

# ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS DE LA CARNE DE ANIMALES DE RAZA VIANESA SACRIFICADOS A 16 Y 20 MESES

## STUDY OF PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF THE MEAT OF ANIMALS FROM VIANESA BREED SLAUGHTERED AT 16 AND 20 MONTHS

Bermúdez R.<sup>1</sup>, Pateiro M.<sup>1</sup>, Arias A.<sup>2</sup>, Franco D.<sup>1</sup>, Lama J.J.<sup>2</sup>, Lorenzo J.M.<sup>1</sup>, Adán S.<sup>2</sup>,  
García L.<sup>1</sup>, Rois D.<sup>2</sup>, Fernández M.<sup>1</sup>, Justo J.R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fundación Centro Tecnológico de la Carne. Parque Tecnológico de Galicia. San Cibrao das Viñas, 32900 Ourense. España. danielfranco@ceteca.net

<sup>2</sup>Federación de Razas Autóctonas de Galicia (BOAGA). Fontefiz. Coles, 32152 Ourense. España. boaga@boaga.es

### Keywords:

Autochthonous  
breed  
Intramuscular fat  
Ageing  
Shear force

### Palabras clave:

Raza autóctona  
Grasa  
intramuscular  
Maduración  
Fuerza de corte

### Abstract

Vianesa cattle breed, origin in the province of Ourense (Spain), is a breed in danger of extinction (RD 2129/2008) and is currently under the national conservation program, improvement and promotion of livestock breeds. Among the goals set by the program, are the characterization and classification of products derived from the breed. This work evaluated the physico-chemical and nutritional quality of the meat from Vianesa breed, for which 18 animals were slaughtered at 16 and 20 months. After slaughter and 8 days of ageing of the half left carcass at 4 ° C, were carried out the following determinations: moisture, fat, protein, ash, color, pH, water holding capacity (WHC) and texture. In addition, after 13 days of ageing were performed WHC and texture determinations on the half right carcass to assess the effect of ageing on textural properties. Significant differences were found or the two groups of animals in intramuscular fat and WHC, no significant differences ( $P > 0.05$ ) for the other parameters studied. When we studied the effect of ageing on the texture of meat, significant differences were found in firmness ( $P < 0.01$ ) and shear force ( $P < 0.05$ ), measured by Warner –Bratzler test. Therefore, meat would not require ageing.

### Resumen

La raza bovina Vianesa, originaria de la provincia de Ourense (España), es una raza autóctona en peligro de extinción (RD 2129/2008) y que actualmente se encuentra bajo el Programa nacional de conservación, mejora y fomento de las razas ganaderas. Entre los objetivos establecidos por dicho programa, están los de caracterización y tipificación de productos derivados de la raza. En este trabajo se ha evaluado la calidad físico-química y nutricional de la carne de raza Vianesa, para lo cual se han sacrificado 18 animales a los 16 y 20 meses de vida. Después del sacrificio y tras 8 días de maduración de la semicanal izquierda a 4°C, se llevaron a cabo las siguientes determinaciones: humedad, grasa, proteína, cenizas, color, pH, capacidad de retención de agua (CRA) y textura. Adicionalmente, a los 13 días de maduración se realizaron sobre la semicanal derecha determinaciones de CRA y textura para evaluar el efecto del tiempo de maduración en las propiedades de textura. Se han encontrado diferencias significativas para los dos grupos de animales en grasa intramuscular así como para la CRA, no habiendo diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) para el resto de parámetros estudiados. Cuando se estudió el efecto del tiempo de maduración en la textura de la carne, sólo se observaron diferencias significativas en la firmeza ( $P < 0,01$ ) y en la fuerza de corte ( $P < 0,05$ ), medidos por el test Warner-Bratzler. Por lo que, la carne no necesitaría ser madurada.

