de la técnica se decidió aplicar un mismo valor umbral en todas las imágenes, de manera que se eligió el valor medio de 106. De esta manera, se consideró que el área resultante del agrupamiento de todos los pixeles cuyo valor de nivel de gris era superior a 106 unidades era representativa del área de la canal recubierta de grasa y a éste parámetro es al que se le denominó “área de recubrimiento graso de la canal”. En la Figura 1 se ilustran los diferentes pasos de la técnica.

Por otra parte, a las 24 horas *post-mortem* se llevó a cabo el despiece de las canales siguiendo la metodología descrita por Carballo et al. (2005) para obtener las diferentes piezas comerciales de la canal. En dicho proceso se registraron los pesos de las diferentes porciones de grasa (fundamentalmente pelvicorrenal, intermuscular y subcutánea) que no entraron a formar parte de las piezas comerciales, y a cuya suma se denominó “grasa de despiece”, utilizándose también este parámetro como indicador del engrasamiento de las canales.

Mediante análisis de varianza se estudiaron las diferencias en el *área de recubrimiento graso* y en la cantidad de *grasa de despiece* en función de la nota de engrasamiento de las canales. Así mismo, mediante análisis de regresión se estudió la relación entre los dos primeros parámetros.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La asignación de la nota de engrasamiento según el método oficial (escala 1-5) tuvo como resultado el agrupamiento de las canales de terneros de raza Pirenaica en 3 grupos: nota 2-

(n=4), nota 2 (n=16), nota 2+ (n=5). A pesar de que las canales correspondían a terneros sacrificados a pesos elevados (588 kg de peso vivo) no mostraron un excesivo engrasamiento, característica que se repite cuando se trata de terneros de raza Pirenaica (Indurain et al., 2009; Albertí et al., 2012).

En la Tabla 1 se muestran las cantidades de grasa de despiece y las áreas de recubrimiento graso de los 3 grupos de canales en función de su nota de engrasamiento. En ella se observa que conforme aumenta la nota de engrasamiento de las canales aumentan proporcionalmente la cantidad de grasa de despiece ($P<0,001$) y el área de recubrimiento graso ($P<0,05$) de las mismas. Así por ejemplo, una nota de engrasamiento de 2+ se correspondería con una canal que tiene aproximadamente la mitad de su superficie cubierta de grasa.

Cuando se estudia la relación entre estos dos caracteres mediante análisis de regresión (Figura 2) se observa que existe una relación positiva y significativa entre ambos, obteniéndose un coeficiente de determinación (R^2) de 0,57 ($P<0,001$). Este resultado es superior al que se obtiene de la regresión entre la nota de engrasamiento (con el handicap de que todas las canales se agrupan en solo 3 notas) y la grasa de despiece ($R^2=0,49$; $P<0,001$). Resultados del mismo orden ($R^2=0,48$) obtuvieron Prieto et al. (2009) al relacionar la cantidad de grasa subcutánea de la canal con diferentes medidas obtenidas mediante análisis de imagen en canales de terneros de las razas Aberdeen Angus y Limousin.

Por tanto, los resultados del presente trabajo vendrían a indicar que la medida mediante análisis de imagen del área de recubrimiento graso de la canal puede ser considerada como un adecuado indicador del engrasamiento de las canales de terneros pirenaicos. No obstante, antes de generalizarlo a canales de otras razas o sistemas de producción, sería conveniente testar el método de análisis de imagen con canales que abarcaran el mayor rango posible de notas de engrasamiento, a poder ser desde 1 hasta 5.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albertí P., Campo M.M., Purroy A., Mendizabal J.A., Ripoll G., Panea B., Olleta J.L., Roncalés P., Sarriés M.V., Arana A., Beriain M.J., Sañudo C. 2012. Eurocarne 211 : 59-65.
- Carballo J.A., Monserrat L., Sánchez L. 2005. Monografías INIA : Serie Ganadera 3 : 120-140.
- Craigie C.R., Navajas E.A., Purchas R.W., Maltin C.A., Bünger L., Hoskin S.O., Ross D.W., Morris S.T., Roehe R. 2012.. Meat Sci. 92 : 307-318.
- Indurain G., Carr T.R., Goñi M.V., Insausti K., Beriain M.J. 2009. Meat Sci. 82: 155-161.
- Oliver A., Mendizabal J.A., Ripoll G., Albertí P., Purroy A. 2010. Meat Sci. 84 : 628-633.
- Prieto N., Ross D.W., Navajas E.A., Richardson R.I., Hyslop J.J., Craigie C., Simm G., Roehe R. 2010. Adv. An. Bioscie. 1:285.

