

# IV CONGRESO NACIONAL DE CARNE DE VACUNO

Salón de Actos.  
Facultad de Veterinaria.  
Universidad Complutense  
de Madrid.

21 y 22 de junio  
de 2012



"Europa y sus ganaderos a través de la PAC  
y los productos de calidad diferenciada"

## LIBRO DE ACTAS

Colabora:

**CEDECARNE**  
Confederación española de detallistas de la carne

Patrocinan:



Organiza:



**PLAN NACIONAL DE I + D+ i**

**PROYECTO/ACCIÓN N°: AC2012-00018-00-00**

**TÍTULO: “IV EDICIÓN DEL CONGRESO NACIONAL DE LA CARNE DE VACUNO –  
“Europa y sus ganaderos a través de la PAC y los productos de calidad diferenciada”**

Financiado por:



MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD



Unión Europea

Fondo Europeo  
de Desarrollo Regional



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN  
Y MEDIO AMBIENTE



Colabora:



# LIBRO DE ACTAS DEL IV CONGRESO NACIONAL DE CARNE DE VACUNO

MADRID, 21 Y 22 DE JUNIO DE 2012

## ORGANIZADOR:

Organización Interprofesional de la Carne de Vacuno de Calidad  
(INVAC)

---

Colabora:

 CEDECARNE

Patrocina:



Organiza:



# Índice

## Contenido

PRÓLOGO.....	6
COMITÉ ORGANIZADOR .....	7
COMITÉ CIENTÍFICO .....	7
CONFERENCIAS CIENTÍFICAS.....	8
Valoración de la multifuncionalidad de la ganadería ligada al pastoreo: Servicios ambientales y calidad de productos. Dr. Alberto Bernués Jal. CITA Aragón.....	9
Influencia de la alimentación con altos niveles de ácidos grasos insaturados en la calidad de la canal y de la carne de terneros sacrificados a dos niveles de acabado. Dr. Pere Alberti Lasalle. CITA Aragón .....	12
Empleo de miel artesanal en la conservación de carne picada de ternera. Dra. Cristina de Lorenzo Carretero. IMIDRA Madrid .....	14
COMUNICACIONES CIENTÍFICAS/POSTERS.....	17
La aptitud reproductiva, un nuevo índice para valorar el potencial reproductivo de toros de monta natural. <i>García Paloma, J.A. et al.</i> .....	18
Resultados técnico-económicos en el sector de ganado vacuno de carne en las comunidades autónomas de castilla y león y extremadura. <i>Puente Jiménez, J.L. et al.</i> .	20
Análisis de la evolución del comercio exterior español del bovino vivo y de carnes de bovino. <i>Hernández García V. et al.</i> .....	21
Efecto del cebo prologando sobre el engrasamiento y la calidad sensorial de la carne de terneros de raza Pirenaica. <i>Soret B. et al.</i> .....	20

Genes implicados en la composición lipídica del músculo en 15 razas europeas de <i>Bos taurus</i> . <i>Dunner S. et al.</i> .....	24
Polimorfismos de tipo SNP (Single Nucleotide Polymorphisms) en los genes CAPN1, CAST y DGAT1 en la Raza bovina de Lidia. <i>Pelayo R. et al.</i> .....	26
Estado actual de la traslocación robertsoniana 1/29 en raza vacuno retinta en la comunidad autónoma de Extremadura. <i>López-Llanera E. et al.</i> .....	27
Efecto de la edad de sacrificio sobre la calidad de canal y la importancia relativa de diferentes depósitos grasos en terneros de raza Tudanca acabados en un sistema intensivo. <i>Serrano E. et al.</i> .....	29
Efecto de la edad de sacrificio sobre la canal y el perfil de ácidos grasos de la grasa intramuscular de terneros de raza Tudanca acabados en un sistema semiextensivo. <i>Humada MJ. et al.</i> .....	31
Efecto del aporte de distintas fuentes proteicas y del sexo en el engorde de terneros sobre la calidad sensorial de su carne y el contenido en ácidos grasos. <i>Cañeque V. et al.</i> .....	33
Uso de la ecografía para la evaluación de la composición y las características de la canal de añojos de raza Retinta in vivo. <i>Avilés C. et al.</i> .....	35
Evaluación del efecto de tres polimorfismos de una sola base en los genes FABP4, LEP y RORC sobre parámetros sensoriales de la carne de Raza Retinta. <i>Avilés C. et al.</i> ....	36
Efecto del nivel de proteína, de la relación lisina-metionina y de la edad de castración en la aceptabilidad de carne de vacuno. Actitudes del consumidor. <i>Muela E. et al.</i> .....	37
Efecto de la edad de castración, nivel de proteína y relación lisina/metionina sobre la composición química y el perfil de ácidos grasos de terneros. <i>Prado I.N. et al.</i> .....	39
Efecto de la inclusión de semilla de lino y cla protegido sobre la textura y las características sensoriales de la carne de vacuno. <i>Barahona, M. et al.</i> .....	41
Efecto del sistema de producción previo al acabado sobre la calidad de la carne de vacuno. <i>Guerrero A. et al.</i> .....	43
Utilidad de las medidas instrumentales de color para clasificación de canales de terneros ligeros. <i>Horcada A. et al.</i> .....	45
Caracterización de la carne de eraldas de lidia tras un periodo de cebo. <i>Vieira C. et al.</i> .....	47

Programa de recuperación de la raza bovina Murciano-Levantina: OPU y protocolo de estimulación ovárica con FSH (PLUSET®) *Romero-Aguirregomezcorra J. et al.* ..... **49**

Parámetros productivos, características de la canal y de la carne de terneros de raza Monchina y Tudanca sacrificados a los 9 meses de edad. *Toribio A. et al.* ..... **51**

Efectos del peso de sacrificio y el sistema de producción sobre el crecimiento de los terneros y las características de la canal de vacuno ecológico en Extremadura. *García-Torres S. et al.* ..... **53**

El bovino autóctono marismeño: producción sustentable y ecológica. *Nogales S. et al.* . **54**

Valoración genética de caracteres de la canal en la raza Avileña - Negra Ibérica. *Meneses C. et al.* ..... **56**

## Prólogo

En 1998 el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente reconoció a la Interprofesional de la Carne de Vacuno Autóctono de Calidad (INVAC) como Organización Interprofesional Agroalimentaria. Por ello, desde su inicio llevamos trabajando día a día defendiendo y dando a conocer aquellas carnes de vacuno españolas ligadas a razas autóctonas, promoviendo tanto en el propio sector como entre los consumidores una “*Cultura de la Carne*” ligada a un conocimiento de nuestras razas de vacuno.

A lo largo de todos estos años de andadura, la labor de INVAC se ha fundamentado en tres pilares esenciales como es la representación del sector vacuno de carne de calidad diferenciada, la promoción y la investigación e innovación. En este aspecto, desde esta Interprofesional siempre hemos valorado positivamente y hemos promovido el papel fundamental de la investigación e innovación en la producción, transformación y comercialización de la carne de vacuno autóctono con calidad diferenciada, con el objetivo primordial de mejorar la competitividad de nuestro sector ganadero. Este impulso a la innovación e investigación aplicada al sector vacuno de carne en extensivo ligado a razas autóctonas, se hace aún más necesario, dada la situación actual caracterizada por una incertidumbre causada por los bajos precios de la carne de vacuno percibidos por los ganaderos, el incremento y volatilidad del coste de las materias primas, y las acusadas carencias organizativas en la fase productiva y comercial que da lugar a un escaso peso de los ganaderos en la cadena de la carne.

Por ello, este año desde la Interprofesional hemos querido promover la cuarta edición del Congreso Nacional de la Carne de Vacuno, con el lema “*Europa y sus ganaderos a través de la PAC y los productos de calidad diferenciada*”, un punto de encuentro de los profesionales del sector que desde su condición como ganadero, operador comercial, administración, investigador, etc., donde se han intercambiado inquietudes, se han aportado y estudiado nuevos compromisos de futuro para este sector ganadero, siendo uno de ellos, conseguir una mayor competitividad en el mercado ligada a la aplicación a corto y largo plazo de programas de I+D+i.

Así mismo, y en nombre de los que integramos la Organización Interprofesional de la Carne de Vacuno Autóctono de Calidad (INVAC) y el Comité Organizador del IV Congreso Nacional de la Carne de Vacuno, queremos agradecer la disposición de todos los ponentes y en particular, la de aquellos que han contribuido a enriquecer este punto de encuentro desde un punto de vista científico a través de la presentación de comunicaciones y posters relacionadas con este sector.

Jose Maria Molina Sánchez – Herruzo  
PRESIDENTE INVAC

## Comité Organizador

**D. Jose Maria Molina Sánchez – Herruzo**

*Presidente de INVAC*

**Dña. Maria del Mar González**

*Vicepresidenta de INVAC, Directora técnica I.G.P. Carne de Ávila*

**D. Manuel Luque Cuesta**

*Director Servicios técnicos Federación FEAGAS*

**D. Ángel Rodríguez Castañón**

*Secretario General de ASEAVA y Xata Roxa*

**D. Jose Antonio Pérez**

*Secretario de la Asociación Nacional Raza Retinta y Carne de Retinto.*

**Dña. Carmen Díaz de Cerio**

*Secretaria técnica I.G.P. Ternera Navarra*

## Comité Científico

**Dra. Dña. Isabel Vázquez González**

*Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentación.*

**Dr. D. Carlos Sañudo**

*Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria de Zaragoza*

**Dr. Javier Cañón**

*Departamento de Producción Animal. Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid (UCM)*

**Dr. D. Manuel Luque Cuesta**

*Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto (FEAGAS)*

## *CONFERENCIAS CIENTÍFICAS*

---

Colabora:

**CEDECARNE**  
Centro de Estudios y Desarrollo de la Carne de Vacuno

Patrocina:



Organiza:



## Valoración de la multifuncionalidad de la ganadería ligada al pastoreo: servicios ambientales y calidad de productos

Alberto Bernues

Grupo Consolidado de Investigación en Sistemas Agro-Silvo-Pastorales Sostenibles, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón. Correo-e: [abernues@aragon.es](mailto:abernues@aragon.es)

### 1. Introducción

La sostenibilidad de los sistemas ganaderos en relación a su impacto sobre el cambio climático, las dinámicas sociales y poblacionales, la seguridad alimentaria, y la calidad de los servicios ambientales que los agro-ecosistemas prestan a la sociedad se ha convertido en una cuestión fundamental de debate público y científico (Bernués et al., 2011). Esto es en gran parte debido a que el contexto socio-económico y físico actual es muy complejo y existe gran incertidumbre sobre los cambios que pueden ocurrir en el futuro próximo, así como las capacidades de adaptación y la resiliencia de los sistemas de producción para enfrentar dichos cambios. Sin embargo, los sistemas de producción son muy diferentes en cuanto a la utilización de los recursos, el grado de intensificación, las especies utilizadas, la orientación de las producciones, el contexto socio-económico y de mercado, etc. Por lo tanto, es necesario desagregar los sistemas ganaderos en el análisis de cualquier aspecto de su sostenibilidad, de las múltiples funciones que estos pueden desempeñar.

### 2. Multifuncionalidad: bienes públicos y servicios de los ecosistemas

Una de las características que diferencian los sistemas agro-silvo-pastorales es que son multifuncionales. La multifuncionalidad es un concepto sistémico que implica el hecho de que además de la provisión bienes privados, como alimentos o fibras, la agricultura también proporciona bienes públicos, que, según la definición de la premio Nobel de economía Elinor Ostrom, son “bienes que están disponible a todos y de los cuales el uso por una persona no subtrae del uso por otras”.

Algunos de los bienes públicos de la ganadería ligada al pastoreo más importantes son:

- Conservación del paisaje y la biodiversidad: relacionado con el patrimonio cultural, valor recreativo, valor educativo y científico.
- Aspectos relacionados con los alimentos: calidad y seguridad alimentaria.
- Desarrollo rural: demografía y actividad económica.

Entre estos bienes públicos, destacan algunos de los también denominados servicios de los ecosistemas (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) por estar intrínsecamente vinculados con determinados sistemas de producción y prácticas agrarias específicas.

En concreto nos referimos a la conservación del paisaje cultural, la conservación de la biodiversidad y la prevención de incendios forestales (Cooper et al., 2009). Estos aspectos cobran especial relevancia en la cuenca Mediterránea, donde amplias áreas geográficas pueden ser catalogadas como del Alto Valor Natural (High Nature Value farmland) (EEA, 2004).

### **3. Valoración de la multifuncionalidad**

Sin embargo, los bienes públicos antes mencionados, por su propia definición, no tienen precio de mercado. La valoración económica inadecuada de los mismos deja de lado los valores no monetarios de productos y servicios (Kumar, 2010). Así pues, los agricultores tienen pocos incentivos para proveer estos bienes públicos o servicios ambientales, porque no se les paga para hacerlo, y la intervención pública se hace necesaria para alcanzar un nivel adecuado de prestación en línea con las demandas sociales.

Una forma de introducir la multifuncionalidad de manera objetiva en las políticas agro-ambientales es a través del concepto de Valor Económico Total, que considera conjuntamente los denominados valores de uso y de no-uso. Podemos incorporar, de este modo, la percepción pública de estos bienes a través de los llamados métodos de Preferencias Declaradas para la valoración de bienes sin valor de mercado. En la ponencia se expone un ejemplo de un Experimento de Elección (Choice Experiment) (Scarpa et al., 2009) en un Parque Natural en el que los individuos pueden elegir entre diversas alternativas de ganadería, usos de tierra y servicios ambientales asociados. Cada escenario (en este caso diversas políticas agro-ambientales) se describe con unos atributos (ej. vegetación, paisaje, biodiversidad, actividad humana, etc.). Los individuos eligen entre diversos niveles de estos atributos, simulando el proceso racional en cualquier proceso de toma de decisiones. De este modo, podemos conocer la importancia relativa de los diversos atributos considerados (bienes públicos ligados a la ganadería extensiva) así como asignar un valor monetario a cada uno de ellos.

### **4. Valor añadido mediante atributos extrínsecos de calidad**

Otra manera de incorporar valor a las producciones procedentes de sistemas agro-silvo-pastorales consiste en la diferenciación con sistemas de calidad específicos. Generalmente, la frecuente literatura técnica y científica se centra en aspectos intrínsecos (propios del producto). Sin embargo, la importancia creciente de los atributos extrínsecos en respuesta a demandas sociales de tipo ético es una de las 4 áreas fundamentales de cambio en el consumo de carne en Europa (Grunert, 2006).

Los atributos extrínsecos de calidad (ligados a la manera de producir los alimentos, es decir, al sistema de producción), por ejemplo la contribución a conservar el paisaje o la biodiversidad, alimentación animal, huella de carbono, etc., tienen importancia creciente para determinado tipo de consumidores (Bernués et al., 2003). En este marco, los sistemas ganaderos extensivos pueden tener ventajas comerciales comparativas, si las organizaciones de agricultores y las pequeñas empresas de la carne son capaces de satisfacer las preocupaciones de determinados consumidores mediante el desarrollo de productos orientados al consumidor y mayor segmentación de los mercados (Bernués et al., 2006).

## 5. Bibliografía

- Bernués, A., Olaizola, A., Corcoran, K., 2003. Extrinsic attributes of red meat as indicators of quality in Europe: an application for market segmentation. *Food Quality and Preference*. 14, 265-276.
- Bernués, A., Riedel, J.L., Casasús, I., Olaizola, A., 2006. The conservation of natural resources as an extrinsic quality attribute of lamb in Mediterranean Areas, in: Ramalho Ribeiro, J.M.C., Horta, A.E.M., Mosconi, C., Rosati, A. (Eds.), *Animal products from the Mediterranean area*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, pp. 73-82.
- Bernués, A., Ruiz, R., Olaizola, A., Villalba, D., Casasús, I., 2011. Sustainability of pasture-based livestock farming systems in the European Mediterranean context: Synergies and trade-offs. *Livestock Science* 139, 44-57.
- Cooper, T., Hart, K., Baldock, D., 2009. *The Provision of Public Goods Through Agriculture in the European Union*. Institute for European Environmental Policy, London.
- EEA, 2004. *High Nature Value Farmland: characteristics, trends and policy challenges*. European Environmental Agency, Copenhagen, p. 27.
- Grunert, K.G., 2006. Future trends and consumer lifestyles with regard to meat consumption. *Meat Sci*. 74, 149-160.
- Kumar, P., 2010. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*. Earthscan, London.
- MacDonald, D., Crabtree, J.R., Wiesinger, G., Dax, T., Stamou, N., Fleury, P., Lazpita, J.G., Gibon, A., 2000. Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: environmental consequences and policy response. *Journal of Environmental Management* 59, 47-69.
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: synthesis*, Washington, DC., p. 137pp.

Scarpa, R., Gilbride, T.J., Campbell, D., Hensher, D.A., 2009. Modelling attribute non-attendance in choice experiments for rural landscape valuation. *European Review of Agricultural Economics* 36, 151-174.

Strijker, D., 2005. Marginal lands in Europe - causes of decline. *Basic and Applied Ecology* 6, 99-106.

---

Colabora:

 CEDECARNE

Patrocina:



Organiza:



## **Influencia de la alimentación con altos niveles de ácidos grasos insaturados en la calidad de la canal y de la carne de terneros sacrificados a dos niveles de acabado**

Pere Albertí Lacalle

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón. Avda. Montañana 930, 50059 Zaragoza.

Existe un interés creciente por parte del consumidor en alimentos más saludables y, en especial, en relación a la cantidad y calidad de la grasa. Los ácidos grasos esenciales poliinsaturados n-3,  $\alpha$ -linolénico y sus derivados EPA, DHA, junto con los n-6, derivados del linoleico, están relacionados con la incidencia de enfermedades cardiovasculares en la población. Por ello, existe el interés en obtener carne con un perfil de ácidos grasos que se ajuste mejor a las nuevas recomendaciones nutritivas de las autoridades y agencias de seguridad alimentaria.

El objetivo del presente estudio fue valorar el efecto de dietas de cebo, con ingredientes ricos en ácidos grasos poliinsaturados y enriquecidas con vitamina E, sobre terneros cebados a dos niveles de engrasamiento, en los parámetros productivos, la calidad de la canal, la vida útil y calidad de la carne determinada por el color, el perfil de ácidos grasos y sus características sensoriales.

Se utilizaron cuarenta y ocho terneros de raza Pirenaica que fueron distribuidos en 6 lotes de 8 animales. Tres lotes fueron cebados hasta alcanzar 3 mm de espesor de grasa subcutánea en la zona lumbar y consumieron un pienso control, o un pienso con un 5% de semilla de lino, o bien un pienso con n 5% de semilla de lino y enriquecido con 200 UI de vitamina E. Otros tres lotes fueron cebados con los mismos piensos hasta que alcanzaron 4 mm de espesor de grasa de cobertura.

La inclusión de un 5% de semilla de lino o el enriquecimiento con 200 UI de vitamina E en el pienso de cebo no modificó la ganancia media diaria de peso vivo, pero redujo entre 1 y 2 puntos porcentuales el rendimiento canal, aunque sin modificar las notas de clasificación de las canales. No obstante, la inclusión de semilla de lino aumentó el porcentaje de grasa de recorte y de hueso, disminuyendo el porcentaje de carne y la relación carne: hueso. Sin embargo, no modificó la proporción de las distintas categorías comerciales de la carne. El color de la grasa subcutánea no se modificó por efecto de la dieta, ni del nivel de engrasamiento al sacrificio.