### Introducción

Durante siglos las razas autóctonas bovinas de Galicia fueron parte fundamental del desarrollo agrario de la región, pero desde principios del siglo pasado se vieron abocadas a su casi extinción al ser sustituidas por otras razas foráneas seleccionadas para ofrecer un mayor rendimiento económico en condiciones de explotación intensiva. Afortunadamente en los últimos 20 años se vienen desarrollando en Galicia importantes esfuerzos por

parte de las Administraciones Públicas y de las asociaciones de criadores para la conservación y mantenimiento de las razas autóctonas.

Con el Real Decreto 2129/2008, de 26 de diciembre, se establece el Programa nacional de conservación, mejora y fomento de las razas ganaderas, el cual cataloga las cinco razas bovinas autóctonas de Galicia (Cachena, Caldelá, Frieiresa, Limiá y Vianesa) como razas autóctonas en peligro de extinción.

En este trabajo nos centraremos en la raza Vianesa cuya rusticidad le permite una perfecta adaptación al medio en el que habita, contribuyendo al mantenimiento y control de la biomasa (Fernández et al., 2001), lo que unido a sus buenas cualidades maternas, se traduce en una excelente calidad organoléptica de la carne de sus terneros (Fernández et al., 2009). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la calidad de la carne de los terneros de la raza bovina Vianesa, sacrificados a dos edades diferentes.

## Material y métodos

Para la realización de este estudio se utilizaron 18 animales machos castrados de raza Vianesa: 10 de ellos sacrificados a los 16 meses y los 8 restantes, a los 20 meses de vida. Los animales fueron sacrificados en un matadero comercial y posteriormente las canales se refrigeraron a 4 °C durante 24h. Transcurrido este tiempo, las canales fueron transportadas a la planta piloto del Centro Tecnológico de la Carne (San Cibrao das Viñas, Ourense), donde se maduraron durante 8 y 13 días a 4 °C. A los 8 días se extrajo el músculo *Longissimus dorsi* de la semicanal izquierda, en el cual se determinaron: pH, color, composición química, capacidad de retención de agua y textura. A los 13 días de maduración, se extrajo el mismo músculo de la semicanal derecha, al cual se le realizaron las determinaciones de la capacidad de retención de agua y la textura.

El pH fue medido usando un pH-metro portátil equipado con una sonda de penetración de 6 mm de diámetro y una sonda de temperatura (HI99163, Hanna Instruments, Eibar, Spain). La determinación del color se realizó mediante un colorímetro (CR-600d, Konica Minolta, Osaka, Japón) en el espacio CIE mediante las coordenadas cromáticas L\* (luminosidad), a\* (índice de rojo) y b\* (índice de amarillo) (CIE, 1978). El contenido en humedad, grasa intramuscular, proteína (Kjeldahl N x 6,25) y cenizas se determinó de acuerdo con las Normas Internacionales ISO 1442:1997, ISO 1443:1973, ISO 937: 1978 e ISO 936:1998, respectivamente. La capacidad de retención de agua (CRA) fue medida de tres formas distintas: pérdidas por cocción, pérdidas por goteo y pérdidas por presión de acuerdo con el método propuesto por Franco et al. (2009). El texturómetro (TA-XT2 de Stable Microsystems, UK) se utilizó para llevar a cabo el test Warner-Braztler (WB) y el test de análisis del perfil de textura (ATP) (Bourne, 1978) en los filetes cocinados. Para la realización del test WB se cortaron los filetes en paralelepípedos de 1 x 1 x 2,5 cm (alto x ancho x largo) con la célula WB (1 mm de grosor) y una velocidad de corte de 3,33 mm/s. Para el test ATP se cortaron cubos de 1 cm y se comprimieron dos veces hasta el 60% de su altura inicial con una sonda cilíndrica de 19,85 cm<sup>2</sup> y una velocidad media de 1 mm/s.

Con el fin de estudiar las diferencias entre los dos tipos de animales que tiene por objeto este trabajo, se ha realizado un análisis de varianza (ANOVA) usando el programa SPSS (SPSS 19.0, Chicago, IL, USA).