Tabla 1. *Grasa de despiece y área de recubrimiento graso de la canal en función de la nota de engrasamiento (1-5) asignada a las canales de terneros de raza Pirenaica*

Nota Engrasamiento	2- (n=4)	2 (n=16)	2+ (n=5)	P
Grasa despiece (%)	6,6±1,15^{a}	8,5±1,81^{b}	12,0±1,98^{c}	<0,001
Área recubrimiento graso (%)	32,2±6,12^{a}	41,8±8,31	48,8±4,58^{b}	0,011

Comparación entre grupos : ^{a,b,c} letras distintas, P≤0,05 ; letras iguales o ausencia de letras, P>0,05.

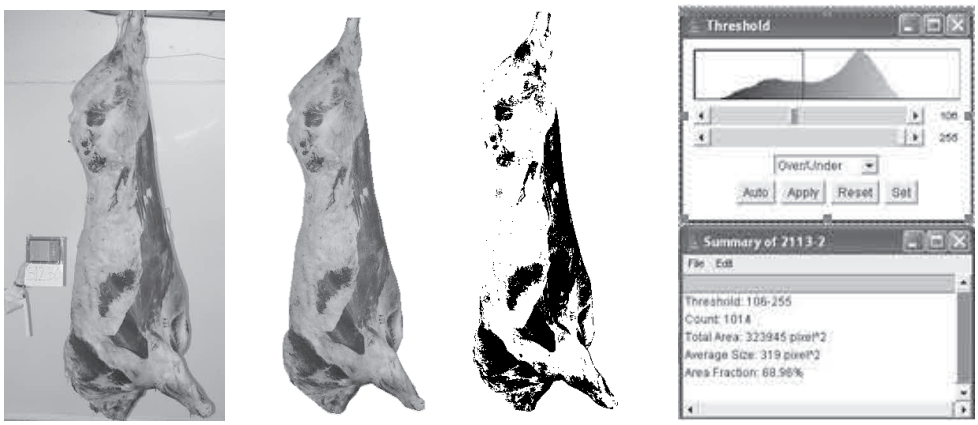


***Figura 1**. Procesamiento de la imagen para la cuantificación del área de recubrimiento graso de la canal.*

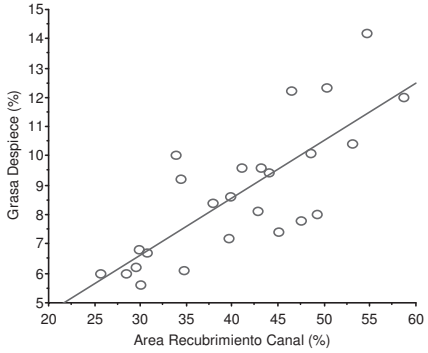


***Figura 2**. Regresión entre la cantidad de grasa de despiece y el área de recubrimiento graso de la canal.*

PREDICTING BEEF CARCASS FATNESS BY AN IMAGE ANALYSIS SYSTEM

ABSTRACT: The amount and distribution of subcutaneous fat is an important factor affecting the carcass quality of young bulls. Fatness degree is determined by visual assessments according to five fatness scores. New technologies like image analysis have been developed with the goal to accurate and give objectivity at a more important degree to this classification system. In this work, 25 Pirenaica young bulls were slaughtered (588 ± 49.3 kg) and after slaughtering the carcasses were weighed (371 ± 28.1 kg) and a fatness score was assigned. A digital picture was taken of the left exterior carcass side on which fat area measurement (*Fat area*) was taken by image analysis system. The commercial cutting of these carcasses was made 24h *post mortem.* The resulting fat from the cutting was weighed (*Cutting fat*). A regression analysis between carcass *Fat area* (x, variable) and carcass *Cutting fat* (y, variable) was made to know the accuracy of the image analysis system. Higher accuracy was obtained with the image analysis system (R^2=0.58) than with the visual fatness score (R^2=0.49). These results show that Image Analysis system is more accuracy than the visual assessments system for predicting beef carcass fatness.

Keywords*:* carcass fat, image analysis, young bulls.