La dieta enriquecida con vitamina E aumentó significativamente su concentración en el músculo *Longissimus dorsi* a 1,52 mg/kg carne respecto a 0,81 g/kg de carne de los animales cebados con el pienso control. La evolución del color de la carne fresca durante el tiempo de exposición no varió en función de la composición del pienso, por lo cual la vida útil de la carne de los terneros cebados con pienso que contenía un 5% de semilla de lino o del pienso que además fue enriquecido con 200 UI de vitamina E fue similar a la de la carne del lote control. La incorporación de un 5% de semilla de lino no modificó los porcentajes totales de ácidos grasos saturados, monoinsaturados o

poliinsaturados en la grasa intramuscular. No obstante, aumentaron significativamente los porcentajes de algunos ácidos grasos, destacando por su función nutritiva el  $\alpha$ -linolénico y varios isómeros del linoleico. Asimismo, aumentó de forma significativa la proporción de ácidos grasos n-3 y disminuyó la relación n-6/n-3 a 5,5 aproximándose a las recomendaciones nutricionales de la EFSA. Sin embargo, el porcentaje de ácidos grasos trans de la grasa de los terneros que consumieron el pienso control fue menor que el de los terneros que consumieron los piensos con lino, aunque este aumento se debió principalmente al aumento de los ácidos vaccémico, ruménico e isómeros del linoleico.

El sacrificio de los terneros a un mayor nivel de engrasamiento hizo aumentar el porcentaje total de grasa monoinsaturada, debido al aumento del ácido oleico, sin que se viesen afectados los porcentajes de ácidos grasos saturados o poliinsaturados, o de ácidos grasos importantes desde el punto de vista nutricional.

La inclusión de un 5% de semilla de lino o el enriquecimiento con 200 UI de vitamina E al pienso de cebo no modificó el color de la carne fresca envasada en film a lo largo del tiempo de exposición en oscuridad. Asimismo, la composición del pienso no tuvo ninguna influencia sobre la evolución del color de la carne descongelada y envasada en film permeable al oxígeno o en atmósfera protectora (MAP), ni en el olor o la oxidación lipídica. La composición del pienso no influyó en ninguno de los atributos sensoriales evaluados por un panel entrenado ni por la valoración hedónica de los consumidores de la carne envasada al vacío a dos tiempos de maduración, ni en la carne envasada en atmósfera protectora a tres tiempos de exposición. El aumento del tiempo de maduración de la carne al vacío mejoró su terneza sin subir las notas de atributos negativos ligados a olor o flavor. Mientras que en carne madurada, el aumento del tiempo de exposición en atmósfera protectora, fue en detrimento de la valoración sensorial por la variación de olores y sabores, disminuyendo los positivos a vacuno y aumentando los negativos a rancio.

Los resultados de este trabajo sugieren que es posible utilizar ingredientes, como la semilla de lino, en los piensos de cebo de terneros para obtener una carne con un perfil de ácidos grasos más acorde con las recomendaciones nutricionales, sin alterar la calidad sensorial ni la vida útil de esa carne.

## Empleo de miel artesanal en la conservación de carne picada de ternera

Cristina De Lorenzo Carretero

Rojo, M.D.<sup>1,2</sup>; Periago, P.M.<sup>2</sup>; Pérez, R.A.<sup>1,3</sup>; Laguarda, S.<sup>4</sup>; Mendía de Aymerich, E.<sup>1</sup> y De Lorenzo, C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>IMIDRA, Comunidad de Madrid. <sup>2</sup>Universidad Politécnica de Cartagena. <sup>3</sup>INIA. <sup>4</sup>IES Escuela de Hostelería y Turismo de Alcalá de Henares.

El trabajo que se presenta ha tenido por objetivo valorar la posibilidad de utilizar la miel artesanal para la conservación de un producto de alta susceptibilidad al deterioro como es la carne picada de ternera. El consumidor orienta fundamentalmente su compra de carne picada por el color rojo brillante de la misma, que se pierde en la conservación por procesos oxidativos, de la mioglobina y de los lípidos fundamentalmente.

El planteamiento de la utilización de miel artesanal, no tratada térmicamente, se debe a sus propiedades antioxidantes y antimicrobianas, que la convierten en un producto de alta actividad biológica que puede ser utilizado como conservante “natural”, por contraposición a los conservantes de síntesis, cada vez más rechazados por los consumidores. La miel presenta además, y entre otras, propiedades ligantes, pro-Maillard, hidratantes, y hasta prebióticas. Su adicción a la carne picada podría conducir al desarrollo de productos cárnicos de potencial funcionalidad.

Las mieles utilizadas para el screening inicial de los efectos sobre carne picada cruda diferían en su capacidad antioxidante y antibacteriana, máximas para mieles oscuras con origen botánico floral-mielato. Como miel inactiva biológicamente (control) se empleó una miel pasteurizada de romero, comercial. Las mieles se aplicaron en forma líquida y en forma deshidratada (polvo) utilizando como coadyuvante en la desecación harina. Los porcentajes de aplicación sobre carne picada cruda fueron del 19% (p/p) (screening inicial) y del 15% (estudio general con distintas formas de conservación). La carne provenía de falda de ternera (músculo Cutaneus trunci). Los parámetros valorados fueron pH, actividad de agua, color (Lab, chroma y Hue), microbiología (aerobios mesófilos y bacterias lácticas), oxidación lipídica (TBARs) y compuestos volátiles (SPME-GC-MS). Se realizó asimismo un estudio ultraestructural por criomicroscopía de barrido y un estudio de aceptación sensorial para el caso de la carne precocinada.

El primer ensayo consistió en una comparativa de mieles y formas de aplicación a la carne picada cruda, y estudio de su conservación envasada en condiciones aerobias y a 4°C durante 7 días. Las más antioxidantes fueron las mieles oscuras, todas las mieles aportaron acidez, y redujeron la carga microbiana. Todas las mieles disminuyeron el rojo de la carne, bajaron la saturación y el color viró hacia los marrones. También hubo cambios en el perfil volátil. Como miel más activa se eligió una oscura de castaño-mielato.

Con esta miel y un porcentaje de aplicación del 15% se realizaron los experimentos de conservación de la carne picada cruda envasada en (1) aerobiosis, (2) vacío o (3) atmósfera modificada de alto oxígeno, durante 3 semanas. Como resultados relevantes se puede indicar que en todos los casos hubo aporte de acidez a la carne, en mayor o menor grado, y la miel protegió de la oxidación lipídica, de forma especialmente acusada en el envasado en MAP. Los parámetros de color siguieron afectándose negativamente en todos los casos de envasado a los 3 días de conservación, aunque al final del periodo de envasado (14-21 días) los parámetros de color se igualaron por el deterioro de la carne sin miel.

Observado el efecto negativo de la miel sobre el color de la carne picada, que retraería la decisión de compra, pero a la vez el efecto antioxidante, antimicrobiano y acidificante, se realizó una segunda serie de experimentos en los que, tras la adición de miel, la carne picada se sometía a un tratamiento térmico de 70°C y el almacenamiento de estos precocinados se realizaba, asimismo, en aerobiosis, vacío y MAP.

Con respecto al pH, la miel siguió aportando acidez en todos los tipos de envasado de la carne precocinada. Con respecto al color, la adición de miel líquida quitó luminosidad, pero se evitaron diferencias con respecto a la carne sin miel en lo referente a la tendencia al rojo. Es decir, en las muestras precocinadas con y sin miel no hubo efecto negativo de la aplicación de miel. Incluso, en el envasado en MAP, las muestras con miel presentaron mayor índice de rojo. No hubo diferencias significativas en la conservación a largo plazo de los precocinados con los tres sistemas (aerobiosis, vacío y MAP) en saturación y tono (chroma y hue).

Un efecto llamativo se obtuvo con el análisis microbiológico, donde se observó que la aplicación de miel en los precocinados redujo en todos los casos la carga microbiana con respecto a los que no llevaban miel, en todos los sistemas de conservación pero de forma más notable para el envasado en MAP.

Asimismo, en todas las condiciones de conservación de los precocinados la adición de miel produjo un descenso muy significativo de la oxidación lipídica medida como TBARs. Dicha inhibición de la oxidación lipídica se mantuvo a lo largo de todo el periodo de conservación ensayado (21 días).

Por último, el análisis sensorial de los precocinados con y sin miel mostró mejor valoración por parte de los catadores en las muestras con miel en (1) apariencia, (2) color, y (3) aroma, y peor en jugosidad y sabor. La apreciación hedónica de los consumidores mostró el mayor porcentaje de elección en la opción “ni me agrada ni me desagrada”, indicando que la adición de miel en porcentaje del 15% no resultaba en sabor excesivamente dulce, no pareciendo existir ni rechazo ni preferencia.

Como conclusión puede decirse que la miel no se presenta como un conservante adecuado para la carne picada cruda de ternera, pero sí que tiene beneficios en carne picada que vaya a ser sometida a un tratamiento térmico y conservada así (precocinados de hamburguesas, platos preparados): (1) el tratamiento térmico esconde la pérdida y modificación del color que produce la miel; (2) se limita el crecimiento de microorganismos; (3) no provoca rechazo sensorial, y (4) se limita de forma muy evidente la oxidación lipídica.

La presentación de la ponencia concluyó con la degustación de minihamburguesas de carne y miel de la Sierra de Guadarrama.

*Los autores desean agradecer al proyecto INIA-FEDER RTA06-00098 la financiación de los estudios aquí presentados. M.D.R. fue titular de una beca predoctoral del IMIDRA durante la realización de estos trabajos.*

*Asimismo se desea agradecer la colaboración de la I.G.P. "Carne de la Sierra de Guadarrama", y de los alumnos de cocina y sala del IES Escuela de Hostelería y Turismo de Alcalá de Henares.*

## ***COMUNICACIONES CIENTÍFICAS/POSTERS***

---

Colabora:

**CEDECARNE**  
Centro de Estudios y Desarrollo de la Carne de Vacuno

Patrocina:



Organiza:



## La aptitud reproductiva, un nuevo índice para valorar el potencial reproductivo de toros de monta natural

García Paloma, J.A.<sup>a</sup>, Noval, G.<sup>b</sup> y Rodríguez Castañón, A.<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Área de Genética y Reproducción Animal. SERIDA. Asturias. E-mail: [jagarcia@serida.org](mailto:jagarcia@serida.org);

<sup>b</sup> Asociación de criadores de la raza Asturiana de los Valles. Llanera. Asturias.

### RESUMEN

En las referencias metodológicas actuales orientadas a valorar la funcionalidad reproductiva de los toros de monta natural se hacen cuatro evaluaciones: anatómica, circunferencia escrotal (CE), motilidad progresiva (MOT) y normalidad espermática (NOR). En el trabajo combinamos CE, MOT y NOR en un solo índice, que llamamos “aptitud reproductiva” (AR), proponemos esta metodología para impulsar su consenso en España y la recomendamos como herramienta para mejorar la eficiencia reproductiva de las explotaciones.

### INTRODUCCIÓN

La valoración de la funcionalidad reproductiva de toros, más conocida por Breeding Soundness Evaluation (BSE), es una técnica muy vigente en países de gran tradición ganadera como Estados Unidos, Canadá o Australia, pero de una aplicación menor en España. Su principal objetivo es identificar antes de que inicien su vida reproductiva, aquellos toros que pueden tener limitada su función como sementales o que pueden ser transmisores de caracteres no deseables a su descendencia (malos aplomos, anomalías de su estándar racial, etc.). Tras la normalidad anatómica, la valoración de los toros se hace en función de que superen o no unos umbrales establecidos para CE, MOT y NOR. Así, la Society For Theriogenology (SFT) de Estados Unidos, asigna las categorías “apto” a los toros que superan los tres umbrales y “no apto” a los toros que no cumplen esta condición [1]. La Western Canadian Association of Bovine Practitioners (WCA) considera una categoría intermedia, “cuestionable”, para los toros que tienen una valoración de MOT o NOR levemente por debajo del umbral [2]. Discrepancias mayores se dan entre SFT y WCA respecto al umbral de MOT, 30% y 60% respectivamente. Ante la disparidad de criterios, y antes de que esta técnica empiece a ser más demanda en España, presentamos con idea de promover su consenso, una propuesta de umbrales y criterios para valorar la funcionalidad reproductiva de los toros de monta natural.

### MATERIAL Y MÉTODOS

La metodología BSE fue aplicada entre los años 2006 y 2011 en 527 toros de raza Asturiana de los Valles de genotipo homocigoto al gen doble grupa (culón) y edades comprendidas entre los 12 y 15 meses. La evaluación de CE, MOT y NOR se hizo conforme a la metodología descrita por la WCA[2] y la CE se ajustó a 15 meses de edad utilizando un coeficiente de regresión parcial específico para la raza y la fórmula:  $CE_{15} = CE + 0.0186 * (457.5 - \text{edad (d)})$ . Los umbrales propuestos para valorar los toros por su CE<sub>15</sub>, MOT y NOR se presentan en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Umbrales propuestos para valorar la aptitud reproductiva de toros culones de raza Asturiana de Valles, en función de la circunferencia escrotal ajustada a 15 meses, normalidad y motilidad espermática

	Categoría			
	No apto	Cuestionable	Buena	Superior
CE15 (cm)	< 30	30 - 31.7*	31.8 – 36.5**	> 36.5
Norm. esperm. (%)	< 50	50 - 69		≥ 70
Mot. esperm (%)	< 40	40 - 59		≥ 60

\*( $\mu - 1$  d.e.). \*\* ( $\mu + 1$  d.e.)

## RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los toros con CE más grande tienen menor edad a la pubertad, una mayor producción espermática [3] y transmiten estos efectos favorables a su descendencia ( $h^2 = 0,57$ ) [4]. También se ha comprobado que la menor edad a la pubertad es transmitida a las hijas [5]. Por ello, y a diferencia de SFT y WCA, que no discriminan entre los toros aptos por su CE, nosotros ponemos en valor la CE y establecemos tres categorías para los toros aptos (cuestionable, buena y superior), en función de la media y el desvío estándar de CE15 para esta población ( $34,1 \pm 2,4$ ). Los umbrales para MOT y NOR son los propuestos por WCA [2]. Asignada la AR a cada toro por la categoría del parámetro peor evaluado, se obtuvieron los siguientes porcentajes: 12.0% superior, 54.4% buena, 25.4% cuestionable y 8,2% no apto. La categoría AR superior representaría a los toros con buena calidad seminal que a su vez estarían dentro del 16% de toros con CE más alta de la población. Respecto al manejo reproductivo de los toros, uno de AR superior podría ser sometido con garantía a una elevada exigencia reproductiva (40 vacas/toro), mientras que otro de AR cuestionable no debería superar la proporción de 20 vacas/toro y su rendimiento reproductivo debería ser vigilado.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] Chenoweth P.J., Spitzer J.C., Hopkins F.M. A new bull breeding soundness evaluation form. In: Proceedings for the annual meeting of Society for Theriogenology. 1992; 63-70.
- [2] Barth A.D. Bull Breeding Soundness Evaluation. 2th ed. Alberta: The Western Canadian Association of Bovine Practitioners. 2000.
- [3] Smith B.A., Brinks J.S., Richardson G.V. Relationships of sire scrotal circumference to offspring reproduction and growth. J. Anim. Sci. 1989. 67 ; 2881-2885.
- [4] Kealey C.G., MacNeil M.D., Tess M.W. Genetic parameter estimates for scrotal circumference and semen characteristics of Line 1 Hereford bulls. J. Anim. Sci. 2006. 84; 283-290.

## AGRADECIMIENTOS

A Gerardo Noval y a Carlos Martínez por el excelente trabajo de campo y a la Asociación de ganaderos ASEAVA por su continua apuesta por la innovación. Proyecto financiado por el programa FEDER de Asturias 2007-2013.

## Resultados técnico-económicos en el sector de ganado vacuno de carne en las comunidades autónomas de Castilla y León y Extremadura

Puente Jiménez, José Luis de la; García Coiradas, Leticia; González Fernández, Benito; Olmedilla Pérez, Sofía; García de Francisco, José María.

Subdirección General de Análisis, Prospectiva y Coordinación. Subsecretaría. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

### RESUMEN

El vacuno de carne es el segundo sector ganadero en importancia en España, representando el 16% de la Producción Final Ganadera y el 5% de la Producción Final Agraria, ocupando en la Unión Europea el quinto puesto en importancia productiva. El sector ha sabido adaptarse a los nuevos retos que suponen la creciente apertura de los mercados agrarios y la competencia exterior; gracias a mejoras tecnológicas y estructurales, convirtiéndose en un sector especializado y competitivo.

Resulta de utilidad disponer de herramientas de seguimiento continuo de los resultados económicos de las explotaciones. En este sentido, desde la Subdirección General de Análisis, Prospectiva y Coordinación del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, se viene realizando desde hace más de veinte años un seguimiento de estos resultados a través de estudios de costes agrarios: “Resultados técnico-económicos del ganado vacuno de carne”. Este trabajo recoge los principales resultados económicos del sector, profundizando en los datos microeconómicos de Extremadura y Castilla y León. Para ello se han recopilado datos de 34 explotaciones (24 de Castilla y León y 10 de Extremadura), la recogida de datos se ha realizado de manera continua a lo largo de todo el año 2010 con la colaboración de explotaciones, de la Consejería de Agricultura y Ganadería de Castilla y León y de empresas colaboradoras. El tratamiento de los datos se ha realizado a través de la aplicación informática de Gestión de Explotaciones Agrarias GEA, que permite el análisis de cada uno de los factores que intervienen en los sistemas de producción, determinando el resultado económico de las explotaciones en su conjunto.

Entre los principales resultados económicos se puede destacar que el producto bruto por vaca es ligeramente superior en Extremadura que en Castilla y León, 1.061,71 €/vaca frente a 901,55 €/vaca. Si bien, los resultados microeconómicos en ambas comunidades siguen un patrón similar, obteniéndose en ambos casos un margen neto positivo, que en Extremadura (5.358 €/UTA) ha sido más del doble del registrado en Castilla y León (2.514 €/UTA). Asimismo, Extremadura ha obtenido el margen bruto por vaca más alto (373,79 €), destacando por el peso que suponen con respecto al coste de producción completo tanto los concentrados (32,97%) como el canon de arrendamiento (18,8%); por su parte, Castilla y León registra un margen bruto algo inferior por vaca (247,11 €), lo que supone un 41,48 % más del obtenido de media en esta Comunidad en el periodo 2008-2009; destacando como coste más relevante los concentrados, que representan el 37,6% del coste de producción completo.

## **Análisis de la evolución del comercio exterior español del bovino vivo y de carnes de bovino**

Hernández García, Víctor; Gomez Soto, Fernando; Ramírez Carrasco, Gema; Maté Caballero, Francisco Javier.

Subdirección General de Análisis, Prospectiva y Coordinación. Subsecretaría. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

### **RESUMEN**

La evolución en los últimos cinco años del comercio exterior agrario, pesquero y alimentario ha sido muy positivo pasando de un saldo negativo de cerca de mil millones de euros en 2007 a un saldo positivo de 3.111 millones de euros. Han llegado a alcanzar un 15% del total de exportaciones españolas y un 11% de las importaciones. Este sector con una tasa de apertura del 68% está mucho más internacionalizado que el conjunto de la economía española que ronda el 22%.

El capítulo 2 “Carne y despojos comestibles” del arancel integrado de aduanas (Nomenclatura combinada) ha supuesto en 2011 un montante total de comercio exterior español de más de 4.500 millones de euros, de los que 3.500 son de exportación, por lo que es el tercer mayor capítulo de todo el sector agroalimentario, tras el 08 Frutas y el 07 Hortalizas, y con una tasa de cobertura del 300% en 2011.

El subsector vacuno de carne ha sabido adaptarse a los nuevos retos de internacionalización, que suponen la creciente apertura de los mercados agrarios en especial hacia países terceros, y a la competencia exterior; gracias a mejoras tecnológicas y estructurales, convirtiéndose en un sector especializado y competitivo.

Resulta de utilidad disponer de herramientas de análisis de resultados detallados de cada uno de los diferentes componentes: carne refrigerada deshuesada o en canales/semicanales; carne congelada deshuesada o despiezada con hueso; así como en el vacuno vivo los subgrupos de animales reproductores de raza pura, de los demás, con las categorías que por distinto peso vivo establece el Taric.