## Resultados y discusión

En la tabla I se muestran los resultados referentes a las propiedades físico-químicas de la carne de ternera de raza Vianesa. Los valores de pH obtenidos fueron muy similares, 5,64 en el caso de los animales sacrificados a los 16 meses y 5,71 para los de 20 meses. Estos valores son del mismo orden que los obtenidos por otros autores (González et al., 2011, Franco et al., 2010) en diferentes razas autóctonas gallegas. Los valores de cenizas y grasa intramuscular fueron significativamente diferentes ( $P < 0,05$ ) entre los animales de 16 y 20 meses, con valores de cenizas de 1,2% vs 1,17% y grasa de 0,66% vs 1,55%, respectivamente. Los valores de cenizas fueron similares a los encontrados por Moreno et al. (2006) en la raza Rubia Gallega y los valores de grasa, en los animales de 16 meses, fueron similares a los obtenidos por González et al. (2011) en terneros de raza Frieiresa sacrificados a los 8-10 meses de vida mientras que los valores determinados en los animales de 20 meses no fueron diferentes de los obtenidos por Blanco et al. (2009) en animales de raza Parda de Montaña y Pirenaica sacrificados antes de los 11 meses de vida. No se encontraron diferencias significativas por efecto de la edad de sacrificio en los valores de humedad y proteína (76,12 % vs 75,38 %; 21,04% vs 21,68%).

Respecto a los parámetros de color tampoco se encontraron diferencias significativas, entre los tipos de animales (40,44 vs. 38,15; 17,86 vs 18,00; 11,70 vs. 10,58, para L\*, a\* y b\*, respectivamente) aunque estos valores fueron ligeramente más altos que los obtenidos por Franco et al. (2010) en terneros de la misma y de otras razas autóctonas gallegas sacrificadas a los 8-10 meses. Con respecto a la CRA, las pérdidas por goteo fueron significativamente ( $P < 0,001$ ) más altas en los animales de 20 meses (3,57 %) que en los animales de 16

meses (2,24 %). Estos valores fueron similares a los obtenidos por González et al. (2011) en la raza Frieiresa (2,20 %), en el caso de los animales de 16 meses y a los obtenidos por Franco et al. (2010) en las razas Cachena (3,55%) y Vianesa (3,30%), en los animales de 20 meses, mientras que han sido inferiores a los encontrados por estos autores en las razas Caldela (5,38%) y Limiá (6,19%). Finalmente, con respecto a los parámetros de textura, no se han encontrado diferencias significativas ni en el test WB ni en el ATP entre los animales de 16 meses y los de 20 meses, con valores de fuerza máxima de 4,65 kg/cm<sup>2</sup> y 5,66 kg/cm<sup>2</sup> y de dureza de 5,08 kg y 4,31 kg, respectivamente. Los valores obtenidos por González et al. (2011), de fuerza máxima (4,55 kg/cm<sup>2</sup>), fueron similares a los observados en los animales de 16 meses pero fueron inferiores a los determinados en los animales de 20 meses.

**Tabla I.** Parámetros físico-químicos de la carne de ternera “Vianesa” sacrificados a los 16 y 20 meses de vida (*Phisico-chemical properties of calves from “Vianesa” slaughtered at 16 and 20 months of age*)

	16 meses	20 meses	SEM	SIG
<i>Composición Química</i>				
pH	5,64	5,71	0,03	n.s.
Cenizas %	1,2	1,17	0,01	*
Humedad %	76,12	75,38	0,22	n.s.
Grasa %	0,66	1,55	0,19	*
Proteína %	21,04	21,68	0,19	n.s.
<i>Parámetros de Color</i>				
L*	40,44	38,15	0,75	n.s.
a*	17,86	18,00	0,35	n.s.
b*	11,70	10,58	0,35	n.s.
<i>Capacidad de Retención de Agua</i>				
Cocción	22,55	23,56	1,03	n.s.
Goteo	2,24	3,57	0,18	***
Presión	22,46	22,98	0,57	n.s.
<i>Parámetros de Textura</i>				
<i>Test Warner-Bratzler (WB)</i>				
Pendiente (kg/sg)	1,24	1,37	0,07	n.s.
Trabajo (kg·mm)	22,00	29,33	2,57	n.s.
Fuerza (kg/cm <sup>2</sup> )	4,65	5,66	0,4	n.s.
<i>Análisis del perfil de textura (ATP)</i>				
Dureza (kg)	5,08	4,31	0,27	n.s.
Elasticidad (mm)	0,46	0,49	0,01	n.s.
Cohesividad	0,56	0,58	0,01	n.s.
Gomosidad (kg)	2,85	2,51	0,16	n.s.
Masticabilidad (kg*mm)	1,35	1,22	0,08	n.s.

