

## EFFECTO DEL TIPO DE MÚSCULO SOBRE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DE LA CARNE DE TERNEROS DE RAZA RUBIA GALLEGA

Portela, C.; Moreno, T.; Pérez, N.; Monserrat, L.  
Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo. Apto. 10. 15080. A Coruña.

### INTRODUCCIÓN

Son amplios los trabajos realizados sobre la calidad organoléptica, sensorial, nutritiva, etc., de la carne de vacuno producida en España (Sañudo, 1998; Sañudo y col. 2000; Alberti y col., 1995; Monserrat y col., 1998; Carballo y col., 1997; Sánchez y col. 1997; Dios, 2000; Beriain y Lizaso 1997; Varela, 2002). Sin embargo estos estudios se han centrado casi exclusivamente en el músculo *Longissimus thoracis*, cuyos parámetros de calidad, según Jonhson (1975) tienen buena correlación con la de otros músculos. Sin embargo García y Casal (1992) comprobaron que los músculos *Logissimus dorsi* y *Psoas* tienen mayor incremento en grasa intramuscular que el *Semitendinoso* cuando se engrasa la canal. Además, Moreno (2003) con hembras de Rubia Gallega puras y cruzadas encuentra una correlación muy variable entre músculos con un valor  $r^2$  inadecuado para predecir mediante uno de ellos el valor nutritivo del resto.

Por ello, parece conveniente considerar en la Rubia Gallega cuáles son las características de calidad de los músculos y piezas de mayor valor comercial.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se emplearon 9 machos de raza Rubia Gallega que permanecieron con sus madres hasta el destete a los 6-7 meses, alimentándose de su leche, hierba y un suplemento de pienso administrado a voluntad y se acabaron en cebadero con pienso *ad libitum* y heno durante dos meses, hasta los 300 kg. de peso. A las 48 h. *postmortem* se extrajeron de la media canal izquierda, las muestras: *L. thoracis*, *L. lumborum*, *Psoas mayor*, *Semitendinoso*, *Semimembranoso*, *Cuadriceps femoral*, *Biceps femoral*, *Triceps sural*, *Tensor de la fascia lata* y *Cadera* (formada por varios músculos difíciles de separar). Se separa un filete de 2 cm. de grosor para la determinación del color, pH, pérdidas de agua por cocción y dureza. En la *Cadera* el corte se realiza a nivel del *Glúteo medio*, al ser su componente mayoritario. Se toman cuatro trozos de cada músculo, de aproximadamente 5 g. cada uno, que se utilizarán para la determinación de pigmentos hemínicos y las pérdidas de agua por presión. El resto del músculo se pica y mezcla, para separar una muestra de 100 g. de carne para determinar la composición química mediante espectroscopía en el infrarrojo cercano (NIRs). En el *tensor de la fascia lata* y *triceps sural* únicamente se determina la composición química.

Para el análisis estadístico se utilizó el programa S.A.S. realizándose un análisis de varianza por el procedimiento GLM. Se realizó el test de Duncan para las medias que difieren significativamente.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 1.- Color

Tabla 1.- Media, desv. típica y nivel de significación del análisis de varianza de los parámetros de color y pigmentos hemínicos de la carne de terneros de  $\approx 300$  Kg. de peso vivo. Efecto músculo.

	Luminosidad (L*)	Índice rojo (a*)	Índice amarillo (b*)	Pigmentos
<i>L. thoracis</i>	38.10 $\pm$ 1.12 bc	14.34 $\pm$ 0.97 b	6.88 $\pm$ 1.20 cd	0.35 $\pm$ 0.05 ab
<i>L. lumborum</i>	38.49 $\pm$ 1.59 bc	13.13 $\pm$ 1.01 c	6.23 $\pm$ 0.73 d	0.30 $\pm$ 0.04 bc
<i>Psoas mayor</i>	38.16 $\pm$ 2.63 bc	16.25 $\pm$ 1.04 a	7.30 $\pm$ 1.26 abcd	0.33 $\pm$ 0.04 ab
<i>Semitendinoso</i>	43.52 $\pm$ 1.87 a	13.90 $\pm$ 1.39 bc	7.69 $\pm$ 1.24 abc	0.25 $\pm$ 0.07 c
<i>Biceps femoral</i>	39.43 $\pm$ 3.35 bc	16.27 $\pm$ 0.95 a	8.31 $\pm$ 1.07 ab	0.39 $\pm$ 0.09 a
<i>Semimembranoso</i>	38.68 $\pm$ 3.66 bc	16.86 $\pm$ 1.05 a	8.55 $\pm$ 1.58 a	0.37 $\pm$ 0.05 ab
<i>Cuadriceps femoral</i>	40.58 $\pm$ 2.71 b	14.75 $\pm$ 1.89 b	7.06 $\pm$ 1.36 bcd	0.33 $\pm$ 0.11 ab
<i>Glúteo medio</i>	37.74 $\pm$ 1.76 c	16.23 $\pm$ 0.69 a	7.33 $\pm$ 0.69 abcd	0.40 $\pm$ 0.06 a
SIG.	***	***	**	***