En este estudio se pretende señalar no solo la evolución positiva del sector, sino indicar aquellas áreas que tienen potencial de desarrollo ya sea en cuanto a relación entre el precio medio de las importaciones respecto de las exportaciones como en cuanto a posibles destinos geográficos que han manifestado con datos un incremento significativo. Para ello además de las herramientas habituales de análisis (valor económico, volumen y precio medio) se estudian la tasa de apertura, la ventaja comparativa en función de la tasa de cobertura, la contribución de cada elemento en el incremento de las exportaciones y el grado de concentración/diversificación de mercados, usando el Índice de Herfindhal-Hirschman (HHI).

En este sentido, la Subdirección General de Análisis, Prospectiva y Coordinación del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, ha potenciado los estudios que sobre Comercio Exterior realiza y que publica tanto en Internet como en el Boletín Mensual de Estadística del MAGRAMA, todo ello dentro del marco de fomento de la internacionalización, prioridad del Departamento.

## Efecto del cebo prolongado sobre el engrasamiento y la calidad sensorial de la carne de terneros de Raza Pirenaica

Soret B.<sup>a</sup>, Aranguren P.<sup>b</sup>, Insausti K.<sup>a</sup>, Zudaire G.<sup>a</sup>, Mendizábal J.A.<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Producción Agraria, E.T.S.I.A., Universidad Pública de Navarra.

<sup>b</sup> Confederación Nacional de Asociaciones de Criadores de Ganado Vacuno Pirenaico

### RESUMEN

La duración del cebo y el contenido energético de la ración pueden afectar el engrasamiento y la calidad sensorial de la carne de terneros. En este trabajo se muestra que, en terneros de raza Pirenaica, un cebo prolongado condujo a un incremento de la grasa intramuscular y a una mejora en la aceptabilidad de la carne.

### INTRODUCCIÓN

El tejido graso es un factor determinante de la calidad de la canal y de la carne ya que contribuye a la misma de diferentes formas; afecta a la calidad organoléptica, tecnológica y nutricional (Hocquette *et al.*, 2010). En razas autóctonas mejoradas de aptitud cárnica, como la Pirenaica, el contenido en grasa intramuscular tiende a ser bajo (Goñi *et al.*, 1999), lo que puede comprometer la obtención de carne de calidad en los sistemas de producción más empleados para estas razas.

Por ello, los objetivos principales de este trabajo han sido estudiar el efecto del cebo prolongado y de la energía de la ración sobre el engrasamiento y la calidad sensorial de la carne de terneros de raza Pirenaica.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 12 terneros machos de raza Pirenaica que fueron destetados con aproximadamente 5-6 meses de edad. Desde el destete hasta los 12 meses de edad todos los animales se alimentaron con un único pienso (2872,84 Kcal EM/kg MF) y al final de dicho periodo 4 de los terneros (L 12M) fueron sacrificados. Los 8 terneros restantes fueron distribuidos en dos lotes en función del contenido energético del pienso que recibieron entre los 12 y 18 meses de edad: L 18ME+ (2916,85 Kcal/kg MF) y L 18ME- (2632,95 Kcal/kg MF). Se midieron caracteres productivos, engrasamiento y conformación y se tomaron muestras del músculo *Longissimus dorsi* para determinar la cantidad de grasa o veteado. Se procedió al análisis sensorial con un panel de consumidores formado por 244 personas que contrastó la calidad de la carne de los terneros de 12 y 18 meses (12 sesiones con 20-22 personas cada sesión).

### RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El peso de sacrificio fue de 585 y 798 kg y el peso de las canales de 372 y 516 kg, para los terneros de 12 y 18 meses respectivamente. En este periodo de tiempo no se observó un efecto significativo de la duración del cebo ni del contenido energético de la ración sobre la ganancia media diaria (1,44 vs. 1,37 kg/d), la nota de conformación (U+), la nota de engrasamiento de las canales (2+) ni el espesor de la grasa dorsal (12,2 vs. 14 mm.) de los terneros de 12 y 18 meses, respectivamente (Tabla 1).

**Tabla 1.** - Peso vivo (PV), Peso de sacrificio, Ganancia Media Diaria (GMD), Peso canal caliente (PCC), Rendimiento canal (RC), nota de conformación (nC), nota de engrasamiento (nE) y Espesor de la Grasa Dorsal (EGD) de los terneros sacrificados a los 12 y 18 meses de edad.

	PV 12 meses (kg)	PV sacrificio (kg)	GMD (kg/d)	PCC (kg)	RC (%)	nC* (1-18)	nE** (1-15)	EGD (mm)
L 12M	585	585	1,44	372	63,61	11,66	6,23	12,2
L 18M E-	582	784	1,33	510	65,06	11,25	6,50	13,2
L 18M E+	589	813	1,40	523	64,02	11,33	6,75	14,7

\*nC: S ~ 17, E ~ 14, U ~ 11, R ~ 8, O ~ 5, P ~ 2.

\*\*nE: nota 1~2, nota 2~ 5, nota 3 ~8, nota 4~ 11, nota 5 ~14.

El contenido en grasa en el músculo *Longissimus dorsi* varió de 2,4% en los terneros de 12 meses a 3,45% en los terneros de 18 meses ( $p=0,09$ ); en este último grupo se observaron en la carne vetas de mayor tamaño (18,4 vs. 11,7 mm<sup>2</sup>;  $p=0,08$ ), lo que contribuiría al incremento en la grasa intramuscular (Tabla 2).

**Tabla 2.-** Características de veteado del músculo *Longissimus dorsi* (LD) de los terneros sacrificados a los 12 y 18 meses de edad.

	Área LD (cm <sup>2</sup> )	Área grasa (cm <sup>2</sup> )	Grasa IM (%)	Nº vetas	Veta media (mm)
L 12M	158	3,7	2,4	32	11,7
L 18M E-	173	5,8	3,6	30	19,5
L 18M E+	149	5,4	3,3	33	17,3

En el análisis sensorial, la carne de los terneros de 18 meses obtuvo puntuaciones más altas que la carne de los terneros de 12 meses en los atributos: olor (3,43 vs. 3,73), jugosidad, (3,09 vs. 3,29), sabor (3,32 vs. 3,61) y aceptabilidad (3,38 vs. 3,54) para los terneros de 12 y 18 meses, respectivamente (Tabla 3).

**Tabla 3.-** Características sensoriales de la carne de los terneros sacrificados a los 12 y 18 meses de edad (escala 1-5).

	olor	jugosidad	sabor	grasosidad	aceptabilidad
L 12M	3,43 <sup>a</sup>	3,09 <sup>a</sup>	3,32 <sup>a</sup>	3,32	3,38 <sup>a</sup>
L 18M	3,73 <sup>b</sup>	3,29 <sup>b</sup>	3,61 <sup>b</sup>	3,42	3,54 <sup>b</sup>

Finalmente, podría concluirse que el cebo prolongado de los terneros condujo a que se mostrara una tendencia a incrementar la grasa intramuscular, a la vez que se observó una mejora de su aceptabilidad.

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) Hocquette J.F., Gondret F., Baéza E., Médale F., Jurie C., Pethick D.W. (2010). Intramuscular fat content in meat-producing animals: Development, genetic and nutritional control, identification of putative markers. *Animal* 4, 303–319.
- (2) Goñi V., Mendizabal J.A., Beriain M.J., Albertí P., Arana A., Eguinoa, P. Purroy A. (1999). Marbrure de la viande des veaux de sept races à viande espagnoles déterminée par Analyse d'Image. *Renc. Rech. Ruminants* 6, 278.

## AGRADECIMIENTOS

Al Ministerio de Economía y Competitividad por la financiación del proyecto titulado *Identificación de factores y mecanismos moleculares implicados en el desarrollo de la grasa intramuscular o de veteado en vacuno de carne (AGL 2008-00492)*.

A Jesús M<sup>a</sup> Zabaleta por proporcionar los animales e instalaciones y a José Ignacio Pérez de Albéniz (Piensos San Cristóbal) por el asesoramiento y elaboración de los piensos.

## Genes implicados en la composición lipídica del músculo en 15 razas europeas de *Bos Taurus*

Dunner S<sup>1</sup>, Sevane N<sup>1</sup>, García D<sup>1</sup>, Cañón J<sup>1</sup>, y el Consorcio GeMQual

<sup>1</sup>Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid, España

### RESUMEN

La identificación de nuevos marcadores moleculares de calidad de carne para mejorar la selección genómica mediante la ampliación del panel de polimorfismos de un solo nucleótido (SNP) en genes candidatos constituye el objetivo de este trabajo. Se detectó la asociación significativa de 16 genes con diferentes caracteres lipídicos, destacando los efectos de *CFL1*, *MYOZ1*, *CR11*, *MMP1*, *PLTP* e *IGF2R*.

### INTRODUCCIÓN

Los consumidores demandan carne saludable además de elevada palatabilidad. Ambos factores están influenciados por la composición grasa de la carne (Lee y col., 2007). Sin embargo, la carne roja tiene una concentración relativamente alta de ácidos grasos saturados (AGS), cuyos efectos perjudiciales para la salud han sido ampliamente demostrados (Enser y col., 2000). La modificación de la composición grasa de la carne se puede realizar mediante cambios en la dieta del animal o seleccionando aquellos individuos con una mayor predisposición a sintetizar tipos de ácidos grasos (AG) más beneficiosos, para lo cual uno de los requisitos es la identificación de los genes que determinan la composición lipídica. Sin embargo, la naturaleza compleja y multigénica de los caracteres relacionados con la calidad de la carne, así como la gran influencia ejercida por una amplia variedad de factores ambientales, hace complicada la aplicación de la Selección Genómica en este sector (Luan y col., 2009). Por lo que, a corto plazo, el análisis de genes candidatos resulta más práctico para la identificación de marcadores asociados con la calidad de la carne, así como para la estimación de sus efectos en las distintas razas.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha realizado un estudio de asociación en 15 razas bovinas entre 389 polimorfismos pertenecientes a 206 genes candidatos implicados en la adipogénesis, y el metabolismo energético y lipídico, y más de 200 fenotipos (incluyendo caracteres como perfiles lipídicos, aroma, terneza, jugosidad, cocientes omega 6-omega 3, etc.). Se analizaron un total de 436 muestras pertenecientes a 15 razas europeas: 31 Jersey, 27 South Devon, 30 Aberdeen Angus, 29 Highland, 29 Holstein, 29 Danish Red, 20 Simmental, 30 Asturiana de los Valles, 31 Casina, 30 Avileña, 31 Pirenaica, 30 Piedmontese, 28 Marchigiana, 31 Limousin y 30 Charolais. Para el análisis de asociación se emplearon dos estrategias: un enfoque poblacional basado en modelos lineales que tienen en cuenta la estructuración de la población, y el test de desequilibrio de transmisión (TDT), que utiliza información parental.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los diferentes análisis de asociación que se realizaron en 15 razas bovinas europeas revelaron un total de 81 asociaciones con la composición lipídica del músculo y sus características físicas y sensoriales.

Estas asociaciones implicaron a 37 SNPs, bien de forma individual o formando parte de un haplotipo, localizados en 16 genes diferentes. Entre ellos destacan *CFL1* ( $P = 0,00005$ ) y *MYOZ1* ( $P = 0,0002$ ) por su efecto sobre el cociente linoleico/linolénico (18:2/18:3), así como *CR11* sobre la porción neutra de ácido adrenico (22:4 n-6) ( $P = 0,002$ ), *MMP1* sobre el ácido linoleico conjugado (CLA) ( $P = 0,00007$ ) y el ácido docosahexaenoico (22:6 n-3) ( $P = 0,0008$ ), *PLTP* sobre el ratio omega-6:omega-3 ( $P = 0,0001$ ) e *IGF2R* sobre el aroma de la carne ( $P = 0,0002$ ). Las nuevas asociaciones detectadas también incluyen *ALDH2* con el aroma ( $P = 0,04$ ) y panel de degustación ( $P = 0,01$ ), *NEB* con el perfil de distintos AG ( $P = 0,0003$ ), *SOC2* con DGLA (20:3 n-6) ( $P = 0,0004$ ), *FOXO1* con trans 18:1 ( $P = 0,0003$ ) y 18:2 n-6 ( $P = 0,02$ ), y *CHRNE*, *CRHR2*,

*SUSP1* y *TCF12* con la cantidad total de AG ( $P = 0,01-0,04$ ), aunque sus efectos fueron menores. Además se han confirmado las asociaciones previamente descritas entre los genes *DGATI*, *IGF2R* e *IGFBP3* y el contenido de ácidos grasos del músculo y la palatabilidad de la carne. El hecho de que la mayoría de las asociaciones encontradas tengan efectos pequeños puede ser debido a que los SNP analizados no fueron las mutaciones causales, sino que estaban en desequilibrio de ligamiento con ésta o, lo que es más probable, debido a que los caracteres estudiados son poligénicos, los genes detectados solamente son responsables de una parte pequeña del efecto total.

Las frecuencias de los alelos favorables de estos genes sitúan la carne de las razas Aberdeen Angus, Asturiana de los Valles y Marchigiana como las que reúnen un mejor balance omega-6/omega-3, una mayor cantidad de CLA y un mejor aroma.

## CONCLUSIONES

Estos resultados permiten mejorar el estudio de las complejas interacciones génicas implicadas en caracteres económicamente importantes que pueden proporcionar a la industria ganadera herramientas moleculares para la mejora de la eficiencia productiva de la especie bovina y la calidad de su carne.

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) Enser M, Richardson RI, Wood JD, Gill BP, Sheard PR. Feeding linseed to increase the n-3 PUFA of pork: fatty acid composition of muscle, adipose tissue, liver and sausages. *Meat Sci.* 2000; 55: 201-212.
- (2) Lee SH, Park EW, Cho YM, Kim SK, Lee JH, Jeon JT, Lee CS, Im SK, Oh SJ, Thompson JM, Yoon D. Identification of differentially expressed genes related to intramuscular fat development in the early and late fattening stages of hanwoo steers. *J Biochem Mol Biol.* 2007; 40: 757-764.
- (3) Luan T, Woolliams JA, Lien S, Kent M, Svendsen M, Meuwissen TH. The accuracy of Genomic Selection in Norwegian red cattle assessed by cross-validation. *Genetics* 2009; 183: 1119-1126.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto de la Unión Europea QLK5 – CT2000-0147.

## Polimorfismos de tipo SNP (Single Nucleotide Polymorphisms) en los genes CAPN1, CAST y DGAT1 en la Raza bovina de Lidia.

<sup>a</sup> Pelayo, R., <sup>a</sup> Azor, P.J., <sup>a</sup> Avilés, C., <sup>a</sup> Molina, A. y <sup>b</sup> Valera, M.

<sup>a</sup> Grupo de Investigación MERAGEM. Dpto. de Genética. Universidad de Córdoba;

<sup>b</sup> Grupo de Investigación MERAGEM. Dpto. Ciencias Agroforestales. Universidad de Sevilla.

### RESUMEN

Dada la importancia que adquiere hoy día la calidad sensorial y la calidad dietética de la carne, se están realizando numerosas investigaciones para obtener datos sobre el nivel de ternura y la infiltración grasa que posee la carne del toro de Lidia (Beriain et al., 2011). El hecho de que se haya secuenciado prácticamente en su totalidad el genoma bovino, ha permitido intensificar los estudios tendientes a localizar y secuenciar los genes involucrados en la síntesis de las proteínas y enzimas responsables de la calidad de la carne. Distintos estudios han encontrado nuevos polimorfismos de estos genes que no estaban presentes en las razas analizadas (Avilés et al., 2009). El objetivo de este estudio ha sido la búsqueda y análisis de polimorfismos de tipo SNP en los 3 principales genes (CAPN1, CAST y DGAT1) que codifican enzimas relacionadas con la ternura y la infiltración grasa (y de forma indirecta, con otros parámetros de la calidad de la carne) en la raza de Lidia, y a su vez, comprobar si existen diferencias genéticas entre los diferentes encastes. Se han analizado 109 muestras de animales procedentes de 5 encastes (Domecq, Marqués de Albaserrada, Murube Urquijo, Núñez y Santa Coloma). Se realizó un proceso de extracción de ADN, para posteriormente amplificarlo y secuenciar los tres marcadores citados. Con los resultados obtenidos, se calculó la variabilidad de la raza, el desequilibrio de ligamiento, los haplotipos, la estructura de la población y una prueba exacta de Fisher's. Tras el análisis de cuatro fragmentos pertenecientes a tres genes relacionados con la calidad de la carne (dos de ellos con la ternura y uno con la infiltración grasa) se han encontrado 12 sitios polimórficos en los 5 encastes analizados de la raza de Lidia. La frecuencia del alelo favorable asociado con la ternura de la carne en el vacuno de Lidia (0,45) indica un elevado potencial para la obtención de carne de calidad. Así mismo, la frecuencia de los alelos asociados con el veteado de la carne, determina que la raza de Lidia posee un mayor potencial de infiltración de grasa intramuscular que el resto de razas cárnicas europeas analizadas (Pannier et al., 2010) con una frecuencia de 0,72 en bovinos de Lidia frente a 0,12 y 0,18 presentes en Limusona y Charolesa respectivamente. Los encastes de la raza de Lidia presentan diferencias significativas en las frecuencias alélicas de los genes relacionados con la calidad de la carne, por lo que deberá ser tenido en cuenta a la hora de una posible selección, en base a estos marcadores.

### BIBLIOGRAFÍA

- (1) Avilés C., Azor P.J., Pannier L., Hamill R.M., Membrillo A., Molina A. (2009) New single nucleotide polymorphisms in the  $\mu$ -calpain gene in Spanish maternal beef breeds. *Animal Biotechnology*. 2009. 20; 161-164.
- (2) Beriain M.J., Horcada A., Lizaso G., Insausti K., Purroy A. (2011) Meat quality from fighting. 2011.
- (3) Pannier L., Mullen A.M., Hamill R.M., Stapleton P.C., Sweeney T. (2010) Association analysis of single nucleotide polymorphisms in DGAT1, TG and FABP4 genes and intramuscular fat in crossbred *Bos taurus* cattle. *Meat Science*. 2010. 85; 515-518.

## Estado actual de la Translocación Robertsoniana 1/29 en Raza vacuna Retinta en la comunidad autónoma de Extremadura

López-Llarena, E <sup>(1)</sup>; Fernández-García, JL <sup>(1)</sup>; Pérez García, JA <sup>(2)</sup>; Álvarez Avilés, F <sup>(2)</sup>; Fernández López, I <sup>(2)</sup>; y M López Rodríguez-Gironés <sup>(2)</sup>

(1) Genética y Mejora Animal. Facultad de Veterinaria de Cáceres, Universidad de Extremadura, 10003 Cáceres, España. E-mail: [pepelufe@unex.es](mailto:pepelufe@unex.es)

(2) Asociación Nacional de Criadores de Ganado Vacuno de Raza Retinta. C/ Murcia 5 1º A. 28045 Madrid, España.

### INTRODUCCIÓN

La translocación Robertsoniana 1/29 fue descrita por primera vez en ganado bovino por Gustavsson y Rockborn (1964). Hoy se reconocen su efecto negativo sobre la fertilidad y en particular en las hembras. En la actualidad algunos de los esquemas de selección oficialmente establecidos incluyen su erradicación.