n.s.: no significativo; \*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001

En la tabla II se muestran los resultados de pérdidas por cocción y parámetros de textura de terneros de raza Vianesa (16 y 20 meses) a dos tiempos de maduración, 8 y 13 días. Se han encontrado diferencias significativas tanto en la firmeza al corte ( $P < 0,001$ ) como en el trabajo total de corte ( $P < 0,05$ ) por efecto del tiempo de maduración, obteniéndose valores de firmeza de 1,30 kg/s vs. 0,94 kg/s y trabajo de corte de 25,26 kg/s vs 21,99 kg/s, para 8 y 13 días, respectivamente. Los valores de fuerza máxima determinados por Franco et al. (2010), en animales de raza Vianesa con 9 meses de sacrificio y carne madurada durante 7 días (4,50 kg/cm<sup>2</sup>), fueron similares a los del estudio madurados durante 8 días, mientras que los valores determinados en las muestras maduradas durante 13 días fueron ligeramente más bajos. De acuerdo con la clasificación propuesta por Belew et al. (2003), la carne madurada 8 días desde el sacrificio podría considerarse como “dura” (fuerza de corte > 4.6 kg), mientras que la madurada durante más tiempo podría clasificarse como “intermedia” (3.9 kg < fuerza de

corte > 4.6 kg). Con respecto a los valores de dureza, ésta ha disminuido con el tiempo de maduración, si bien las diferencias no han sido significativas, con valores de 4,73 kg para los músculos madurados 8 días y de 4,57 kg para las muestras maduradas a 13 días.

**Tabla II.** Parámetros de textura de la carne de ternera “Vianesa” madurada a los 8 y 13 días desde el sacrificio (*Texture parameters of the meat of the cattle breed “Vianesa” ageing 8 and 13 days after slaughter*)

	8 días	13 días	SIG
<i>Capacidad de Retención de Agua</i>			
Cocción	23,00	23,75	n.s.
<i>Parámetros de Textura</i>			
<i>Test Warner-Bratzler (WB)</i>			
Pendiente (kg/sg)	1,30	0,94	***
Trabajo (kg·mm)	25,26	21,99	*
Fuerza (kg/cm <sup>2</sup> )	5,09	3,90	n.s.
<i>Análisis del perfil de textura (ATP)</i>			
Dureza (kg)	4,73	4,57	n.s.
Elasticidad (mm)	0,47	0,49	n.s.
Cohesividad	0,57	0,56	n.s.
Gomosidad (kg)	2,70	2,59	n.s.
Masticabilidad (kg*mm)	1,29	1,29	n.s.

n.s.: no significativo; \*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001

## Conclusiones

La carne de raza Vianesa de nuestro estudio presentó valores equiparables a los encontrados en otras razas autóctonas gallegas para las características fisicoquímicas estudiadas. Destacan las variaciones en los niveles de grasa intramuscular, que como era de esperar aumentan con la edad de sacrificio, duplicándose los contenidos en los animales sacrificados a los 20 meses frente a los sacrificados a 16 meses. La maduración de la carne desde los 8 hasta los 13 días supuso un aumento de la terneza, lo que es muy útil para la manipulación y promoción de este tipo de carnes. Este aumento no ha sido significativo por lo que no sería necesario madurar la carne por encima de 8 días para obtener mejores resultados de textura.