El tipo de músculo es una de las variables que más influyen en el color (Shakelford y col., 1992), ya que cada músculo posee diferentes características, como el tipo metabólico, contenido de pigmentos, microestructura del tejido, etc. Las diferencias encontradas coinciden con lo indicado por Albertí y Sañudo (1998) y Dios (2000). El *Psoas mayor*, músculo de gran actividad y, por tanto, mayor consumo de oxígeno, presenta en cambio un color más claro que otros músculos, entre ellos el *L. thoracis*, al contrario de lo descrito por Renerre (1981) y Guignot y col. (1992). Las diferencias en el índice de amarillo ( $b^*$ ) pueden ser debidas a la distinta cantidad de grasa intramuscular en los diferentes músculos, pues es en la grasa dónde se acumulan los cromógenos vegetales lipofílicos.

## 2.- pH, Dureza y Pérdidas de Agua

Tabla 2.- Media, desv. típica y nivel de significación del análisis de varianza del pH, dureza y pérdidas de agua por cocción y presión de la carne de terneros de  $\approx 300$  Kg. de peso vivo. Efecto músculo.

	pH	Dureza (kg.)	Pérd. Cocción (%)	Pérd. Presión (%)
<i>L. thoracis</i>	5.40 $\pm$ 0.07 ab	8.97 $\pm$ 1.37 ab	30.72 $\pm$ 3.39 cd	25.24 $\pm$ 9.07
<i>L. lumborum</i>	5.40 $\pm$ 0.05 ab	10.04 $\pm$ 2.05 a	29.64 $\pm$ 3.54 d	26.26 $\pm$ 2.85
<i>Psoas mayor</i>	5.45 $\pm$ 0.09 a	4.76 $\pm$ 0.52 d	32.53 $\pm$ 1.46 bcd	29.24 $\pm$ 3.41
<i>Semitendinoso</i>	5.44 $\pm$ 0.09 ab	6.85 $\pm$ 1.31 c	34.38 $\pm$ 5.19 abc	26.08 $\pm$ 3.04
<i>Bíceps femoral</i>	5.38 $\pm$ 0.04 b	7.38 $\pm$ 1.74 c	32.89 $\pm$ 4.80 bcd	28.99 $\pm$ 3.20
<i>Semimembranoso</i>	5.39 $\pm$ 0.06 ab	7.76 $\pm$ 1.08 bc	36.24 $\pm$ 4.21 ab	30.88 $\pm$ 1.67
<i>Cuadriceps femoral</i>	5.43 $\pm$ 0.07 ab	7.49 $\pm$ 1.78 bc	37.36 $\pm$ 2.24 a	28.99 $\pm$ 1.60
<i>Glúteo medio</i>	5.39 $\pm$ 0.06 ab	7.75 $\pm$ 1.47 bc	32.88 $\pm$ 3.92 bcd	27.56 $\pm$ 10.12
SIG.	*	***	***	n.s.