### OBJETIVOS

Este trabajo pretende conocer el estado de la frecuencia de la translocación en la raza vacuna Retinta en Extremadura.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizan un total de 376 animales (235 machos/141 hembras) de 27 ganaderías del esquema de selección de la raza de 2007 a 2011. La translocación se diagnosticó mediante cultivo de sangre siguiendo el método de De Grouchy et al. (1964) y análisis citogenético por tinción convencional con Giemsa y fluorescente. El estudio estadístico se realizó en SPSS Statistics ver. 20 y en el programa CERVUS 3.0.3.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Todos los animales translocados resultaron heterocigotos ( $2n=59$ , XX o XY) menos una hembra homocigota ( $2n=58$ , XX). La frecuencia media de la  $1/29$  fue del 12,77 %. Esto supone un descenso del 17,23 % desde el inicio del plan de erradicación (Moreno-Millán et al. 1995). Como ya observaron Moreno-Millán et al. (1995), la frecuencia de esta anomalía fluctuó en los diferentes años. Desde 2007 hasta 2011 la frecuencia anual en las ganaderías extremeñas osciló en un rango de 19,35% a 9,57%. La prueba  $X^2$  no detectó discrepancias significativas entre frecuencias genotípicas observadas y esperadas, asumiéndose equilibrio Hardy-Weinberg (H-W) para la anomalía. La heterocigosidad observada en hembras fue algo superior (15,6%) a la de machos siendo del 10,6 % en ellos. Además se demostró que el tamaño de la muestra está correlacionado ( $r=0,935$ ;  $p$ -valor = 0,000;  $n=27$ ) con el número de animales translocados detectados en cada ganadería.

## CONCLUSIONES

Al ser un criterio de selección de los terneros candidatos que éstos estén libres de la translocación 1/29 es evidente que la única fuente de animales translocados fueron las hembras sin verificación citogenética, sobre todo cuando en las ganaderías se utilizan sólo machos selectos verificados y, en tal caso, también explicaría la escasa incidencia de homocigotos. Un escaso muestreo de animales dentro de ganaderías podría sesgar a la baja el porcentaje de portadores de translocación 1/29 que pueden ser detectados.

## BIBLIOGRAFÍA

1. De Grouchy J, Roubin M, Passage E. *Ann Génét* .1964; 7:45-46.
2. Gustavsson I, Rockborn G. *Nature* .1964; 203:990.
3. Moreno Millán M, Rodero Franganillo A, Ocaña Quero J. *Arch. Zootec*. 1995; 44:173-178.

## Efecto de la edad de sacrificio sobre la calidad de canal y la importancia relativa de diferentes depósitos grasos en terneros de Raza Tudanca acabados en un sistema intensivo

<sup>a</sup>Serrano E, <sup>a</sup>Humada MJ, <sup>a</sup>Campos MV, <sup>b</sup>Toribio A, <sup>b</sup>Cimadevilla C

<sup>a</sup>CIFA, D.G. de Desarrollo Rural, Consejería de Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural. C/Héroes 2 de mayo, 27, 39600, Muriedas, Cantabria. Correo electrónico: [emmaserrano@cifacantabria.org](mailto:emmaserrano@cifacantabria.org)

<sup>b</sup>Servicio de Producción Animal. D.G. de Ganadería. Consejería de Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural. Edificio Europa, C/Gutiérrez Solana, s/n, 39011, Santander, Cantabria

### RESUMEN

En este trabajo se comparan los rendimientos productivos y la calidad de la canal de terneros de raza Tudanca sacrificados a los 10, 12 ò 14 meses de edad después de un proceso de acabado con pienso y paja a libre disposición (sistema intensivo). El incremento en la edad de sacrificio no mejoró la calidad de la canal ni incrementó el contenido en grasa intramuscular. La elevada cantidad de concentrado por kg de canal obtenido cuestiona la utilización de este sistema intensivo en el acabado de este tipo de animales de raza rústica.

### INTRODUCCIÓN

Las razas rústicas se caracterizan por su precocidad en la deposición de grasa y por la producción de canales con notas de conformación baja (Piedrafita et al. 2003). La deposición de grasa influye en la conservación de la canal, la jugosidad y el flavor de la carne y afecta a los resultados técnico-económicos de la actividad de cebo. El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto de la edad de sacrificio (10, 12 y 14 meses) sobre la calidad de la canal y el contenido de los principales depósitos grasos de terneros tudancos acabados en un sistema de cebo intensivo.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se emplearon 25 terneros de raza Tudanca destetados con 5 meses que se alimentaron hasta el sacrificio, a los 10, 12 y 14 meses de edad, con un concentrado comercial y paja *ad libitum*. Después del sacrificio se pesaron las canales y se registraron las notas de conformación y engrasamiento (Reglamento (CE) 1208/81). A las 24 h del sacrificio se pesó la grasa perirrenal, se extrajo la 6ª costilla para determinar el % de grasa diseccionable y se tomaron muestras del lomo para determinar el contenido en grasa intramuscular. Los datos fueron analizados con el paquete estadístico SPSS 17.0, utilizando un modelo de un factor (edad de sacrificio).

### RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El incremento en la edad de sacrificio se tradujo en un incremento ( $p < 0,05$ ) del peso de la canal y de la grasa perirrenal y en una disminución ( $p < 0,05$ ) del % de grasa diseccionable de la 6ª costilla, pero sólo se observan diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) cuando se comparan los lotes 10 m y 14 m.

La diferencia en el consumo medio de concentrado entre los lotes 10 m y 14 m (503 kg) se tradujo en un incremento del peso medio de la canal de 53 kg. Esta diferencia en el consumo de concentrado no se tradujo en una mejora de la conformación ni en un incremento del % de grasa intramuscular ( $p > 0,05$ ).

La edad de sacrificio sí tuvo un efecto significativo sobre la nota de engrasamiento de las canales ( $p < 0,05$ ) pero además de que el efecto no fue claro, si tenemos en cuenta que sólo se observan diferencias significativas entre los lotes 12m y 10m, la cuantía de la mejora fue escasa considerando la diferencia en el consumo de concentrado (de 2- a 2).

**Tabla 1.** Consumo de concentrado, calidad de la canal y evolución de los depósitos adiposos.

	Edad de sacrificio			EEM	Sig.
	10 m n=8	12 m n=8	14 m n=9		
Consumo de concentrado (kgMS/animal)	990	1.198	1.493	-	-
Peso de la canal (kg)	160 <sup>b</sup>	178 <sup>b</sup>	213 <sup>a</sup>	6,4	***
Peso de la grasa perirrenal (kg)	1,7 <sup>b</sup>	2,2 <sup>ab</sup>	2,8 <sup>a</sup>	0,13	***
Grasa diseccionable de la 6 <sup>a</sup> costilla (%)	16,0 <sup>a</sup>	12,4 <sup>ab</sup>	10,5 <sup>b</sup>	0,82	*
Grasa intramuscular (%)	3,03	3,03	2,73	0,198	ns
Engrasamiento de la canal:	Escala 1-15	4,4 <sup>b</sup>	5,4 <sup>a</sup>	0,14	**
	Escala 1-5	2-	2		
Conformación de la canal	Escala 1-18	4,6	3,9	0,23	ns
	SEUROP	O	O-		

ns =  $p > 0,05$ ; \* =  $p \leq 0,05$ ; \*\* =  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* =  $p \leq 0,001$ .

La elevada cantidad de concentrado por kg de canal obtenido (6,2; 6,7 y 7,0 kg, respectivamente) cuestiona la idoneidad de los sistemas intensivos para el acabado de este tipo de animales de raza rústica. El incremento en la edad de sacrificio no mejora la calidad de la canal ni incrementa el contenido en grasa intramuscular, que presentaba valores ya relativamente elevados en los animales sacrificados a los 10 meses (Gil et al., 2001).

## BIBLIOGRAFÍA

Gil M., Serra X., Gispert M., Oliver M.A., Sañudo C., Panea B., Olleta J.L., Campo M., Oliván M., Osoro K., García-Cachán M.D., Cruz-Sagredo R., Izquierdo M., Espejo M., Martín M., Piedrafita J. (2001). The effect of breed-production systems on the myosin heavy chain 1, the biochemical characteristics and the colour variables of *Longissimus thoracis* from seven spanish beef cattle breeds. Meat Science 2001. 58; 181-188.

Piedrafita J., Quintanilla R., Sañudo C., Olleta J.-L., Campo M.-M., Panea B., Renand G., Turin F., Jabet S., Osoro K., Oliván M.-C., Noval G., García P., García M.-D., Oliver M.-A., Gispert M., Serra X., Espejo M., García S., López M., Izquierdo M. (2003). Carcass quality of 10 beef cattle breeds of the Southwest of Europe in their typical production systems. Livestock Production Science 2003. 82; 1-13.

## AGRADECIMIENTOS

Operarios de la Finca Aranda. Personal y Servicios Veterinarios Oficiales del Matadero de Guarnizo. Cooperativa Agrocantabria. Personal del Laboratorio Agrícola del CIFA. Laboratorio Agroalimentario de Santander. Becarios del Gobierno de Cantabria. Servicio de Laboratorio y Control del Gobierno de Cantabria. Proyecto INIA RTA 2007-00003-00-00. Becas de Formación del Gobierno de Cantabria (Ana Toribio y M.V. Campos), Beca Predoctoral FPI-INIA 2007 (M<sup>a</sup> José Humada) y DOC-INIA-CCAA 2008 (Emma Serrano).

## Efecto de la edad de sacrificio sobre la calidad de canal y el perfil de ácidos grasos de la grasa intramuscular de terneros de Raza Tudanca acabados en un sistema semi-extensivo.

<sup>a</sup>Humada MJ, <sup>a</sup>Campos MV, <sup>b</sup>Toribio A, <sup>b</sup>Cimadevilla C. <sup>a</sup>Serrano E

<sup>a</sup> CIFA, D.G. de Desarrollo Rural, Consejería de Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural. C/Héroes 2 de mayo, 27, 39600, Muriedas, Cantabria. Correo electrónico:

[mariajosehumada@cifacantabria.org](mailto:mariajosehumada@cifacantabria.org); [emmaserrano@cifacantabria.org](mailto:emmaserrano@cifacantabria.org)

<sup>b</sup> Servicio de Producción Animal. D.G. de Ganadería. Consejería de Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural. Edificio Europa, C/Gutiérrez Solana, s/n, 39011, Santander, Cantabria.

### RESUMEN

En este trabajo se comparan los rendimientos productivos, la calidad de la canal y el perfil de ácidos grasos de terneros de raza Tudanca sacrificados a los 12, 14 ò 16 meses de edad después de un acabado en pastoreo. El incremento en la edad de sacrificio mejoró sólo ligeramente el engrasamiento de las canales y no afectó ni al % de grasa intramuscular ni al perfil de ácidos grasos. La baja cantidad de concentrado por kg de canal, compatible con niveles aceptables de grasa intramuscular, indica que este acabado puede ser adecuado para estos animales de raza rústica.

### INTRODUCCIÓN

La grasa de los rumiantes alimentados con pastos y forrajes presenta un perfil de ácidos grasos más favorable para la salud del consumidor (Aldai et al., 2007). La grasa influye en la conservación de la canal, la jugosidad y el flavor de la carne. El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto de la edad de sacrificio (12, 14 y 16 meses) sobre la calidad de la canal, el contenido en grasa intramuscular y el perfil de ácidos grasos de terneros de raza Tudanca acabados en un sistema de cebo semiextensivo.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se emplearon 25 terneros destetados con 5 meses que se alimentaron hasta el sacrificio, a los 12, 14 y 16 meses de edad, con pasto y un suplemento de alimento concentrado equivalente al 1% del peso vivo. El pastoreo se interrumpió durante 3 meses de invernada. En esta etapa los animales se estabularon y se alimentaron con silo de hierba a libre disposición y 2 kg de alimento concentrado/animal/día. Después del sacrificio se pesaron las canales y se registraron las notas de conformación y engrasamiento (Reglamento (CE) 1208/81). A las 24 h del sacrificio se tomaron muestras del lomo para determinar el contenido en grasa intramuscular y su perfil de ácidos grasos. La extracción de la grasa, la metilación e identificación de los ácidos grasos se describen en Humada et al. (2012). Los datos fueron analizados con el paquete estadístico SPSS 17.0, utilizando un modelo de un factor (edad de sacrificio).

### RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los lotes 14m y 16m presentaron valores de peso de canal y notas de engrasamiento superiores ( $p<0,05$ ) al lote 12m. Los tres lotes presentaron notas de engrasamiento y conformación bajas. La edad de sacrificio no afectó a la conformación.

El factor edad de sacrificio no afectó ni al % de grasa intramuscular ni a ninguno de los parámetros relativos al perfil de ácidos grasos. Tanto el cociente n-6/n-3 como la relación poliinsaturados/saturados se sitúan en los valores recomendados (por debajo de 4 y por encima de 0,45, respectivamente) (Department of Health, 1994). En relación al contenido en grasa intramuscular se puede destacar que se obtuvieron valores relativamente altos de este parámetro teniendo en cuenta bajo consumo de concentrado (Gil et al., 2001).

La baja cantidad de concentrado empleada por kg de canal obtenido (2,6; 2,6 y 3,1 kg, respectivamente), compatible con niveles aceptables de grasa intramuscular, junto con la mejora, desde el punto de vista de la salud del consumidor, en el perfil de ácidos grasos respecto del

obtenido en sistemas intensivos (Humada et al., 2012), constituyen ventajas del acabado en pasto de este tipo de animales de raza rústica. A ello hay que sumar lo limitado de las mejoras en la conformación y el engrasamiento de la canal que aporta, en este tipo de animales, el acabado con pienso a libre disposición (Humada et al., 2011).

**Tabla 1.** Consumo de concentrado, calidad de la canal, % de grasa intramuscular y perfil de ácidos grasos.

	Edad de sacrificio			EEM	Sig.
	12 m	14 m	16 m		
Consumo de concentrado (kgMS/animal)	368	494	636	-	-
Peso de la canal (kg)	141 <sup>c</sup>	187 <sup>ab</sup>	203 <sup>a</sup>	6,485	***
Engrasamiento de la canal: Escala 1-15	2,3 <sup>b</sup>	4,4 <sup>ab</sup>	5,0 <sup>a</sup>	0,367	**
Escala 1-5	1	2-	2		
Conformación de la canal Escala 1-18	4,0	4,5	5,0	0,224	ns
SEUROP	O-	O	O		
Grasa intramuscular (%)	1,14	1,31	1,41	0,074	ns
% de ácidos grasos					
Saturados	37,4	39,8	39,1	0,62	ns
Poliinsaturados	30,5	23,6	27,3	1,33	ns
Cociente n-6/ n-3	2,30	2,09	2,52	0,073	ns
Cociente Poliinsaturados/Saturados	0,84	0,60	0,70	0,047	ns

ns =  $p > 0,05$ ; \* =  $p \leq 0,05$ ; \*\* =  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* =  $p \leq 0,001$ .

## BIBLIOGRAFÍA

- (1) **Aldai N., Nájera A. I., Dugan M. E. R., Celaya R., Osoro K.** (2007). Characterisation of intramuscular, intermuscular and subcutaneous adipose tissues in yearling bulls of different genetic groups. *Meat Science* 2007. 76; 682-691.
- (2) **Department of Health.** (1994). Nutritional Aspects of Cardiovascular Disease. Report on Health and Social Subjects. London: HMSO, 46.
- (3) **Gil M., Serra X., Gispert M., Oliver M.A., Sañudo C., Panea B., Olleta J.L., Campo M., Oliván M., Osoro K., García-Cachán M.D., Cruz-Sagredo R., Izquierdo M., Espejo M., Martín M., Piedrafita J.** (2001). The effect of breed-production systems on the myosin heavy chain 1, the biochemical characteristics and the colour variables of *Longissimus thoracis* from seven spanish beef cattle breeds. *Meat Science* 2001. 58; 181-188.
- (4) **Humada MJ, Cimadevilla C, Sañudo C, Dugan MER, Rolland DC, Serrano E.** (2011). XIV Jornadas sobre Producción Animal AIDA 2011. 586-588.
- (5) **Humada M.J., Serrano E., Sañudo C., Rolland D.C., Dugan M.E.R.** (2012). Production system and slaughter age effects on intramuscular fatty acids from young Tudanca bulls. *Meat Science* 2012, 90; 678-685.

## AGRADECIMIENTOS

Operarios de la Finca Aranda. Personal y Servicios Veterinarios Oficiales del Matadero de Guarnizo. Cooperativa Agrocantabria. Personal del Laboratorio Agrícola del CIFA. Laboratorio Agroalimentario de Santander. Becarios del Gobierno de Cantabria. Servicio de Laboratorio y Control del Gobierno de Cantabria. Proyecto INIA RTA 2007-00003-00-00. Becas de Formación del Gobierno de Cantabria (A. Toribio; M.V.Campos), Beca Predoctoral FPI-INIA 2007 (M.J. Humada) y DOC-INIA-CCAA 2008 (E. Serrano).

## Efecto del aporte de distintas fuentes proteicas y del sexo en engorde de terneros sobre la calidad sensorial de su carne y el contenido en ácidos grasos

V. CAÑEQUE<sup>1</sup>, O. LÓPEZ<sup>1</sup>, C. PÉREZ<sup>2</sup>, M.T. DÍAZ<sup>1</sup>, I. MUÍÑO<sup>1</sup> Y J. DE LA FUENTE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dpto. Tecnología de los Alimentos. Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Ctra. A Coruña km. 7,5, 28040 Madrid.

<sup>2</sup>Dpto. Producción Animal. Facultad de Veterinaria (UCM). Avda. Puerta de Hierro 28040 Madrid.

### RESUMEN

Se ha valorado el efecto de la incorporación, como fuente proteica, de harina de soja o leguminosas grano en el pienso de acabado de terneros (Avilleño x Limousine) de ambos sexos sobre la calidad de su carne. El sistema de alimentación afectó al rendimiento de la canal y a la proporción de PUFA, siendo ambos mayores con la utilización de leguminosas grano. El sexo tuvo un importante efecto, presentando los machos mayor crecimiento, rendimiento a la canal y proporción de PUFA, sin embargo, la textura fue mejor en las hembras así como su aceptación global por un panel entrenado.

### INTRODUCCIÓN

La producción ecológica de vacuno es difícil de llevar a cabo en nuestro país cumpliendo la normativa actual, debido a la falta de disponibilidad de pastos durante las épocas del año de escasez de lluvias. Por ello, es necesario alargar el periodo de cebo con pienso de acabado que encarece la producción debido al elevado coste de la soja ecológica utilizada como fuente proteica. En este trabajo se ha estudiado la posibilidad de sustituir la soja ecológica por leguminosas grano ecológicas (guisantes y algarrobas) de producción nacional, de menor precio, como fuente proteica en los piensos de acabado.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se han utilizado 38 terneros (20 hembras y 18 machos) con una edad al destete de 215 días. Se mantuvieron en pastoreo suplementado con pienso ecológico hasta el comienzo del cebo. Los animales se dividieron entonces en dos lotes por sexo, recibiendo cada uno un tipo de pienso ecológico de acabado con distinta fuente proteica, harina de soja (8,5%) o leguminosas grano (18,5% guisantes y 10% algarrobas). Los terneros se mantuvieron durante 115 días en estabulación libre con pienso y paja a voluntad hasta alcanzar el peso de sacrificio (550kg en machos y 455kg en hembras). Se tomó una muestra de lomo como se indica en Cañeque y Sañudo (2005) que fue envasada a vacío y madurada durante 10 días. Para el análisis de la composición en ácidos grasos se realizó la extracción de la grasa según Bligh y Dyer (1959) y la metilación siguiendo el método de Morrison y Smith (1964). Para las propiedades mecánicas de la carne se utilizó el ensayo de cizallamiento de Warner-Braztler (Lepetit y Culioli, 1994). El estudio de las propiedades sensoriales se realizó mediante un panel entrenado.

### RESULTADOS

Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 1. El rendimiento de la canal fue mayor en los terneros alimentados con leguminosas ( $p \leq 0,05$ ) y en machos ( $p \leq 0,01$ ). El contenido en grasa bruta de la carne fue superior ( $p \leq 0,001$ ) en hembras respecto a los machos a pesar del menor peso de sacrificio de las primeras. La textura medida por la fuerza de cizallamiento (área total) de la carne cocinada es menor ( $p \leq 0,01$ ) en hembras, lo que nos indica su menor dureza ligada a su mayor engrasamiento. El contenido en ácido oleico fue mayor en las hembras ( $p \leq 0,001$ ) lo que va unido a la mayor proporción de grasa (Wood y Enser, 1997). El contenido en PUFA resultó mayor ( $p \leq 0,05$ ) en los animales alimentados con leguminosas y en los machos ( $p \leq 0,001$ ) respecto a las hembras, debido principalmente a la mayor proporción de ácido linoleico. En cuanto a la valoración sensorial de la carne, no existió efecto del sistema de alimentación, lo que nos indica que la utilización de las leguminosas no interfiere en las características organolépticas de la carne.