## Agradecimientos

Este trabajo forma parte del proyecto FEADER 2010/10 “Estudio comparativo a distintas edades de sacrificio, das características produtivas e da calidade da canal da carne en animais de raza Vianesa nun sistema sustentable”, cofinanciado con fondos FEADER y por la Consellería de Medio Rural e do Mar de la Xunta de Galicia.

## Bibliografía

- Belew JB, Brooks JC, McKenna DR, Savell JW, 2003. Warner-Bratzler shear evaluations of 40 bovine muscles. *Meat Sci* 64: 507-512.
- Blanco B., Villalba D., Ripoll G., Sauerwein H. & Casasús I. 2009. Effects of early weaning and breed on calf performance and carcass and meat quality in autumn-born bull calves. *Livestock Science* 120, 103-115.
- Bourne M.C. 1978. Texture profile analysis. *Food Technology* 32, 62-66.
- CIE 1978. International comisión on illumination, recommendations on uniform color spaces, color difference equations, psychometric color terms. Supplement No. 15 to CIE publication No. 15 (E-1.3.1) 1971/(TO-1.3). Buerau Central de la CIE. Paris (Francia).
- Fernández, M., Rivero, G., Alonso, M., Rivero, C.J., Pose, H., Justo, J.R., Adán, S., Díaz, R., Rois, D. & Carril, J.A. 2001. Razas autóctonas de Galicia en peligro de extinción. Servicio de Estudios y Publicaciones de la Consellería de Política Agroalimentaria e Desenvolvemento Rural. Xunta de Galicia. Santiago de Compostela. España.
- Fernández, M., Gómez, M., Delgado, J. V., Adán, S. & Jiménez, M. (Coordinadores) 2009. Guía de Campo de las Razas Autóctonas Españolas. RAE 235. SERGA (Sociedad Española para los Recursos Genéticos Animales). Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. España.

- Franco D., Bispo E., González L., Vázquez J.A. & Moreno T. 2009. Effect of finishing and ageing time on quality attributes of loin from the meat of Holstein-Friesian cull cows. *Meat Science* 83, 484-491.
- Franco D., Fernández M., Justo J.R., Lorenzo J.M., González L., Rivero C.J., Lama J., García-Fontán M.C., Bispo E., Carracedo S. & Moreno T. 2010. Meat characterization of four endangered Galician cattle breeds. 56<sup>th</sup> International Congress of Meat Science and Technology, 15-20 Agosto, Jeju (Korea).
- González R.M., Franco D., Fernández M., Justo J.R., Moreno T., Lama J., Lorenzo J.M. & Rivero C.J. 2011. Calidad de la carne de raza bobina Frieresa. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal* 1, 222-225.
- ISO (International Organization for Standardization) (1973). Determination of total fat content, ISO 1443:1973 standard. In: *International standards meat and meat products*. Gèneve, Switzerland: International Organization for Standardization.
- ISO (International Organization for Standardization) (1978). Determination of nitrogen content, ISO 937:1978 standard. In: *International standards meat and meat products*. Gèneve, Switzerland: International Organization for Standardization.
- ISO (International Organization for Standardization) (1997). Determination of moisture content, ISO 1442-1997 standard. In: *International standards meat and meat products*. Gèneve, Switzerland: International Organization for Standardization.
- ISO (International Organization for Standardization) (1998). Determination of ash content, ISO 936-1998 standard. In: *International standards meat and meat products*. Gèneve, Switzerland: International Organization for Standardization.
- Moreno T., Varela A., Oliete B., Carballo J.A., Sánchez L. & Monserrat L. 2006. Nutritional characteristics of veal from weaned and unweaned calves: Discriminatory ability of the fat profile. *Meat Science* 73, 209-217.
- RD 2129/2008, de 26 de diciembre, por el que se establece el Programa nacional de conservación, mejora y fomento de las razas ganaderas. BOE nº23 de 27 de enero de 2009, 9211-9242.