Aunque el tipo de músculo es un factor muy influyente sobre el pH, no se encuentran diferencias entre músculos, aunque sí en el test de Duncan, probablemente debidas a la distinta proporción de fibras rojas y blancas, ya que el músculo rojo tiene un contenido menor de glucógeno y por tanto tendrá un pH final más alto, como indican O'Halloran y col. (1997). En la dureza, las diferencias coinciden en parte con los resultados obtenidos por Dransfield (1977), que observó que disminuía en la canal del lomo a las extremidades. Esto no explicaría el alto valor obtenido para el *L. lumborum*, o el del *Semitendinoso*, que presenta uno de los valores más bajos. Las diferencias pueden deberse al lugar de extracción de la muestra, el centro del músculo, puesto que la dureza dentro de un mismo músculo no es uniforme. Dumont (1990) observó que en el *Semimembranoso* aumenta a partir del extremo pélvico y en el *L. thoracis* disminuye del centro a los extremos. Las diferencias para las pérdidas de agua por cocción podrían explicarse por el efecto de la temperatura sobre los distintos tipos de fibras (Sañudo, 1993). Para las pérdidas de agua por presión, algunos autores (Rao y Gault, 1989; Talmant y col., 1986) consideran la variación de pH como el factor más influyente, por lo que la ausencia de diferencias significativas podría deberse a que tampoco las hubo para el pH.

## 3.- Composición química

Tabla 3.- Media, desv. típica y nivel de significación del análisis de varianza de la composición química de la carne de terneros de  $\approx 300$  Kg. de peso vivo. Efecto músculo.

	Humedad	Cenizas	Proteína	Grasa
<i>L. thoracis</i>	76.59 $\pm$ 0.70 a	1.20 $\pm$ 0.01 a	22.16 $\pm$ 0.73 ab	1.15 $\pm$ 0.40 e
<i>L. lumborum</i>	76.20 $\pm$ 0.41 ab	1.19 $\pm$ 0.01 ab	22.38 $\pm$ 0.71 a	1.48 $\pm$ 0.53 de
<i>Psoas mayor</i>	76.24 $\pm$ 0.58 ab	1.18 $\pm$ 0.01 b	22.11 $\pm$ 0.59 ab	1.84 $\pm$ 0.37 bcd
<i>Semitendinoso</i>	76.38 $\pm$ 0.58 ab	1.19 $\pm$ 0.01 ab	20.99 $\pm$ 3.18 b	1.77 $\pm$ 0.36 bcd
<i>Bíceps femoral</i>	75.71 $\pm$ 0.50 bc	1.18 $\pm$ 0.01 b	22.33 $\pm$ 0.56 ab	2.12 $\pm$ 0.37 bc
<i>Semimembranoso</i>	75.94 $\pm$ 0.45 ab	1.20 $\pm$ 0.01 a	22.54 $\pm$ 0.91 a	1.53 $\pm$ 0.32 cde
<i>Tensor fascia lata</i>	75.20 $\pm$ 1.22 c	1.15 $\pm$ 0.02 c	21.74 $\pm$ 0.90 ab	2.78 $\pm$ 1.08 a
<i>Cuadriceps femoral</i>	75.65 $\pm$ 0.92 bc	1.18 $\pm$ 0.02 b	22.28 $\pm$ 0.86 ab	2.27 $\pm$ 0.63 ab
<i>Triceps sural</i>	75.79 $\pm$ 0.80 bc	1.19 $\pm$ 0.01 ab	22.35 $\pm$ 0.65 a	1.96 $\pm$ 0.58 bcd
Cadera	75.08 $\pm$ 0.56 c	1.16 $\pm$ 0.02 c	22.05 $\pm$ 0.94 ab	2.82 $\pm$ 0.85 a
SIG.	***	***	n.s.	***

Los porcentajes de grasa intramuscular varían según el músculo estudiado. Esta variación de la grasa intramuscular ya fue demostrada por Cook y col. (1964) y Link y col. (1970). También Johnson (1975), encuentra variabilidad no sólo entre músculos con una misma localización anatómica, sino también entre los que pertenecen a un mismo grupo. Así, entre los músculos del miembro pelviano obtiene un coeficiente de variación de 36,3.