La carne de las hembras fue significativamente más tierna ( $p \leq 0,001$ ) y jugosa ( $p \leq 0,01$ ) y menos fibrosa ( $p \leq 0,001$ ) que la de los machos. También la valoración final de la carne de las hembras es significativamente ( $p \leq 0,001$ ) mayor que la de los machos.

**Tabla 1.** Datos productivos, de calidad de la canal, de la carne y del análisis sensorial.

	Sistema de alimentación (A)		Sexo (S)		SEM	A	S
	Soja	Leguminosas	Machos	Hembras			
<b>Datos productivos</b>							
Peso sacrificio (kg)	496,2	505,7	550,8	455,6	10,46	ns	***
Crecimiento (kg/día)	1,30	1,29	1,47	1,15	0,04	ns	***
Rendimiento a la canal (%)	57,20	58,80	59,13	57,22	0,64	*	**
<b>Composición química</b>							
Grasa bruta (%MS)	9,7	8,9	5,7	12,0	1,24	ns	***
Proteína bruta (%MS)	74,7	74,9	75,7	74,1	1,86	ns	ns
<b>Textura Warner-Brazler</b>							
Área total (kg/cm <sup>2</sup> )	40,3	43,1	50,5	35,1	3,7	ns	**
<b>Ácidos grasos (%)</b>							
C18:1n9	37,52	36,63	33,08	39,92	1,52	ns	***
C18:2n6	7,33	9,72	12,81	5,51	0,78	*	***
C18:3n3	0,23	0,29	0,41	0,15	0,03	*	***
C20:4n6	2,80	2,91	3,22	1,99	0,25	*	***
C20:5n3	0,21	0,27	0,34	0,17	0,03	*	***
C22:5n3	0,43	0,60	0,68	0,38	0,05	*	***
∑PUFA	10,47	13,71	17,13	8,31	0,89	*	***
<b>Análisis sensorial*</b>							
Dureza	48,8	48,6	56,3	41,2	6,0	ns	***
Jugosidad	41,9	43,1	39,7	45,4	5,7	ns	**
Fibrosidad	47,9	49,1	53,9	43,1	7,5	ns	***
Global	50,4	49,6	45,4	54,7	4,4	ns	***

SEM: Error estándar de la media. A: Sistema de alimentación. S: sexo; Significación: ns,  $p > 0,05$ ; \*,  $p \leq 0,05$ ; \*\*,  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*,  $p \leq 0,001$ . \*Escala 1-100.

## CONCLUSIONES

La incorporación de leguminosas grano en el cebo de acabado de terneros aumenta el rendimiento de la canal y el contenido en PUFA, y no presenta diferencias organolépticas en comparación con el uso de harina de soja. Es posible, por tanto, la sustitución del aporte proteico a base de harina de soja por leguminosa grano. La carne de las hembras presenta mayor valoración sensorial debido a su mejor textura como consecuencia de un mayor engrasamiento.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Bligh, E.G. y Dyer, W.J. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Bioch. Physiol.*, 37, 911-91
- (2) Cañeque, V. y Sañudo, C. (2005). Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes Monografías INIA: Serie Ganadera n°3
- (3) Lepetit, J. y Culioli, J. (1994). Mechanical Properties of meat. *Meat Science*, 71, 100-121
- (4) Morrison, W.R. y Smith, L.M. (1964). Preparation of fatty acid methyl esters and dimethyl acetals from lipid with boron fluoride-methanol. *J. Lipids Res.*, 5, 600-608
- (5) Wood J.D. y Enser, H. (1997). Factors influencing fatty acids in meat and the role of antioxidants in improving meat quality. *Brit. J. Nutr.*, 78 (suppl. 1), 549-560

## AGRADECIMIENTOS

Financiado por el proyecto INIA: AEG 08-021-C4-3. Agradecemos a D. Enrique de la Vega las facilidades dadas para la realización de la crianza y cebo de los terneros en su finca "Casablanca" de Plasencia.

## Uso de la ecografía para la evaluación de la composición y las características de la canal de añajos de raza Retinta *in vivo*

Avilés, C.<sup>a</sup>, Molina, A.<sup>a</sup>, Horcada A.<sup>b</sup>, Morales R.<sup>a</sup>, Peña, F.<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Grupo MERAGEM. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba.

<sup>b</sup> Grupo MERAGEM. Dpto. de Ciencias Agroforestales. Universidad de Sevilla.

### INTRODUCCIÓN

La ecografía como medio para determinar la composición corporal en vacuno de carne es un método objetivo, de fácil utilización y bajo coste que permite estimar el momento idóneo de sacrificio de los animales. Diversos estudios han revelado que un elevado porcentaje (en torno al 20%) de animales pasan más tiempo del necesario en cebadero, mientras que un porcentaje semejante requerirían más días para sacrificarse en condiciones óptimas. Por ello, el objetivo de este trabajo ha sido valorar el uso de los ultrasonidos en la predicción de las características de la canal y de la carne *in vivo*, a fin de conocer el momento óptimo de sacrificio de canales y/o carne de terneros machos de raza Retinta finalizados en dos sistemas de alimentación distintos.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Para ello se cebaron 50 terneros de raza Retinta. Durante los 6 meses de cebo se hicieron controles mensuales del peso vivo de los animales y se tomaron 3 ecografías por individuo y control. Las variables determinadas en cada ecografía fueron:

- 1) espesor de la grasa subcutánea dorsal y área del *m. Longissimus dorsi* a nivel del espacio intercostal de la T12-T13,
- 2) grado de marmoreo del *m. Longissimus dorsi* a nivel de la T10-T12 y
- 3) espesor de grasa subcutánea de la cadera y profundidad del *m. Gluteus medius*.

Cuando el 80% de los animales del lote alcanzaron los 500-525 kg, fueron sacrificados. De la hemicanal izquierda se extrajo el trozo compuesto por las 10<sup>a</sup>-11<sup>a</sup>-12<sup>a</sup> costillas (cortando el cuerpo de las mismas a la altura del diafragma en la 10<sup>a</sup> costilla) para el análisis en laboratorio donde se llevó a cabo la disección del trozo tricostal en sus principales componentes tisulares (hueso, grasa subcutánea e intermuscular y músculo). Las medias mínimo cuadráticas de cada variable fueron estimadas así como las correlaciones entre la determinaciones ultrasonográficas y las medidas de la canal y el grado de marmoreo.

### RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se encontraron coeficientes de correlación de 0,134 hasta 0,975 entre las medidas ultrasonográficas y las de la canal. En todos los casos se obtuvieron relaciones significativas; si bien en el caso del marmoreo, los valores obtenidos fueron inferiores a los registrados para el área del *m. Longissimus dorsi* y el espesor de la grasa subcutánea dorsal. La relación entre las medidas ultrasonográficas y la composición tisular no fue tan clara debido a la precocidad en el sacrificio en la raza.

Los coeficientes de correlación existentes (y su significación) entre las variables ecográficas y sus correspondientes medidas en la canal hacen posible la estimación de la composición de la canal a partir de ecografías realizadas a los 90-120 días de cebo mediante ecuaciones de predicción, lo que supone un avance importante en la decisión sobre el momento de sacrificio y el destino de los terneros de raza Retinta.

### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha llevado a cabo dentro del proyecto “TERNECO: Predicción *in vivo* de los parámetros de calidad de la carne de vacuno mediante técnicas ultrasonográficas y genómicas” desarrollado por CICAP, el grupo MERAGEM y el Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos de la Universidad de Zaragoza.

## Evaluación del efecto de tres polimorfismos de una sola base en los genes *FABP4*, *LEP* y *RORC* sobre la aceptabilidad del sabor de la carne de Raza Retinta

Avilés C.<sup>a</sup>, Peña F.<sup>a</sup>, Barahona M.<sup>b</sup>, Campo M.M.<sup>b</sup>, Molina A.<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Grupo MERAGEM. Facultad de Veterinaria. Universidad de Córdoba

<sup>b</sup> Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza

### INTRODUCCIÓN

La raza Retinta es una raza autóctona de tipo maternal ligada a la Dehesa del suroeste peninsular, que cuenta con una carne de calidad reconocida en diversos estudios científicos. La calidad organoléptica es una de las principales cualidades y atractivos de esta carne que, además, le aportan un importante valor añadido a la hora de comercializar sus productos en el competitivo mercado actual. La grasa de la carne de vacuno interviene de forma notable en estas características organolépticas, de forma que una disminución de su contenido en el músculo suele afectar su calidad. El objetivo de este estudio ha sido la búsqueda en individuos de raza Retinta de una asociación entre 3 genes relacionados con la deposición grasa (*FABP4*, *LEP* y *RORC*) y un carácter fundamental en la calidad de la carne para el consumidor, el sabor.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Para ello se controlaron 50 terneros de raza Retinta en cebo. Estos fueron sacrificados cuando el 80% de los animales del lote alcanzaron los 500-525 kg de peso vivo. Las canales se mantuvieron en refrigeración durante 24 horas a 2-4°C y posteriormente la carne fue madurada a dos periodos (7 ó 21 días). Para realizar el análisis de la aceptabilidad sabor mediante un panel de 50 consumidores, se tomaron 25 cm del lomo izquierdo, contados a partir de la costilla 13<sup>a</sup>. La carne fue cocinada en un grill de doble placa. Los consumidores evaluaron el carácter aceptabilidad del sabor mediante escalas hedónicas estructuradas de 9 puntos. Para llevar a cabo el genotipado de los individuos para los marcadores de los tres genes, se extrajeron de 5 ml de sangre de la vena caudal de los 50 individuos, de la que posteriormente se aisló y purificó el ADN. La discriminación alélica se llevó a cabo a partir de PCR *a tiempo real*. La información procedente del análisis sensorial se analizó a partir de un Modelo General Lineal. El estudio de asociación genotipo-fenotipo se llevó a cabo con un Modelo Mixto.

### RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el modelo para el gen *FABP4* no se encontraron diferencias significativas ( $P > 0,1$ ) en el carácter en función del genotipo. En cuanto al gen *LEP*, se observaron diferencias significativas ( $P < 0,001$ ) en el sabor. En el gen *RORC* también se observaron diferencias significativas ( $P < 0,001$ ) del carácter en función del genotipo. Con los resultados obtenidos, se puede concluir que tanto el gen *LEP* como el *RORC* están asociados a diferencias en el carácter aceptabilidad del sabor en la población Retinta.

Por lo tanto, la utilización de ambos marcadores puede permitir una mejora de la calidad de la carne en esta población y la mejora genética, si se utiliza dentro de una estrategia de selección asistida por marcadores.

### AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha llevado a cabo dentro del proyecto “TERNECO: Predicción in vivo de los parámetros de calidad de la carne de vacuno mediante técnicas ultrasonográficas y genómicas” desarrollado por CICAP, el grupo MERAGEM y el Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos de la Universidad de Zaragoza.

## Efecto del nivel de proteína, de la relación lisina-metionina y de la edad de castración en la aceptabilidad de carne de vacuno. Actitudes del consumidor.

Muela, E.<sup>a</sup>, Campo, M.M.<sup>a</sup>, Heras, J.<sup>b</sup>, Catalán, O.<sup>c</sup>, Prado, I.<sup>a</sup>, Sañudo, C.<sup>a</sup>

<sup>1</sup> *Unidad de Producción Animal, Miguel Servet, 50.013, Zaragoza, [csanudo@unizar.es](mailto:csanudo@unizar.es)*

<sup>2</sup> *Sat Sant Mer, Paratge Bosc de Sant Mer, Sant Esteve de Guialbes, 17468, Girona*

<sup>3</sup> *Inzar SL, Julio García Condoy, 42, 50018, Zaragoza*

### RESUMEN

Este estudio analizó el efecto de dos niveles de proteína bruta y dos relaciones de lisina/metionina en la dieta, y de dos edades de castración sobre la aceptabilidad de la carne. La castración no tuvo efecto en la aceptabilidad y los animales con dietas con un 15% de proteína y una relación lisina/metionina alta tuvieron una mayor aceptabilidad. Bajo el punto de vista del marketing, parece ser que resaltar la juventud de los animales en la etiqueta puede ser, junto con el bienestar, un aliciente para estimular su compra.

### INTRODUCCIÓN

En España, donde la raza Frisona tiene el mayor censo individual, se ha logrado tener un sistema altamente eficiente de producción de carne a través del cebo intensivo. En este sentido, es necesario profundizar en estudios sobre la calidad del producto final y conocer la opinión del consumidor en cuanto a su aceptabilidad sensorial y social, con una base científica sólida que lo avale. El posicionamiento de la industria cárnica ante este hecho y respecto a las nuevas exigencias del consumidor, siempre cambiantes, ligado al alto grado de competitividad existente, requiere de medios de diferenciación de productos y procesos. Entre ellos, la castración y la modificación de la alimentación son dos opciones reconocidas para mejorar la calidad del producto final. Los estudios de calidad relacionados con estos temas son escasos, de ahí, el objetivo de este trabajo.

### MATERIAL Y METODOLOGÍA

Se han estudiado 64 animales, machos castrados de raza Frisona, que se cebaron durante 5 meses con el pienso según el tratamiento correspondiente (13 ó 15% de proteína bruta y 3,4 ó 3,0 de relación Lis/Met en porcentaje de la PDIE (proteína digestible en el intestino cuando la energía es el factor limitante de la síntesis microbiana). La castración a los 20 días se hizo con gomas elásticas y a los 150 días, de forma quirúrgica, con sedación y anestesia local. Cuando los animales llegaron a un peso determinado (443,5±26,2 kg) se sacrificaron. Tras 48h *post mortem*, el músculo *Longissimus dorsi* de la media canal izquierda se fileteó (2 cm grosor). Los filetes fueron envasados al vacío, madurados a 2-4 °C durante 7 días y congelados a -20 °C hasta su evaluación, siendo descongelados a 2-4 °C durante 24 h.

Se realizó un estudio con 120 consumidores representativos de la población por su edad y género (Bayarri *et al.*, 2011) mediante pruebas de aceptabilidad y encuestas. Se valoró la aceptabilidad (general, de la terneza y del sabor) de la carne con una escala hedónica de 9 puntos (1: me desagradaba a 9: me agrada extremadamente), excluyendo el punto medio (“ni me agrada ni me desagradaba”) en el estadión del consumidor. La carne fue preparada siguiendo una metodología estandarizada (Cañeque y Sañudo, 2005). Además, se les facilitó un cuestionario acerca de los hábitos de consumo, el conocimiento de un tema específico y la obtención de información sobre actitudes (Bayarri *et al.*, 2011).

Se caracterizaron las variables con estadística descriptiva y un análisis de varianza multivariante con los tres efectos considerados (nivel de proteína bruta, relación Lis/Met y edad de castración), así como sus interacciones. El análisis de la encuesta se realizó mediante un test de frecuencias de respuesta.

**RESULTADOS**

La castración no tuvo un efecto significativo en la aceptabilidad y existió una interacción significativa entre el nivel de proteína y su relación en aminoácidos limitantes, lo cual redujo el análisis de los datos a 2 efectos (Tabla 1).

**Tabla 1:** Efecto del nivel de proteína (P) y de la calidad de la misma (alta-baja) en las variables sensoriales. Media y Error estándar de la diferencia (ESD)

Efecto/Variable	13%P, Alta lisina	15%P, Alta lisina	13%P, Baja lisina	15%P, Baja lisina	ESD	p
A. general	6,52a	7,02b	6,59a	6,74ab	0,20	**
A. terneza	6,44a	7,10b	6,49a	6,70a	0,24	***
A. sabor	6,74	7,06	6,84	6,91	0,29	t

t:  $p \leq 0,1$ ; \*\*:  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*:  $p \leq 0,01$ . a-b: diferentes letras en la fila implican diferencias ( $p \leq 0,05$ )

Alta: 3,4; Baja: 3,0%

Los animales alimentados con un 15% de proteína mostraron una mayor aceptabilidad, con las notas superiores si ésta se acompañaba de una relación lisina/ metionina alta. Todos los valores obtenidos se encontraron dentro de la escala definida como “agradable” por el consumidor.

Los hábitos de consumo siguieron las tendencias generales observables en las encuestas del Ministerio de Agricultura (MAGRAMA, 2011), donde la preferencia por el pollo, derivada de la preocupación del consumidor por su salud y precio, es el principal factor a destacar. Las mujeres manifestaron ser las encargadas de comprar siempre carne (55,6%). Por edad, fue el rango de 30-59 años quienes lo hacen. La mayor parte de la población (50,8%) manifestó que pagaría hasta un 10% más por la carne de calidad asegurada, y un 10% indicó que pagaría hasta un 30% más. Dentro de los rangos de edad analizados, las personas de más de 60 años son las que estarían dispuestas a pagar más. Sobre los aspectos más importantes a la hora de comprar carne de vacuno, los consumidores consideraron que la edad del animal, el bienestar y la relación entre los aminoácidos limitantes de la dieta son los más relevantes, mientras que el sexo o la castración no lo son. Para los más jóvenes, los de 45-59 años y los mayores de 60, el aspecto más importante fue la edad de sacrificio del animal, siendo el bienestar animal para la población de 30-44 años. Bajo el punto de vista del marketing, parece ser que resaltar la juventud de los animales en la etiqueta puede ser, junto con el bienestar, un aliciente para estimular la compra del producto.

**AGRADECIMIENTOS**

Al personal de la Unidad de Producción Animal de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza por su ayuda y a la financiación CDTI-OTRI 2010/0568.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

-Bayarri, S., Carbonell, I., Costell, E. y Tárrega, A. (2011). Herramientas para entender la respuesta del consumidor. En: Los retos actuales de la industria alimentaria, Universidad de Burgos, pp. 133-147.

- Cañeque, V. y Sañudo, C. (2005). Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (Animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. Monografías Inia, Serie Ganadera, nº3, pp 409-428.

- MAGRAMA (2011). Estadísticas de Alimentación. <http://www.magrama.gob.es>

## Efecto de la edad de castración, nivel de proteína y relación lisina/metionina sobre la composición química y el perfil de ácidos grasos de terneros

<sup>a</sup> Prado, I. N., <sup>a</sup> Muela, E., <sup>a</sup> Maribel Velandia Valero, <sup>b</sup> Catalán, O., <sup>a</sup> Campo, M. M., <sup>a</sup> Sañudo, C.

<sup>a</sup> Facultad de Veterinaria, Miguel Servet, 177. 50.013- Zaragoza

<sup>b</sup> INZAR S.L., Julio García Condoy, 42. 50.018-Zaragoza

### RESUMEN

La edad de castración, el nivel de proteína de la dieta y la relación lisina/metionina no tuvieron un efecto sobre la composición química bruta del músculo *Longissimus thoracis* de terneros de raza Frisona engordados en cebadero, existiendo una influencia moderada sobre la composición en ácidos grasos de la grasa intramuscular.