García y Casal (1992), en su análisis de la grasa intramuscular en 340 machos castrados de diferentes razas, encontró porcentajes medios de grasa intramuscular de 2,7% en el *Biceps braquial*, 1,7% para el *Semitendinoso*, 2,9% en el *L. dorsi* y 4,1% en el *Psoas mayor*. Igualmente Moreno (2003), en su estudio con vacas y novillas de Rubia Gallega sobre distintos músculos de la canal, encontró porcentajes de grasa intramuscular que variaban, para el *L. thoracis*, de 1,57% en novillas a 2,49% en vacas y para el *Semitendinoso* de 1,32% en novillas a 3,07% en vacas. Las diferencias encontradas en humedad y grasa son inversamente proporcionales, como señalaron Bousset y col. (1986). Así, el *L. thoracis* que presenta un mayor nivel de humedad es el músculo con menor porcentaje de grasa intramuscular, mientras que en el *tensor de la fascia lata* observamos los valores inversos. En el resto de músculos, con valores intermedios de humedad y grasa, observamos la misma correlación. No hay diferencias para el porcentaje de proteína, ya que es un valor que se mantiene más o menos constante en la carne.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albertí, P.; Sañudo, C. (1998). *ITEA*, 76, 3-14.
- Albertí, P.; Sañudo, C.; Santolaria, P.; Negueruela, Y.; Olleta, J.L.; Mamaqui, E.; Beriain, M.J.; Lizaso, G. (1997). *Vacuno de Carne: aspectos claves*. C. Buxadé, Ed: Mundi Prensa, Madrid. p. 494-510.
- Bousset, J.; Dumont, B.L.; Hudzick, E. (1986). *Proc. 32e Congrès Europ. Chercheurs Viande, Gand.*, 2: 499-502.
- Campo, M.M.; Alvarez, F. (1995). *ITEA*. 16, 2:630-632.
- Carballo, J.A.; Calvo, C.; Fernandez, B.; Monserrat, L.; Sánchez, L. (1997). *ITEA*. 18, 2: 757-759.
- Cook, C. F.; Bray, R. W.; Weckel, K. G. (1964). *J.Anim.Sci.* 23, 329.
- Dios, A. (2000). *Tesis Doctoral*. Univ. de Santiago de Compostela.
- Dransfield, E. (1977). *J. Sci. Food Agric.*, 28: 833-842.
- Dumont, B.L. (1990). *Journées de la recherche porcine en France*, 22: 43-49.
- García, P. T.; Casal, J. J. (1992). *Proceedings 38 th ICOM ST.Vol. 2*, pg:53-56.
- Guignot, F.; Quilinchini, Y.; Renerre, M.; Lacourt, A.; Monin, G. (1992). *J.Sci.Food Agric.*, 58: 523-529.
- Johnson, E. R. (1975). *Aust.J.Agric.Res.* 26: 777-82.
- Link, B. A.; Bray, R. W.; Cassens, R. G.; Kauffman, R. G. (1970). *J.Anim.Sci.* 30:6.
- Monserrat, L.; Sánchez, L.; Carballo, J. A.; Calvo, C.; Brea, T.; Dios, A.; García, J.; Fidalgo, L. E.; Suárez, M. L. (1998). *Memoria del CIAM 1994-96: 285-334*. Ed: Xunta de Galicia.
- Moreno, T. (2003). Trabajo Invest. Tutelado. Univ. de Santiago de Compostela
- O'Halloran, G.R.; Troy, D.J.; Buckley D.J. (1997). *Meat Sci.*, 45, 2:239-251.
- Oliván, M.; Osoro, K.; García, M.J.; Noval, G.; Martínez, A.; Villa, A.; Diego, V.; García-Atance, P. (1999). *ITEA*. 20, 1, 98-100.
- Renerre, M. (1981). *Viandes et Produits Carnes*, 2: 10.
- Sánchez Fernández B.; Sánchez L.; de la Calle B.; Monserrat L. (1997). *ITEA*. 18, 2: 766-768.
- Sañudo, C. (1998). *Producción Animal*, 131: 27-60.
- Sañudo, C. (1993). *Mundo Ganadero*, 6.
- Sañudo, C.; Enser, M.E.; Campo, M.M.; Nute, G.R.; María, G.; Sierra, I.; Wood, J.D. (2000). *Meat Sci.* 54:339-346.
- Shackelford, S.D.; Purser, D.E.; Smith, G.C.; Griffin, C.L.; Stiffler, D.M.; Savell, J.W. (1992). *J. Anim.Sci.* 70, (2): 465-469.
- Varela, A. (2002). Tesis Doctoral. Univ. Santiago de Compostela.