### INTRODUCCIÓN

Son muchos los factores que pueden afectar a la calidad del producto en la especie bovina; entre ellos, la castración y la dieta han sido descritos como tal. Así, los parámetros productivos (ganancias de peso vivo, peso vivo final y peso de la canal) se ven negativamente afectados por la castración de terneros Frisones a los 8 meses de edad (Mach et al., 2009). Sin embargo, la castración mejora la calidad de la canal y de la carne, incrementando el nivel de engrasamiento, la grasa intramuscular, la ternesa y el color de la misma (Micol et al., 2009). Además, la castración reduce las peleas entre los animales, los desplazamientos y los comportamientos sexuales (Mach et al., 2009). Sin embargo, no existen datos concluyentes sobre la edad de castración óptima para conseguir un producto de la máxima calidad, especialmente en sistemas intensivos, como los que se utilizan en España. Por otra parte, una formulación más precisa en cuanto a los niveles de proteína en la dieta y con el uso de lisina y metionina podría llegar a reducir el nitrógeno excretado a un nivel del 10 al 15% (Satter et al., 2002). La manipulación de las proporciones de lisina y metionina muestran resultados positivos a nivel productivo en vacas lecheras (Robinson, 2010), pero son necesarios estudios en animales destinados a la producción de carne. Este trabajo tuvo como objetivo el análisis del efecto de la edad de castración (15 días vs. 5 meses), de dos niveles de proteína bruta de la dieta (13 vs. 15%) y de la relación de lisina y metionina (3.0/1 vs. 3.4/1) sobre la composición química del músculo *Longissimus thoracis* de terneros frisones engordados en cebadero y en el perfil de ácidos grasos en la grasa intramuscular.

### MATERIAL Y MÉTODOS

En el estudio fueron utilizados 64 terneros de raza Frisona, procedentes de la misma explotación. Los animales fueron divididos en 8 lotes (modelo factorial 2x2x2): castración temprana (15 días) o castración tardía (5 meses), baja proteína (13%) o alta proteína (15%) y baja relación lis/met (3.0) o alta relación lis/met (3.4). La humedad, grasa, proteína y cenizas de la carne fueron analizadas según AOAC (1995). Para el análisis de perfil de ácidos grasos, la grasa fue extraída por el método de Bligh y Dyer (1959) y la composición en ácidos grasos se analizó por cromatografía de gases con un HP6890. Las analíticas se realizaron en el *Longissimus thoracis*.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La edad de castración, el nivel de proteína y la relación lis/met no tuvieron efecto sobre los porcentajes de humedad, proteína, cenizas y grasa de la carne. La composición en ácidos grasos fue poco influenciada por los tratamientos (Tabla 1). Sobre 32 ácidos grasos analizados, solamente fueron afectados los ácidos grasos 17:1 (cis-10-heptadecanoico), 18:1 n-7 (cis-vacénico), 18:1 n-11 (octadecanoico), 18:2 n-6 (linoleico) y 18:2 c-9 t-11 (CLA). El porcentaje de los ácidos grasos saturados (AGS) fue mayor en la carne de los animales alimentados con baja relación lis/met. El nivel de proteína más alto aumentó el porcentaje de los ácidos grasos monoinsaturados (AGMI). Los porcentajes de los ácidos grasos poliinsaturados (AGPI), n-3 y n-6 en la carne fueron semejantes entre los tratamientos. Los porcentajes de ácidos grasos insaturados fueron mayores en la carne de los animales con baja relación lis/met. Las relaciones de AGPI/AGS y n-6/n-3 fueron mayores en la carne de los animales castrados tardíamente.

**Tabla 1.** Edad de castración (temprana vs. tardía), nivel de proteína (13 vs. 15%) y relación lis/met (3.0 vs. 3.4) sobre la composición química del musculo *Longissimus thoracis* de terneros engordados en cebadero.

Ácidos grasos	Tratamientos						Significación			
	Castración		Proteína		Lis/met		ESD	Cast	Prot	Lis
	Temprana	Tardía	Baja	Alta	Baja	Alta				
16:0	27,51	27,36	27,72	26,96	27,80	27,08	0,52	NS	NS	NS
17:1	0,69	0,70	0,65	0,76	0,67	0,72	0,05	NS	*	NS
18:0	15,91	15,79	16,12	15,29	16,07	15,62	0,60	NS	NS	NS
18:1-n7	0,25	0,25	0,23	0,28	0,25	0,26	0,03	NS	*	NS
18:1-n9	35,12	34,89	34,70	35,69	34,64	35,37	0,76	NS	NS	NS
18:1-n11	1,46	1,50	1,45	1,53	1,43	1,52	0,05	NS	NS	**
18:2-n6	4,03	4,77	4,56	4,32	4,34	4,46	0,51	*	NS	NS
CLA	0,06	0,06	0,05	0,07	0,06	0,06	0,01	NS	*	NS
AGS	48,24	47,69	48,40	46,97	48,49	47,44	0,66	NS	NS	*
AGMI	43,94	43,62	43,10	44,46	43,28	44,28	0,87	NS	*	NS
AGPI	6,01	6,92	6,68	6,25	6,37	6,56	0,72	NS	NS	NS
n-6	5,41	6,32	6,06	5,66	5,78	5,95	0,68	NS	NS	NS
n-3	0,54	0,55	0,56	0,52	0,54	0,55	0,05	NS	NS	NS
AGPI/AGS	0,12	0,15	0,14	0,13	0,13	0,14	0,02	*	NS	NS
n-6/n-3	10,05	10,73	10,68	10,77	10,77	10,69	0,62	**	NS	NS

NS= no significativo. \*= P < 0,05. \*\*= P < 0,01. ESD: Error estándar de la diferencia.

## BIBLIOGRAFÍA

AOAC. Association of Official Analytical Chemist. Official methods of analysis (16<sup>th</sup> ed.). Arlington, VA: AOAC. 1995.

Bligh, EG, Dyer. A rapid method of total lipid extraction and purification. Can. J. Bioch. Physiol. Ottawa. 1959; 37(8), 911-17.

Mach N., Bach A., Realini C.E., Font i Furnols M., Velarde A., Devant M. (2009) Burdizzo pre-pubertal castration effects on performance, behaviour, carcass characteristics, and meat quality of Holstein bulls fed high-concentrate diets. Meat Sci. 2009. 81; 329–334.

Micol, D., Oury M.P., Picard B., Hocquette J.F., Briand M., Dumont R., Egal, D., Jailler R., Dubroeuq, H., Agabriel, J. Effect of age at castration on animal performance, muscle characteristics and meat quality traits in 26-month-old Charolais steers. Livest. Sci., London. 120; 2009; 116–126.

Robinson P.H. Impacts of manipulating ration metabolizable lysine and methionine levels on the performance of lactating dairy cows: A systematic review of the literature. Livest. Sci. London. 2010; 127; 115–126.

## Efecto de la inclusión de semilla de lino y CLA protegido sobre la textura y las características sensoriales de la carne de vacuno.

Barahona, M.<sup>1</sup>, Olleta, J.L.<sup>1</sup>, Sañudo, C.<sup>1</sup>, Albertí, P.<sup>2</sup>, Realini, C.E.<sup>3</sup>, Campo, M.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Universidad de Zaragoza, Miguel Servet 177, 50013- Zaragoza, España.

<sup>2</sup> CITA de Aragón. Avda. Montañana, 930 50059 Zaragoza, España.

<sup>3</sup> IRTA. Finca Camps i Arnet, 17121 Monells, España.

### INTRODUCCIÓN

El sistema de engorde de ganado vacuno más utilizado en España se caracteriza por dietas con un alto contenido en concentrado y bajo en forrajes, lo que produce una carne con una composición de ácidos grasos *n-6* elevada. Por este motivo, cada vez existen más estudios acerca de cómo modificar el perfil lipídico de la carne. La incorporación de ácidos grasos poliinsaturados y ácido linoleico conjugado tienen un efecto positivo en la composición de la grasa en relación con la salud humana (Wood, et al., 2004). Los ácidos grasos están involucrados en varios aspectos de calidad, ya que la composición de la grasa intramuscular puede alterar las características químicas y sensoriales de la carne (Thompson, 2004). El objetivo de este estudio ha sido observar el efecto que el enriquecimiento con semilla de lino y CLA protegido tiene sobre la calidad de la carne de vacuno.

### MATERIALES Y METODOLOGÍA

Se engordaron 48 machos Frisones, distribuidos en cuatro lotes de alimentación: control, lino (10% de semilla de lino), CLA (2% de CLA protegido), y lino + CLA (con un 10% de semilla de lino y un 2% de CLA protegido). Los cuatro piensos se formularon isoproteicos e isoenergéticos. Los animales se sacrificaron cuando alcanzaron los 450 kg de peso vivo. A las 24 horas post-mortem, se extrajo el músculo *Longissimus dorsi*. La textura de la carne se midió con un texturómetro Instron 4301 con la célula Warner-Bratzler, sobre filetes madurados durante 1, 7 y 21 días, cocinados al baño maría. Para el análisis sensorial, los filetes se maduraron durante 7 y 21 días. Posteriormente, un panel entrenado de 8 miembros valoró 13 atributos sobre una escala no estructurada de 10 cm.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el análisis de textura (Tabla 1), la carne del lote control fue la más dura, mientras que la procedente del lote lino fue la más tierna. Sin embargo, el lote CLA y su combinación con lino, mostraron valores intermedios entre ambas sin llegar a ser diferentes significativamente de éstas. En cuanto a la maduración, se observó que a partir de los siete días ya no existen diferencias significativas.

La terneza sensorial se vio afectada significativamente por la dieta, mientras que sólo presentó una tendencia para la maduración. La dieta mostró más diferencias significativas que la maduración para los atributos sensoriales estudiados. Así, la carne del lote lino mostró valores más altos para terneza, jugosidad, flavor a vacuno, a grasa, a hígado y para aceptabilidad global, y fue la menos fibrosa (Tabla 2). La maduración fue significativa para el olor y el flavor a rancio, especialmente a los 21 días de maduración.

**Tabla 1.** Valores medios y nivel de significación del efecto de la dieta y la maduración sobre la carga máxima (kg) y la dureza (kg/cm<sup>2</sup>).

	Control	Lino	CLA	Lino + CLA	1 día	7 días	21 días	Dieta	Maduración
Carga máxima	5.55a	4.64b	4.96ab	5.22ab	6.63a	4.55b	4.09b	*	***
Dureza	2.11	1.76	1.92	1.99	2.39a	1.75b	1.71b	t	***

ns: no significativo; t=  $p \leq 0.1$ ; \* =  $p \leq 0.05$ ; \*\*\* =  $p \leq 0.001$ . a, b: diferentes letras implican diferencias significativas  $p \leq 0,05$ .

**Tabla 2.** Valores medios y nivel de significación del efecto de la dieta y la maduración sobre los atributos sensoriales estudiados.

	Dieta				Maduración		Dieta	Maduración
	Control	Lino	CLA	Lino + CLA	7 días	21 días		
Olor vacuno	4.92	4.77	4.91	4.87	4.77b	4.96a	ns	*
Olor rancio	2.46	2.38	2.55	2.32	2.22b	2.62a	ns	***
Olor grasa	2.91	2.65	2.84	2.69	2.79	2.76	t	ns
Terneza	5.65b	6.59a	6.05ab	5.88b	5.86	6.22	*	t
Jugosidad	5.13b	5.49a	5.10b	5.04b	5.14	5.24	**	ns
Fibrosidad	4.73a	3.89b	4.54a	4.34ab	4.52	4.23	*	ns
Flavor vacuno	5.04b	5.47a	5.14b	5.19b	5.26	5.15	**	ns
Flavor ácido	3.84	3.76	3.97	3.85	3.66b	4.05a	ns	*
Flavor grasa	3.83b	4.19a	3.97ab	3.76b	3.96	3.91	*	ns
Flavor hígado	2.17b	2.63a	2.33ab	2.34ab	2.31	2.43	**	ns
Flavor metálico	3.46	3.55	3.48	3.65	3.43	3.64	ns	t
Flavor rancio	2.19	1.94	2.17	2.02	1.84b	2.32a	ns	***
Aceptabilidad global	4.98b	5.54a	5.06b	4.98b	5.31a	4.99b	**	*

Letras diferentes en la misma línea indican diferencias significativas:  $p \leq 0,05$ ; 0= poco intenso, 10= muy intenso. ns = no significativo; t =  $p \leq 0,1$ ; \* =  $p \leq 0,05$ ; \*\* =  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* =  $p \leq 0,001$ .

## CONCLUSION

La inclusión de semilla de lino con el objetivo de enriquecer la composición de la grasa intramuscular con ácidos grasos *n-3* puede mejorar la calidad de la carne, mientras que la inclusión de CLA o su combinación con lino no afecta negativamente a su calidad.

## REFERENCIAS

Thompson, J. M. (2004). The effects of marbling on flavor and juiciness scores of cooked beef, after adjusting to a constant tenderness. *Aust J Exp Agric*, 44, 645-652.

Wood, J.D., Richardson, R.I., Nute, G.R., Fisher, A.V., Campo, M.M., Kasapidou, E., Sheard, P.R. y Enser, M. (2004). Effects of fatty acids on meat quality. A review. *Meat Sci*, 66, 21-32.

## Efecto del sistema de producción previo al acabado sobre la calidad de la carne de vacuno

Guerrero A.<sup>a\*</sup>, Sañudo C.<sup>a</sup>, Albertí P.<sup>b</sup>, Campo M.M.<sup>a</sup> y Santolaria P.<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Facultad de Veterinaria. Universidad de Zaragoza. C/ Miguel Servet 177, 50013 Zaragoza. [aguerre@unizar.es](mailto:aguerre@unizar.es); <sup>b</sup> CITA. Avenida de Montañana, 930, 50059 Zaragoza; <sup>c</sup> ESIA. Universidad de Zaragoza. Carretera Cuarte s/n, 22071 Huesca.

### RESUMEN

Se estudió como el sistema de producción previo al acabado puede afectar a la calidad del producto tras el cebo, especialmente al color y a la composición de la grasa.

### INTRODUCCION

El añejo y la ternera son los principales tipos de carne de vacuno comercializados en España. La procedencia de estos animales, que son finalizados en cebaderos, suele ser dos: estabulación-intensivo o pastoreo-extensivo.

### MATERIAL Y METODOLOGIA

Se utilizaron 10 terneros procedentes de un sistema intensivo (INT), destetados a los 3 meses, y 10 animales procedentes de un sistema extensivo (EXT), que habían permanecido en pasto con sus madres hasta el destete a los 7 meses de edad. Tras el acabado, en las mismas condiciones para ambos lotes (concentrado y paja a voluntad), se sacrificaron cuando alcanzaron un peso vivo medio de 511 kg. Se hicieron análisis para valorar la calidad de la carne sobre el músculo *Longissimus dorsi*: pH, C.R.A. (pérdidas por goteo), análisis químico (NIRS), textura (compresión y Warner Batzler), color de la carne (evolución envasada en film y MAP), color de la grasa y perfil de ácidos grasos (Bligh & Dyer, 1959).

### RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos de animales en el pH (Tabla 1) y en la capacidad de retención de agua, pero éstas desaparecen al covariarlas por el pH. La composición química no varió entre lotes al igual que en los estudios de Blanco et al., (2008).

**Tabla 1.** Efecto del sistema de producción previo al acabado (intensivo: INT; extensivo: EXT) sobre pH, capacidad de retención de agua y composición química de la carne de terneros.

Sistema de producción previo	INT	EXT	e.e.	Sig.
pH 24 h	5,74	5,57	0,01	***
CRA (pérdidas por goteo, %)	0,86	1,79	0,16	***
<b>Composición química</b>				
Grasa (intramuscular) (%)	1,00	1,21	0,17	NS
Humedad (%)	72,28	72,02	0,85	NS
Proteína (%)	27,21	27,02	1,31	NS

NS: diferencias no significativas; \*\*\* =  $p \leq 0,001$ ; e.e.: error estándar

El sistema de producción previo no influyó sobre la textura de la carne, siendo la maduración el único efecto significativo para la compresión C20% ( $p < 0,001$ ), C80% ( $p < 0,050$ ) y en W-B para la carga máxima ( $p < 0,001$ ). Se dieron diferencias significativas entre lotes en el color de la carne (Tabla 2), presentando el lote INT una menor luminosidad ( $L^*$ ) y tono ( $h^*$ ) así como un mayor croma ( $C^*$ ) e índice de rojo ( $a^*$ ). Siendo el tiempo de exposición en bandejas en ambos sistemas de envasado una variable altamente significativa (Albertí et al., 2010).

**Tabla 2.** Valor F y significación de los sistema de producción previo al acabado y tiempo de exposición sobre los parámetros de color en carne de terneros envasada en film permeable al oxígeno y oscuridad o en atmósfera protectora MAP (70% O<sub>2</sub>, 20% CO<sub>2</sub>, 10% N<sub>2</sub>) y luz (12 horas/día).

		Sistema producción (SP)	Tiempo exposición(T)	SP x T
Film	L*	26,50 ***	12,16 ***	1,93 t
	a*	64,76 ***	31,32 ***	5,95 ***
	b*	NS	51,76 ***	4,46 ***
	C*	42,86 ***	49,69***	5,95 ***
	h*	26,06 ***	35,81 ***	3,58 ***
MAP	L*	24,37 ***	15,05 ***	8,41 ***
	a*	40,92 ***	47,42 ***	9,85 ***
	b*	5,70 *	35,55 ***	17,56 ***
	C*	33,93 ***	48,13 ***	14,05 ***
	h*	NS	29,44 ***	9,68 ***

NS: diferencias no significativas; t= p ≤0,100; \* = p ≤0,050; \*\* = p ≤0,010; \*\*\* = p ≤0,001

El sistema previo al acabado tuvo un efecto significativo sobre el color de la grasa (Tabla 3), siendo en INT más luminosa, con un menor croma e índice de amarillo; así como en el perfil de los ácidos grasos, presentando los animales de EXT un menor porcentaje de ácidos grasos saturados, un mayor % de n-3 y una menor, y por tanto más favorable, relación n-6/n-3 (Wood et al., 2004).

**Tabla 3.** Efecto del sistema de producción previo al acabado (intensivo: INT; extensivo: EXT) sobre el color de la grasa y su composición química (ácidos grasos).

Sistema de producción previo	INT	EXT	e.e.	Sig.
<b>Color de la grasa subcutánea</b>				
L* (luminosidad)	72,0	69,7	0,50	**
a* (rojo)	2,1	2,4	0,32	NS
b* (amarillo)	9,9	11,6	0,48	*
h* (tono)	78,3	78,8	1,18	NS
C*(croma)	10,2	11,7	0,53	*
<b>Composición química (ácidos grasos)</b>				
% SAT	46,4	45,1	0,39	*
% MUFA	39,4	38,9	0,81	NS
% PUFA	11,1	12,6	0,92	NS
% n-3	0,3	0,7	0,04	***
% n-6	10,4	11,6	0,90	NS
PUFA/SAT	0,2	0,3	0,02	NS
n-6 / n-3	34,8	17,9	0,85	***

NS: diferencias no significativas; t= p ≤0,100; \* = p ≤0,050; \*\* = p ≤0,010; \*\*\* = p ≤0,001; e.e.: error estándar

## CONCLUSION

Se podría concluir que el color y la composición de la grasa fueron las variables más influenciadas por el sistema de producción previo al acabado, manteniendo el lote de extensivo ciertas características propias de animales pasteros.

## BIBLIOGRAFÍA

Albertí P., Ripoll G., Panea B., Casasús I., Joy M., Congost S., Vallés M. 2010. Info. Tecn.. DGA 215 • Blanco M., Ripoll G., Albertí P., Sanz A., Revilla R., Villalba D., Casasús I. 2008. Livest. Sci., 115: 26-234 • Bligh, E.G., Dyer, W.J. 1959. Can. J. Biochem. Physiol., 37: 911-917 • Wood J.D., Richardson R.I., Nute G.R., Fisher A.V., Campo M.M., Kasapidou E., Sheard P.R., Enser M.2004. Meat Sci., 66: 21-32.

**AGRADECIMIENTOS:** Al proyecto Europeo POCTEFA-OTRAC y a la DGA.

## Utilidad de las medidas instrumentales de color para clasificación de canales de terneros ligeros

Horcada A., Alcalde M.J., y Molina A.

Grupo MERAGEM. Campus de Rabanales. Edif. Gregor Mendel, planta baja.Ctra. Carretera Madrid-Córdoba, km 396 a. 14071 Córdoba.

### RESUMEN

Con idea de estudiar la eficacia del uso de métodos instrumentales para determinar el color de la canal bovina, se ha valorado visualmente el color de la canal de 900 terneros de la IGP *Tenera de Navarra-Nafarroako Aratxea*. De otra parte, se ha determinado instrumentalmente color de la canal en el músculo *pectoralis superficialis* con un espectrocolorímetro. El empleo de este equipo instrumental ha sido eficaz en la valoración del color más habitual de la este tipo de canales, el color rosa.

### INTRODUCCIÓN

La percepción del color es importante en la evaluación de la calidad comercial de las canales bovinas. Así, el mercado español demanda canales claras asociadas a animales jóvenes (Alberti et al., 2005). Actualmente, en el este sistema de clasificación de canales bovinas no se incluye el color, a pesar de que este aspecto es determinante en para su valoración comercial.

Recientemente, el reglamento CEE 1249/2008 ha puesto de manifiesto la necesidad de desarrollar técnicas automatizadas para mejorar los sistemas de clasificación de las canales bovinas en el matadero. En este sentido, las comisiones para las etiquetas de calidad de la carne, como es el caso de la IGP *Tenera de Navarra-Nafarroako Aratxea*, están interesadas en un método instrumental de aplicación en el matadero para determinar el color de las canales de vacuno, con resultados equivalentes a las escalas de color visuales.

Por ello, el objetivo de este trabajo ha sido valorar la eficacia de utilización en matadero de las medidas instrumentales del color (espacio CieLab) como herramienta para evaluar el color de las canales bovinas ligeras. La consecución de este objetivo puede contribuir a mejorar los sistemas de clasificación y de transparencia en la clasificación de estas canales bovinas asociadas a distintivos de calidad.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha valorado el color de 900 canales bovinas (500 machos y 350 hembras) de la IGP *Tenera de Navarra-Nafarroako Aratxea*. El color de la superficie de las canales fue asignado por dos evaluadores calificados de acuerdo a una escala de color de 15 puntos (desde 1 = rosa pálido a rojo = 15 oscuro). La determinación instrumental del color de la canal se realizó en la superficie del músculo *pectoralis superficialis* con un con espectrocolorímetro Minolta CM2002 (Minolta Camera Co., Japón) ( $\lambda$ : 400-700 nm,  $\Delta$  lambda: 10nm, D65, 10 °) de acuerdo a las coordenadas tricromáticas del espacio CIE  $L^*a^*b^*$ .

Se ha calculado la correlación entre las valoraciones visuales realizadas por los observadores y las medidas instrumentales de color. Por último, se ha realizado un análisis discriminante por pasos para estimar el grado de equivalencia entre la evaluación visual y la medición instrumental del color en la clasificación de las canales.

### RESULTADOS, DISCUSIÓN y CONCLUSIONES

El mayor número de canales (60%) fueron valoradas en la clase de color 5 (“rosa”). También, Klont *et al.* (1999) en los Países Bajos y Denoyelle *et al.*, (1999) en Francia informaron de que el rosa es el color más común en las canales de bovinos comerciales.

En el 84,65% de los casos, los dos evaluadores asignaron la misma clase de color a cada una de las canales. Se puede considerar que la reproducibilidad de la valoración de los evaluadores ha sido

elevada ( $R=0,93-0,98$ ). Estos valores son superiores a los presentados por Hulsegge *et al.* (2001) en donde la reproducibilidad fue en rango de 0.84-0.88 para las canales que fueron clasificadas con una escala de 10 puntos de valoración.

Para comprobar la eficacia de la determinación instrumental del color de la canal en relación a la valoración de los dos observadores se ha calculado la correlación entre las coordenadas tricromáticas  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  y la nota de puntuación visual realizada por los evaluadores en diferentes rangos de peso de las canales. El coeficiente de correlación para el valor de  $b^*$  en los diferentes rangos de peso fue moderada-baja (rango 0,06-0,12). Esta misma conclusión ha sido presentada por Denoyelle *et al.* (1999) para el músculo *rectus abdominis* en canales bovinas continentales. Sin embargo, la relación entre las medidas de color instrumentales  $L^*$  y  $a^*$  y las visuales fueron más elevadas. Por ello, en este trabajo se han propuesto las coordenadas  $L^*$  y  $a^*$  para asignar instrumentalmente el color de las canales de ternera.

En la tabla 1 se muestra el porcentaje de canales correctamente asignadas a su clase de color de acuerdo a las funciones discriminantes que utilizan una combinación de las coordenadas  $L^*$  y  $a^*$ . En general, las ecuaciones discriminantes que incluyen estas coordenadas clasificaron correctamente el 62,32% de las canales de los machos y el 58,47% de las canales de las hembras en la clase de color asignada por los evaluadores. Hulsegge *et al.* (2001) utilizando funciones discriminantes basados en las coordenadas  $L^*$  y  $a^*$  también observaron elevados porcentajes de clasificación correcta de las canales bovinas. En nuestro caso, el dispositivo Minolta CM2002 mejoró la asignación del color para la clase de color 5 (“rosa”) y clasificó correctamente el 98,89% de las canales de los machos y el 97,01% de las canales de las hembras en esta clase de color.

**Tabla 1.** Porcentaje de canales correctamente asignadas al color de la canal de vacuno basado en el uso de la combinación de los valores  $L^*$  y  $a^*$ .

Clase de color	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Machos	0	4,76	0	98,89	0	0	0	42,42	0	0	0	62,32
Hembras	0	0	0	97,01	0	8,33	1,11	31,16	0	10,06	0	58,47

Por todo ello, la determinación instrumental del color del músculo *pectoral superficial* de las canales bovinas en el matadero mediante el uso del dispositivo de espectrometría se puede recomendar para complementar el sistema de clasificación de las canales de vacuno.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alberti P., Ripoll G., Goyache F., Lahoz F., Olleta J.L., Panea B. and Sañudo C. (2005). Carcass characterisation of seven Spanish beef breeds slaughtered at two commercial weights. *Meat Sci.*, 71: 514-521.

Denoyelle C. and Berna F. (1999). Objective measurement of veal colour for classification purpose. *Meat Sci.*, 53: 203-209.

Hulsegge B., Engel B., Buist W., Merkus G. and Klont R. (2001). Instrumental colour classification of veal carcasse *Meat Sci.*, 57: 191-195.

Klont R.E., Barnier V.M.H., Smulders F.J.M., Dijk A.V., Hoving-Bolink A.H. and Eikelenboom G. (1999). Post-mortem variation in pH, Temperature, and colour profiles of veal carcasses in relation to breed, blood haemoglobin content, and carcass characteristics. *Meat Sci.* 53: 195-202.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido posible gracias a la participación del *Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agroalimentarias S.A.* y a la *IGP Ternera de Navarra Nafarroako-Aratxea*.

## Caracterización de la canal y la carne de eralas de Lidia tras un periodo de cebo

<sup>1</sup>Vieira, C., <sup>1</sup>Fernández, A.M., <sup>2</sup>Posado, R., <sup>2</sup>Bartolomé, D.J.; <sup>2</sup>García, J.J.

<sup>1</sup>Estación Tecnológica de la Carne, Apdo. 58. 37770 Guijuelo, Salamanca

<sup>2</sup>Línea de investigación de rumiantes: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León. E-mail: [vieallce@itacyl.es](mailto:vieallce@itacyl.es)

### INTRODUCCIÓN

La carne de Lidia es asociada con el ganado bravo procedente de espectáculos taurinos (García et al., 2007). Sin embargo sus características zootécnicas se asemejan al vacuno de carne de las razas rústicas que coexisten en los sistemas adherados (Real Decreto 60/2001) y es una de las razas autóctonas con mayor censo de reproductoras. Las hembras a los dos años de edad son sometidas a una prueba de selección, la tiente, y los animales que la superen pasan a formar parte de las reproductoras de la explotación y las desechadas, una vez sacrificadas, se comercializan a precios muy bajos. Al ser seleccionadas por su comportamiento y no por su aptitud cárnica, presentan canales de escaso peso y rendimiento, lo que podría mejorarse cebando estas hembras antes del sacrificio. A pesar de este potencial productivo, existen pocos estudios relacionados con esta raza como productora de carne.

### OBJETIVO

Valorar la canal y carne de estas eralas de Lidia desechadas de la tiente y sometidas a un cebo antes del sacrificio.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 8 eralas desecho de tiente cebadas durante 100 días, controlándose el consumo de pienso y el crecimiento. Tras el sacrificio se valoraron las características de las canales (peso, rendimiento, conformación y engrasamiento) y de la carne (humedad, grasa, proteína, pigmentos hemínicos, textura valorada como resistencia al corte y características sensoriales).

### RESULTADOS

Durante el cebo los animales repusieron una media de 52 Kg y el coste medio del pienso fue de 152,21 euros, siendo el índice de conversión de 10,5, similar al encontrado por Caballero y López (2005). El peso medio de las canales (136,5 Kg), su rendimiento (50,56%), conformación (R), engrasamiento (2), valorada en una escala de 5 puntos de acuerdo con la normativa vigente (Real Decreto 225/2008). y el pH final obtenido (5,4-5,6) permiten calificarlas como aptas para la producción de carne (Warris, 1990; Albertí et al., 2000). La carne presentó un contenido medio de grasa (4,14% MF) y elevado de pigmentos hemínicos (7,57 mg/g), acordes con los datos de Sánchez González et al. (1999). Tras sólo 10 días de maduración, los valores de resistencia al corte (3,5 kg) fueron propios de carne tierna, lo que indica su elevado potencial de maduración (Vieira et al., 2005). El panel sensorial calificó la carne como de color, olor y flavor intensos, además de ser muy tierna y jugosa.

### CONCLUSIÓN

Un cebo adecuado de las eralas de Lidia desecho de tiente permite obtener carne de gran calidad, lo que supondría para las ganaderías bravas un aporte económico añadido a la obtención de animales para la lidia.

### AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido financiado por el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. Los autores también quieren agradecer a la Asociación de Ganaderías de Lidia, en particular a la ganadería de D. Eduardo Martín Cilleros y la Ganadería de Agustinez, así como a la empresa cárnica MATOSA, su inestimable colaboración en el desarrollo de este trabajo.

**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Albertí, P., Sañudo, C., Olleta, J. L., Lahoz, F., Campo, M. M., Panea, B., Macie, E. S. (2000). Effect of slaughter weight on carcass composition and commercial cut of yearling of seven beef breeds. En: Proceedings of 46th International Congress of Meat Science and Technology, 350-351.
- Caballero de la Calle, J.R.; López Fuentes, F. (2005). Análisis de la evolución del crecimiento del toro de lidia en la fase de acabado. Libro de Actas del V Congreso Mundial Taurino de Veterinaria, Valladolid, Mayo 2005.
- GarcíaCachán, M.D., García, J.J., Posado, R., Hernández, R. (2007). Estudio prospectivo para la creación de una Figura de Calidad de carne de vacuno de lidia. Coord. Olmedo de la Cruz, S., Rodríguez Ruiz, L. Ed. Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León. I.S.B.N. 84-934535-7-976pp. Valladolid (España)
- Real Decreto 60/2001, de 26 de enero, sobre prototipo racial de la raza bovina de lidia. (BOE nº 38 de 13 de febrero de 2001).
- Sánchez González, C.I., Castro de Cabo, M.J., Garzón Cuadrado, A., González Martín, I., García-Cachán, M.D. (1999). Calidad de la carne del toro de Lidia. Proceedings del IV Symposium Nacional del Toro de Lidia, 115-119. Zafra (España).
- Vieira, C., García-Cachán, M. D., Recio, M. D., Domínguez, M., Sañudo, C. (2005). Effect of ageing time in meat of rustic genotype animals and its crossbred with Charolais breed slaughtered at the same maturity grade. Spanish Journal of Agricultural Research 4 (3), 225-234.
- Warriss, P.D. (1990). The handling of cattle pre-slaughter and its effects on carcass and meat quality. Applied Animal Behaviour Science, 28, 171-178.

## Protocolo de estimulación con FSH (PLUSET®) previo a la realización de Ovum Pick-Up dentro del programa de recuperación de la raza bovina Murciano-Levantina

Romero-Aguirregomez J.<sup>1</sup>, Astiz S.<sup>2</sup>, Almela L.<sup>3</sup>, Peinado B.<sup>3</sup>, Poto A.<sup>3</sup>, Ruiz S.<sup>1</sup>

Departamento de Fisiología, Facultad de Veterinaria, Universidad de Murcia<sup>1</sup>. Departamento de Reproducción Animal, INIA, Madrid<sup>2</sup>. Departamento de Producción Animal, IMIDA, Murcia<sup>3</sup>.

### RESUMEN

El objetivo fue determinar la efectividad de la estimulación con FSH (Pluset®, Calier) sobre el rendimiento de OPU en vacas. Los animales (3 H y 2 ML) se distribuyeron en los siguientes grupos: H-250 UI y H-450 UI, ML-450 UI: ML y Control H y ML. Se retiró del folículo dominante 48h antes de la FSH, así como PGF<sub>2α</sub> (Dalmazin®, Fatro) si había cuerpos lúteos. La OPU se realizó 48h después de la FSH. Los complejos cúmulos-ovocito (COC) de categorías I, II y III se consideraron aptos para MIV/FIV.

Los folículos aspirados ( $10 \pm 0.9^a$ ,  $15 \pm 1.5^{a,b}$ ,  $21 \pm 2.1^b$  y  $16.3 \pm 2.3^b$ ), y los ovocitos recuperados ( $5.6 \pm 0.7^a$ ,  $7.3 \pm 0.9^{a,b}$ ,  $8.2 \pm 1.2^{a,b}$  y  $10.7 \pm 2.3^b$  para los grupos Control, H-250IU, H-450IU and ML-450IU, respectivamente, fueron más numerosos en los grupos con FSH ( $P < 0.05$ ). La estimulación hormonal mejora el número de ovocitos recuperados en vacas ML.

### INTRODUCCIÓN

La vaca Murciano-Levantina (ML), en peligro de extinción y declarada bajo protección especial (FAO), es una raza de gran interés por su rusticidad, longevidad, docilidad, y resistencia a enfermedades.



La recuperación repetida de ovocitos mediante aspiración folicular transvaginal guiada por ultrasonografía (OPU, *Ovum pick-up*) permite obtener la máxima descendencia posible de animales de alto valor genético. En la OPU se consigue producir un mayor número de embriones (hasta 100 embriones/año/vaca) que los obtenidos mediante protocolos estándar de transferencia embrionaria, permitiendo la obtención de más de 50 terneros por vaca donante y año (van Wangtendonk *et al.*, 2005).

Para mejorar el rendimiento de esta técnica se han utilizado protocolos de estimulación, habiéndose descrito un efecto positivo con gonadotropinas antes de la OPU (De Roover *et al.*, 2005; 2008). En general, para producir la mayor cantidad de embriones posible con menor coste/esfuerzo se recomienda OPU con estimulación, (De Roover *et al.*, 2005). Dado que el mejor desarrollo se da cuando la estimulación es seguida de OPU 48h después (Blondin *et al.*, 1997) y que la retirada del folículo dominante previa a la FSH con OPU 48h más tarde, fue el mejor protocolo (Chaubal *et al.*, 2006), se decidió un protocolo semejante. Este sistema además de evitar la hiperestimulación ovárica reduce el estrés asociado a múltiples inyecciones de FSH.

### OBJETIVO

Determinar la efectividad de la estimulación con FSH, (Pluset®, Calier) sobre la OPU en vacas secas de raza holstein y Murciano-Levantina.

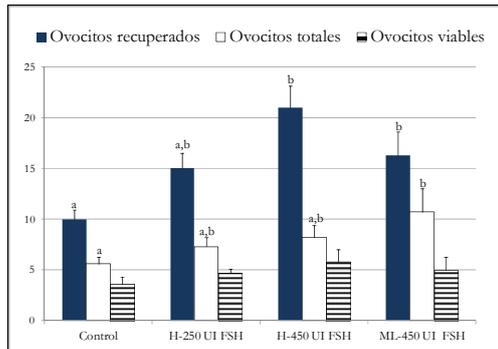
### MATERIAL Y MÉTODOS

Se incluyeron tres vacas holstein (H) y dos ML, alojadas en la Universidad de Murcia. Los grupos experimentales fueron: H-250 UI y H-450 UI (H tratadas con FSH; Pluset®, Calier), ML-450 UI: ML con FSH y Control: H y ML sin FSH.

El folículo dominante se retiraba 48h antes de administrar FSH (única inyección, IM). La OPU se realizaba 48h tras la FSH. Los ovarios se identificaban mediante ecógrafo (Falco-Vet, Esaote Pie-Medical; transductor 7,5 MHz), aspirándose los folículos de diámetro  $\geq 3$ mm con una solución heparinizada de PBS, suplementada con suero fetal bovino. Los complejos cumulus-ovocito (COCs) se identificaban y evaluaban morfológicamente, considerándose viables las categorías I, II y III (Oropeza et al., 2004). Se realizaron 6 réplicas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tanto el número de folículos aspirados ( $10 \pm 0.9^a$ ,  $15 \pm 1.5^{a,b}$ ,  $21 \pm 2.1^b$  y  $16.3 \pm 2.3^b$ ), como el de ovocitos recuperados ( $5.6 \pm 0.7^a$ ,  $7.3 \pm 0.9^{a,b}$ ,  $8.2 \pm 1.2^{a,b}$  y  $10.7 \pm 2.3^b$  para los grupos Control, H-250IU, H-450IU and ML-450IU, respectivamente) era mayor en los grupos con FSH ( $P < 0.05$ ).



**Gráfica 1:** Resultados de punciones (OPU) con diferentes protocolos de pre-estimulación hormonal tras la retirada del FD. Letras a,b y c diferentes muestran diferencias entre barras del mismo color con  $P < 0,05$

Estos resultados son comparables con los obtenidos empleando estimulación con FSH (Follitropin<sup>®</sup>, 200 mg, dosis única), con  $10.14 \pm 0.7$  folículos aspirados y  $7.42 \pm 0.7$  ovocitos recogidos, y con los reportados en vacas con implante de Crestar<sup>®</sup> y estimuladas con FSH (Stimufol<sup>®</sup>, 300  $\mu$ g, 6 dosis) (De Roover et al., 2005; Chaubal et al., 2007) con  $5.6 \pm 4.1$  ovocitos totales y un rango entre 2.6-5.8 para ovocitos viables. Contrariamente, a lo descrito por otros autores (Presicce et al. 2001) que obtienen reducción en el número de ovocitos obtenidos tras estimulación con FSH (80mg IM+120mg SC). Estas diferencias pueden deberse a la hormona empleada, los protocolos de administración y al factor vaca (edad y condición corporal).

## CONCLUSIÓN

La estimulación hormonal mejora el número de ovocitos recuperados en vacas ML, por lo que se usará de manera rutinaria en nuestros protocolos con OPU.

## AGRADECIMIENTOS

Financiación: MICINN-INIA (RZ2010-00003-C02-01), MICINN-FPI (BES-2010-029858), Laboratorios Calier S.A. y Fatro Ibérica S.L. A D. Juan José Belando Abellán (propietario de la granja comercial vacuno lechero, Los Dolores, Murcia), por su trabajo, dedicación e ilusión.

## BIBLIOGRAFÍA

Blondin P, Guilbault LA, Sirard MA. The time interval between FSH-P administration and slaughter can influence the developmental competence of beef heifer oocytes. Theriogenology. 1997;48(5):803-13.

Chaubal S, Molina J, Ohlrichs C, Ferre L, Faber D, Bols P, et al. Comparison of different transvaginal ovum pick-up protocols to optimise oocyte retrieval and embryo production over a 10-week period in cows. Theriogenology. 2006;65(8):1631-48.

Chaubal SA, Ferre LB, Molina JA, Faber DC, Bols PEJ, Rezamand P, et al. Hormonal treatments for increasing the oocyte and embryo production in an OPU-IVP system. Theriogenology. 2007;67(4):719-28.

## Parámetros productivos, características de la canal y de la carne de terneros de Raza Monchina y Tudanca sacrificados a los 9 meses de edad

<sup>a</sup>Toribio A, <sup>b</sup>Campos MV, <sup>b</sup>Humada MJ, <sup>a</sup>Cimadevilla C, <sup>b</sup>Serrano E

<sup>a</sup>Servicio de Producción Animal. D.G. de Ganadería. Consejería de Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural. Edificio Europa, C/Gutiérrez Solana, s/n, 39011, Santander, Cantabria

<sup>b</sup>CIFA, D.G. de Desarrollo Rural, Consejería de Ganadería, Pesca y Desarrollo Rural. C/Héroes 2 de mayo, 27, 39600, Muriedas, Cantabria. Correo electrónico:emmaserrano@cifacantabria.org

### RESUMEN

En este trabajo se comparan los rendimientos productivos, la calidad de la canal y de la carne de terneros de las razas Tudanca y Monchina sacrificados a los 9 meses de edad. Las características de la canal y calidad de la carne de los dos tipos de animales fueron muy similares. Las dos razas presentaron un contenido en grasa intramuscular relativamente alto pese a tratarse de animales muy jóvenes.

### INTRODUCCIÓN

Un tipo de animal apreciado en las carnicerías especializadas en la carne de las razas autóctonas de Cantabria es el ternero sacrificado entre los 8 y los 10 meses de edad. Este tipo de ternero se acaba, según la época del año y los recursos de la explotación, en pasto con la madre o en estabulación con concentrado a libre disposición, una vez destetado. El objetivo de este trabajo fue estudiar los rendimientos productivos, la calidad de la canal y de la carne de terneros de las razas Monchina y Tudanca sacrificados a los 9 meses de edad.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Se emplearon 8 terneros de raza Tudanca y 6 de raza Monchina destetados a los 5 meses de edad y alimentados hasta el sacrificio, a los 9 meses de edad, con silo de hierba y concentrado comercial a libre disposición. Todas las medidas y determinaciones recogidas en la Tabla 1, así como la prueba de consumidores para valorar la aceptabilidad de la carne, se realizaron siguiendo la metodología descrita en Cañeque y Sañudo (2005). La calidad de la carne se valoró sobre carne madurada 3, 7 y 14 días.

### RESULTADOS, DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En las Tablas 1 y 2 se recogen los parámetros relativos a los rendimientos productivos, las características de la canal y la calidad de la carne de los dos tipos de animales estudiados.

Las características de la canal y calidad de la carne de los dos tipos de animales fueron muy similares. Se puede destacar el menor consumo medio de concentrado del lote de animales de raza Monchina que se traduce en un consumo medio de concentrado de por kg de canal producido 3,4 kg frente a los 4,3 del lote de raza Tudanca. Los animales de raza Monchina también presentaron un % menor ( $p \leq 0,05$ ) de grasa diseccionable de la chuleta de la 6ª costilla y una tendencia ( $p \leq 0,1$ ) a un menor peso de la grasa perirrenal. No se observaron diferencias en el % de grasa intramuscular, relativamente alto pese a tratarse de animales sacrificados con sólo con 9 meses (Gil et al., 2001).

También es importante destacar la importancia de la maduración sobre los parámetros de calidad de la carne. En el tipo de animal producido en este ensayo, el tiempo de maduración más adecuado parece situarse a partir de los 7 días postsacrificio.

**Tabla 1.** Parámetros productivos desde el destete (5 meses de edad) hasta el sacrificio (9 meses de edad) y características de la canal .

	Raza Tudanca		Raza Monchina		Sig.
	Media	E.T.	Media	E.T.	
Consumo de concentrado (kgMS/animal)	608	-	454	-	-
Peso vivo al sacrificio (kg)	264	8,1	248	9,5	n.s.
Ganancia media diaria (g)	1.086	39,6	1.087	29,4	n.s.
Peso de la canal fría (kg)	142	3,8	132	5,5	n.s.
Conformación SEUROP	P+	-	O-	-	-
Engrasamiento (1-5)	2	-	2	-	-
Medidas lineales de la canal (cm)					
Longitud	110,5	1,36	105,9	0,96	*
Profundidad interna del pecho	37,1	0,46	35,8	0,36	*
Perímetro de la pierna	90,3	0,94	88,3	1,48	n.s.
Longitud de la pierna	70,3	0,67	66,8	1,01	**
Espesor de la pierna	20,6	0,71	21,5	0,36	n.s.
Peso del chuletero (kg)	14,1	0,64	13,3	0,73	n.s.
Peso de la grasa perirrenal (kg)	2,4	0,18	1,9	0,15	t
% de músculo de la 6ª costilla	66,9	0,97	70,5	0,76	*
% de grasa de la 6ª costilla	18,1	0,95	14,2	0,79	**

ns =  $p > 0,1$ ; t =  $\leq 0,1$ ; p \* =  $p \leq 0,05$ ; \*\* =  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* =  $p \leq 0,001$ .

**Tabla 2.** Calidad de la carne de terneros de raza Tudanca y Monchina sacrificados a los 9 meses de edad.

		Raza Tudanca		Raza Monchina		Sig.
		Media	E.T.	Media	E.T.	
pH a las 24 horas		5,4	0,06	5,5	0,07	n.s.
% de grasa intramuscular		2,9	0,43	2,4	0,36	n.s.
Fuerza máxima de corte (kg)	3d	6,2	0,46	7,2	0,79	n.s.
	7d	4,7	0,41	5,5	0,48	n.s.
	14d	4,0	0,43	4,7	0,41	n.s.
Aceptabilidad general (escala 1-10)	3d	5,7	0,25	5,5	0,22	n.s.
	7d	6,2	0,14	5,6	0,16	*
	14d	6,4	0,16	6,3	0,23	n.s.

ns =  $p > 0,1$ ; t =  $\leq 0,1$ ; p \* =  $p \leq 0,05$ ; \*\* =  $p \leq 0,01$ ; \*\*\* =  $p \leq 0,001$ .

## BIBLIOGRAFÍA

Cañeque V., Sañudo C. coordinadores. Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, carne y grasa) en los rumiantes. Monografías INIA: Serie Ganadera nº 3. Madrid: INIA; 2005.

Gil M., Serra X., Gispert M., Oliver M.A., Sañudo C., Panea B., Olleta J.L., Campo M., Oliván M., Osoro K., García-Cachán M.D., Cruz-Sagredo R., Izquierdo M., Espejo M., Martín M., Piedrafita J. (2001). The effect of breed-production systems on the myosin heavy chain 1, the biochemical characteristics and the colour variables of Longissimus thoracis from seven spanish beef cattle breeds. Meat Science 2001. 58; 181-188.

## AGRADECIMIENTOS

Operarios de la Finca Aranda. Personal y Servicios Veterinarios Oficiales del Matadero de Guarnizo. Cooperativa Agrocantabria. Personal del Laboratorio Agrícola del CIFA. Laboratorio Agroalimentario de Santander. Becarios del Gobierno de Cantabria. Servicio de Laboratorio y Control del Gobierno de Cantabria. Proyecto INIA RTA 2007-00003-00-00. Becas de Formación del Gobierno de Cantabria (Ana Toribio y M.V. Campos), Beca Predoctoral FPI-INIA 2007 (Mª José Humada) y DOC-INIA-CCAA 2008 (Emma Serrano).

## Efectos del peso de sacrificio y el sistema de producción sobre el crecimiento de los terneros y las características de la canal de vacuno ecológico en Extremadura

García-Torres, S\*., Izquierdo, M., Osorio, C., López, M.M., Espejo, M.

Centro de Investigación Finca La Orden-Valdesequera. Junta de Extremadura. Ctra. N-V, Km 372. 06187 Guadajira (Badajoz). Email: [susana.garcia@juntaextremadura.net](mailto:susana.garcia@juntaextremadura.net)

La producción de carne ecológica ofrece a los consumidores un producto final comprometido con el bienestar de los animales y el respeto con el medio ambiente. Se trata de un producto dirigido a consumidores exigentes además con la calidad nutritiva y organoléptica de la carne. La legislación actual sobre producción ganadera ecológica contempla la posibilidad de utilizar diferentes sistemas productivos. El objetivo de este trabajo fue evaluar los diferentes parámetros productivos y la calidad de la canal en dos sistemas productivos ecológicos. Se utilizaron treinta y cuatro terneros y se tuvieron en cuenta dos variables; el peso de sacrificio: 400 Kg (P400) y 500 kg (P500) y dos sistemas de producción bajo la normativa ecológica: cebo ecológico basado en el consumo de pienso y paja ecológica (CEco) y ecológico a pasto, ligado a la dehesa y dependiente de la disponibilidad de sus recursos naturales para la alimentación (PEco).

Los resultados obtenidos en relación al crecimiento de los terneros fueron que a pesar de que la ganancia media diaria de los terneros hasta los 400 Kg. fue superior en los terneros CEco frente a los PEco, esta diferencia no fue significativa (1,23 vs 0,97 kg/día). Tampoco hubo diferencias debidas al sistema de producción en la edad de sacrificio (318 días en P400 y 419 días en P500).

En cuanto a la calidad de la canal, el sistema de producción afectó principalmente al grado de engrasamiento de la canal que fue mayor en las canales de animales CEco (3 vs 2;  $p < 0,001$ ) y estuvieron mejor conformadas que las PEco (R+ vs R;  $p < 0,01$ ). El peso de sacrificio también afectó a la clasificación y el engrasamiento de las canales pero en menor medida. Así las canales de terneros P500 fueron más engrasadas que la de terneros P400 (3 vs 2+;  $p < 0,05$ ). El rendimiento de la canal se vió afectado por el peso de sacrificio (54.2% en P500 vs 52.1% en P400;  $p < 0,001$ ) y no hubo diferencias significativas debidas al sistema de producción.

Las variables estudiadas deben sus diferencias al sistema productivo en sí mismo. El desarrollo de la producción de carne de vacuno ecológica ligada al ecosistema de dehesa y dependiente de los recursos naturales, precisa de suplementación de alimento a los animales en periodos donde hay gran escasez de pastos. Por lo tanto y ante los resultados y rendimientos obtenidos tanto en los crecimientos como en la calidad de las canales, es necesario valorar la rentabilidad de los sistemas de producción antes de elegir.

## El bovino autóctono marismeño: producción sustentable y ecológica

Nogales, S.<sup>1\*</sup>, Bressan, M.C.<sup>2</sup>, Calderón<sup>4</sup>, J. Delgado, J.V.<sup>1</sup>, y Camacho, M.E.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Genética. Universidad de Córdoba. Córdoba, España. \*[seio21@hotmail.com](mailto:seio21@hotmail.com)

<sup>2</sup>Instituto Nacional dos Recursos Biológicos. Unidade de Genética, Reprodução e Melhoramento Animal. INRB, IP. Fonte Boa. Vale de Santarém. Portugal.

<sup>3</sup>IFAPA. Alameda del Obispo. Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa. Córdoba. España.

<sup>4</sup>Estación Biológica de Doñana. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

### RESUMEN

La Marismeña es una raza autóctona en peligro de extinción que habita de forma asilvestrada en el Espacio Natural de Doñana. Su exclusivo manejo se limita a la recogida de animales un par de veces al año para las tareas de saneamiento, identificación y reposición según los cupos permitidos por el Espacio Natural (Calderón, 2008). Durante varios años, el grupo PAIDI AGR-218 de la Universidad de Córdoba, junto a los investigadores de la Estación Biológica de Doñana del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, vienen realizando los estudios pertinentes para la caracterización de la producción y la carne de esta raza, para lo que además se han llevado a cabo investigaciones en un sistema de producción de cebadero como comparativa con su medio natural frente a animales de cruce cárnico; y en el caso de la carne se han ensayado diferentes tiempos de maduración.

Para el estudio del crecimiento se realizaron pesadas con objeto de modelizarlo matemáticamente. Al sacrificio, se recabó la información necesaria sobre la calidad de la canal dirigida fundamentalmente a los parámetros de rendimientos comerciales. Respecto a la carne se investigaron sus características físico-químicas (pH, color, capacidad de retención de agua y composición centesimal), así como la composición en ácidos grasos por cromatografía gaseosa.

La Marismeña es una raza de crecimiento lento justificado por la ausencia de un criterio de selección productivo, dado que la selección ha sido prácticamente natural debido a la enorme presión que el medio y el clima ejercen en esta población (Camacho, et al., 2009). Estas características se reflejan perfectamente en la calidad de la canal y sus rendimientos que no cumplen en absoluto con los cánones comerciales convencionales (Nogales, et al., 2010). La carne destaca por su necesidad de maduración para obtener una ternera adecuada para el consumo, así como por un disminuido porcentaje de grasa intramuscular, con un perfil lipídico característico y de balance saludable para el consumidor (Delgado et al., 2010; Delgado et al., 2011; Nogales et al. 2011)

Concluimos que esta raza y su carne presentan cualidades apropiadas para poner en el mercado un producto diferenciado y de gran calidad, limitándose a las pequeñas producciones que pudieran obtenerse en este tipo de sistema (Slow food, ecológico,...), sin querer abarcar un mayor mercado que llevara a perder la esencia de esta producción tan característica.

### AGRADECIMIENTOS

A la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Marismeño. A todo el personal de la estación Biológica de Doñana. A José M<sup>a</sup> y Atanasio propietarios de Ferrosa.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Calderón, J. (2008). *La vaca Mostrenca de Doñana* (1<sup>a</sup> ed.). Madrid: ICONA (Organismo Autónomo de Parques Nacionales).

Colabora:



Patrocina:



Organiza:



Camacho, E., León, J. M., J., C., Nogales, S., Vallecillos, A., Miró-Arias, M., & Delgado, J. V. (2009). Estudio preliminar de la raza bovina Marisimeña en cebadero convencional. *FEAGAS*, 35, 68-70.

Delgado, J. V., Nogales, S., Camacho, E., & Bressan, M. C. (2011). Estudio físico-químico de la carne de raza bovina Marisimeña. In A. N. d. C. d. G. Marismeño (Ed.), *Estudio técnico enmarcado en el plan de actuaciones de las subvenciones destinadas al fomento de las razas autóctonas en peligro de extinción (Real Decreto 1366/2007)* (pp. 19). Córdoba, España: Departamento de Genética de la Universidad de Córdoba.

Delgado, J. V., Nogales, S., Camacho, E., Bressan, M. C., & Vaz, A. P. (2010). Estudio de la composición en grasa intramuscular y el perfil de ácidos grasos de la carne de raza bovina Marisimeña. In A. N. d. C. d. G. Marismeño (Ed.), *Estudio técnico enmarcado en el plan de actuaciones de las subvenciones destinadas al fomento de las razas autóctonas en peligro de extinción (Real Decreto 1366/2007)* (pp. 19). Córdoba, España: Departamento de Genética de la Universidad de Córdoba.

Nogales, S., Asmar, C., Calderón, J., Ibañez, F., Hernández, S., Camacho, E., & Delgado, J. V. (2010). Parámetros de calidad en canales de raza bovina Marisimeña bajo diferentes sistemas de producción. In R. Conbiand (Ed.), *XI Simposio Iberoamericano Sobre Conservación Y Utilización De Recursos Zoogenéticos*. Joao Pessoa, Brasil.

Nogales, S., Bressan, M. C., Vaz, A. P., Delgado, J. V., & Camacho, M. E. (2011). Estudio físico-químico de la carne de la raza bovina Marisimeña en diferentes sistemas de terminación. *Archivos de Zootecnia*, 60(231), 453-456.

## Valoración genética de caracteres de la canal en la raza avileña-negra ibérica

Cristina Meneses<sup>a\*</sup>, M<sup>a</sup> Jesús Carabaño<sup>a</sup>, Javier L.Cordero<sup>b</sup>, Clara Díaz<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Mejora Genética Animal, Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), 28040 Madrid, Spain [\\*meneses.cristina@inia.es](mailto:*meneses.cristina@inia.es)

<sup>b</sup>Asociación Española de Criadores de Ganado Vacuno Selecto de Raza Avileña-Negra Ibérica, 05004 Ávila, España

### RESUMEN

Desde el año 2008 el programa de mejora genética de la raza Avileña-Negra Ibérica ha incorporado al conjunto de valoraciones las características de la canal, evaluando por un modelo lineal el peso y el rendimiento de la canal y bajo un modelo umbral el engrasamiento y la conformación. La heredabilidades de los caracteres varía entre el 0,23 para el peso y el 0,25 para el engrasamiento. En ambos modelos las mayores diferencias de sus efectos ambientales son debidas al sexo y al grupo de comparación. Respecto a su tendencia genética aún no se observa una respuesta hacia alguno de estos caracteres.

### INTRODUCCIÓN

La valoración genética de los caracteres de la canal es una herramienta de notable interés en el programa de mejora genética de la raza Avileña-Negra Ibérica (ANI) ya que permite seleccionar reproductores por caracteres de alto interés económico, por ser una raza orientada a la producción de carne. El objetivo del presente trabajo es presentar los resultados de la última valoración genética de caracteres de la canal en la raza ANI.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Los caracteres evaluados son peso de la canal caliente y rendimiento canal (continuos) y conformación y el estado de engrasamiento de la canal (categóricos, de acuerdo al manual de calificación de canales en el REAL DECRETO 225/2008, de 15 de febrero). Tras la depuración y filtrado de los datos, los caracteres de estado de engrasamiento y conformación de la canal son recategorizados para eliminar categorías vacías o con datos insuficientes, agrupándose finalmente en tres y seis categorías, respectivamente. En total, en la última valoración genética se emplearon 9056 datos de engrasamiento y calificación de canal, 9854 datos de rendimiento canal y 16398 datos de peso canal. El peso medio de canal fue de 237,0 kg y de 289, 8 kg y el rendimiento canal fue de 54,5 % y 55,02 % en hembras y machos, respectivamente. Los cuatro caracteres se analizan con dos modelos animal bi-carácter, uno para la grasa y la conformación (modelo umbral) y otro para el peso y el rendimiento canal (modelo lineal). Los efectos ambientales son: Grupo de Comparación: cebadero-matadero-año de sacrificio, Sexo, Edad al sacrificio y Veedor, este ultimo sólo para grasa y conformación. Como efecto aleatorio se incluye el valor genético del animal. Incluyendo animales genealógicos sin dato, en total se valoraron 33.729 animales.

### RESULTADOS

Se estimaron los parámetros genéticos con un procedimiento bayesiano, obteniéndose valores para la media posterior de las heredabilidades entre 0,23 para el peso canal a 0,25 para el estado de engrasamiento. Las medias posteriores de las correlaciones genéticas fueron de 0,36 y 0,60 para la correlación entre engrasamiento y conformación y entre peso y rendimiento canal, respectivamente. En los resultados para los efectos ambientales se observa que para ambos modelos las mayores diferencias son debidas al sexo y al Grupo de Comparación. También se han estimado tendencias genéticas que muestran un patrón plano, lo que indica que estos caracteres no han sido considerados como objetivos de selección en esta raza hasta el momento.

### AGRADECIMIENTOS

Asociación Española de Criadores de Ganado Vacuno Selecto de Raza Avileña-Negra Ibérica (AECRANI) y al Consejo Regulador I.G.P. 'Carne de Ávila'.

Colabora:



Patrocina:



Organiza:





[www.invac.org](http://www.invac.org)

## ¿Quién forma parte de INVAC?

### Sector productor



ASOCIACIÓN ESPAÑOLA  
DE CRIADORES  
DE GANADO VACUNO  
SELECTO DE RAZA  
AVILEÑA-NEGRA IBÉRICA



Asociación Nacional de Criadores  
de Ganado Vacuno Selecto de Raza Retinta

### Sector transformador/comercializador



Colabora:



Patrocina:



Organiza:



