

# CALIDAD DE LA CARNE DE VACUNO PRODUCIDO EN LA DEHESA Y SU RELACION CON LOS ANTIOXIDANTES DEL PASTO



Susana García-Torres\*, María Cabeza de Vaca, Estrella Prior, Adoración López-Gajardo, Catalina Osorio, María Pérez, Alicia Gordillo y David Tejerina.  
CICYTEX-La Orden. Gobierno de Extremadura, Autovía A-5, km 372, 06187 Guadajira, Badajoz, España. 06187-Guadajira (Badajoz)  
\*Corresponding author: susana.garcia@gobex.es



## INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente en la dehesa se ha desarrollado un tipo de producción de carne de vacuno que implica una íntima relación entre este ecosistema y el animal. Esta relación además de responder a la sostenibilidad del sistema, aporta características diferenciadoras a la carne producida en la dehesa. En el centro CICYTEX-La Orden, se vienen desarrollando trabajos de investigación en los que se han buscado algunos parámetros diferenciadores de la calidad de la carne así producida. El principal objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto del pasto sobre el contenido de antioxidantes de la carne de terneros producidos en extensivo en dehesa frente terneros en sistema convencional, y buscar parámetros antioxidantes en la carne provenientes del pasto, recurso natural de la dehesa.



## MATERIAL Y MÉTODOS

**Localización del ensayo:** En una parcela (UTM: 586.251; 4.324.063 Huso 29 DATUM ETRS89) de 26,81 ha, cubierta por un estrato arbóreo constituido por encina (3,5 pies/ha), y un estrato herbáceo dominado por gramíneas, sin arbustos, de la Finca Valdesquera (CICYTEX, Gobierno de Extremadura).

**Animales:** 30 terneros machos Retintos, desde el destete hasta su peso de sacrificio (de julio a noviembre); 15 de ellos en sistema de producción extensivo (E) en la parcela descrita anteriormente y 15 en sistema intensivo convencional (I). La alimentación de los terneros en extensivo estuvo basada en el consumo de pasto, mientras que la de los terneros en Intensivo en pienso comercial.

### Muestreo:

**Pasto:** Se estudió la evolución de los pastos disponibles en la parcela durante el periodo de engorde, valorando tanto su cantidad como su calidad nutritiva. Los muestreos se realizaron cada 1,5 meses de forma aleatoria, cuidando de que fueran representadas las características de la totalidad de la parcela.

**Pienso compuesto:** La composición del pienso durante la fase de engorde fue constante y se tomó una muestra: 92,07% M,S.; 13,40% proteína; 5,5% cenizas; 32,34% fibra bruta; 75,85% FND; 69,02% FAD; 10,42% ADL y 4,31% grasa total.

**Carne:** Cuando los terneros se sacrificaron se retiró el *Longissimus dorsi*, sobre los que se realizaron los análisis.



Muestreo del pasto

### Parámetros analizados:

**Disponibilidad de pasto:** Se valoró mediante el método de Martín Bellido *et al.* (1982), evaluando la cantidad de pasto con una periodicidad de 1,5 meses.

**Calidad nutritiva:** Los parámetros de calidad determinados fueron el contenido en materia seca (MS), y los porcentajes de proteína, grasa, cenizas, fibra bruta (FB), fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD) y lignina ácido detergente (LAD).

**Contenido en tocoferol:** Se determinó por el método descrito por Liu *et al.*, (1996), modificado por Cayuela *et al.*, (2003) mediante HPLC acoplado a un detector de fluorescencia ( $\lambda$ -excitación: 295nm and  $\lambda$ -emisión: 330nm).

**Actividad antioxidante:** Se determinó por el método de Cano *et al.* (1998), previa extracción de la parte lipófila e hidrófila.

**Análisis estadístico:** Los valores obtenidos por cada periodo de muestreo, tanto para la disponibilidad de pasto como para los contenidos de los parámetros nutritivos estudiados, fueron analizados a través de un ANOVA, aplicándose un test de Tukey para diferenciación entre grupos, con SPSS.PC+ (2005).

## RESULTADOS Y DISCUSION

La disponibilidad de pasto en la parcela de estudio presentó un continuo descenso explicado por el consumo de hierba propio de los animales, traduciéndose en un disminución continuada de la disponibilidad de pasto de 2,26 en julio a 1,29 Tn/ha en noviembre aunque también está justificada por las condiciones climáticas que en el año de estudio fueron de gran sequía, lo que impidió el crecimiento otoñal característico de los pastizales naturales de dehesa (Granda y Prieto 1989, Gómez y Calbuig 1991). En la tabla 1 se observan los resultados obtenidos en la calidad nutritiva del pasto a lo largo del periodo de engorde de los terneros. Las abundantes diferencias significativas encontradas en los diferentes parámetros, ponen de manifiesto la evolución de los mismos no solamente en cuanto a cantidad, sino también a calidad, mostrándose así la gran diferencia que se dan en cuanto al aporte de nutrientes que toman los animales al compararlo con el alimento aportado en el sistema de producción en intensivo, constituido por pienso compuesto de composición nutritiva fija. Caben destacar los contenidos en proteína y grasa: ambos presentaron un comportamiento similar a lo largo del periodo de estudio, registrándose los mayores valores, tanto de proteína (9.10%) como de grasa (2.96%), en la primera toma de muestra, y manteniéndose valores significativamente más bajos ( $p \leq 0.05$  y  $p \leq 0.001$  respectivamente) a lo largo del resto del periodo de estudio. Los mayores valores para grasa y proteína coinciden con el periodo de primavera, y son los que cabrían esperar teniendo en cuenta la fenología propia de la mayoría de especies pratenses que componen los pastizales anuales de primavera en la dehesa, esto es: con un periodo de floración y fructificación en primavera y agostantes en verano. Estos resultados están, además, en concordancia con las tendencias obtenidas para proteína, FND y ADL por Viguera *et al.* (2007), Gea-Izquierdo *et al.* (2009) y Santa Maria *et al.* (2009).

Tabla 1. composición nutritiva del pasto durante el periodo de engorde de los terneros en extensivo

	Periodo de muestreo					ETM	Sig.
	15may-30jun	1jul-14ago	15ago-30sept	1oct-14nov	15nov-31dic		
MS	28.93c	88.77a	84.32a	87.94a	73.60b	4.005	***
Proteína	9.10a	6.79b	7.52b	7.48b	7.15b	0.210	*
Grasa	2.96a	2.05b	1.66b	1.74b	1.79b	0.096	***
Cenizas	7.43b	6.26b	5.70b	5.34b	9.64a	0.360	***
FB	43.70	47.19	46.39	47.90	47.14	0.617	ns
FND	65.28b	71.53a	68.47ab	69.32ab	70.08a	0.557	**
FAD	49.30	54.38	53.20	53.88	55.35	0.669	ns
ADL	9.95b	9.60b	9.61b	10.78b	13.24a	0.336	***

ETM: Error Típico de la Media. Valores con la misma letra (a,b,c) indica que no hay diferencias significativas:  $P < 0.05$  de acuerdo con el test de Tukey's HSD. ns: no significativo ( $P > 0.05$ ). \*\*\*  $P \leq 0.001$ ; \*\*  $P \leq 0.01$ ; \*  $P \leq 0.05$ .

En las gráficas 1-3 se pueden observar el contenido de antioxidantes del pasto a lo largo del periodo de engorde frente al valor del pienso: polifenoles,  $\alpha$  y  $\gamma$ - tocoferol. A pesar de la evolución en antioxidantes del pasto con el tiempo, se muestran valores superiores a los que se encuentran en el pienso. En la tabla 2 se muestran los valores de la composición antioxidante de la carne de terneros Retintos y el efecto del sistema de producción en extensivo frente al intensivo. Se observan diferencias significativas ( $p < 0.001$ ) entre los sistemas de producción de la carne. No encontramos en la bibliografía resultados de otros autores que nos pudieran servir para contrastar los nuestros. Nuestro equipo de trabajo, ha desarrollado trabajos similares para la carne de cerdo los cuales indican que la carne de cerdos de Montanera que consumieron pasto y bellota tuvieron mayor AATH y AATL que los alimentados en sistemas de producción intensivo (Tejerina *et al.*, 2012).

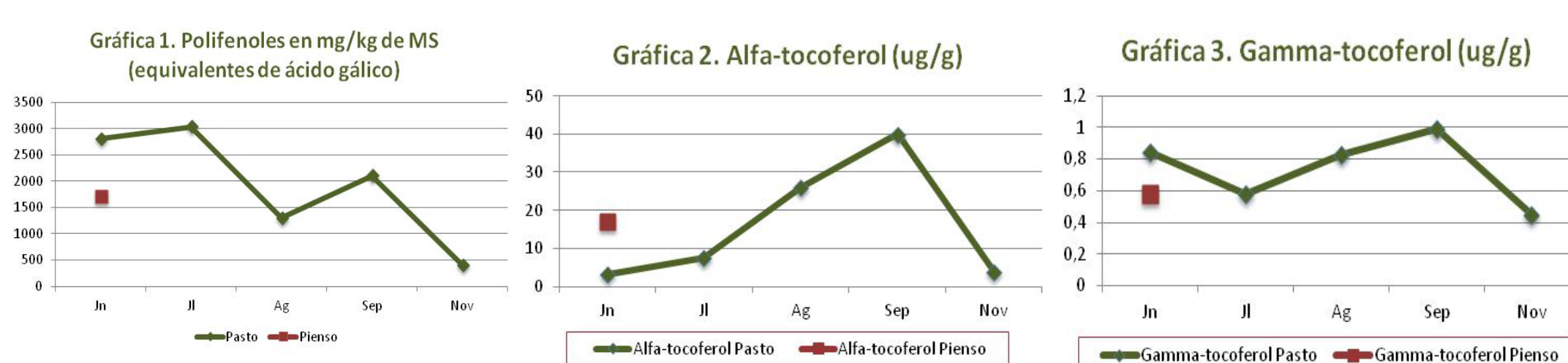
## CONCLUSION

La carne proveniente de terneros machos Retintos engordados en sistemas de producción en extensivo contiene como valor añadido proveniente del pasto ingerido un mayor contenido en antioxidantes, lo que podría ser una ventaja tecnológica para la carne, puesto que la previene de la oxidación.

Tabla 2. Efecto del sistema de producción sobre la composición antioxidante de la carne de terneros Retintos

	Intensivo	Extensivo	ETM	Sig.
$\alpha$ -Tocoferol	0,836	1,674	0,0608	***
AATH (g Trolox/kg)	140,901	106,334	3,4023	***
AATL (g Trolox/kg)	62,71	76,64	0,8237	***

ETM: Error Típico de la Media. ns: no significativo ( $P > 0.05$ ). \*\*\*  $P \leq 0.001$ ; \*\*  $P \leq 0.01$ ; \*  $P \leq 0.05$ .



**Bibliografía:** Cano, A., Hernández Ruiz, J., García-Cánovas, F., Acosta, M., y Arnao, M. (1998). An end-point method for estimation of the total antioxidant activity in plant material. *Phytochem anal.* 9, 196-202. Cayuela, J., Garrido, M., Bahón, S., y Ros, J. (2003). Simultaneous HPLC analysis of  $\alpha$ -tocopherol and cholesterol in fresh pig meat. *Journal of Agricultural Food and Chemistry*, 51, 1120-1124. Gea Izquierdo, G., Montero, G., y Cañellas, I. (2009). Changes in limiting resources determine spatio-temporal variability in tree-grass interactions. *Agroforest Systems*, 76, 375-387. Granda, M. y Prieto, P.M. (1989). Contribución de prateras anuales en la explotación de pastos naturales de la dehesa extremeña. *II Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes. Sociedad Española para el Estudio de los Pastos*, 213-220. Liu, Q., S. K., y Schaefer, D. (1996). Technical note: a simplified procedure for vitamin E determination in beef muscle. *Journal of Animal science*, 74, 2405-2410. Martín Bellido, M., López Carrón, T., Martín javato, J., Moreno cruz, V. y González crespó, J. (1982). El método de los rangos para la evaluación de la disponibilidad de la materia seca en pastos naturales y mejorados. *Anales INIA. Serie agrícola* No.17, 77-89. Santamaría, O., Poblaciones, M., Olea, L., Rodrigo, S., Viguera, F., y García White, T. (2009). Influencia de nuevos fertilizantes sobre la producción de biomasa y parámetros de calidad en pastos de dehesa en el S.O. de España. *XLVII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos: La multifuncionalidad de los pastos: producción ganadera sostenible y gestión de los ecosistemas*, 581-587. Tejerina D, García-Torres S, Cabeza de Vaca M, Vázquez FM, Cava R. 2012. Effect of production system on physical-chemical, antioxidant and fatty acids composition of Longissimus dorsi and Serratus ventralis muscles from Iberian pig. *Food Chemistry* 133 (2), 293-299. Viguera, F., Santamaría, O., Poblaciones, M., Olea, L., y Ferrera, M. (2007). Calidad nutritiva de los pastos de dehesa en el sur-oeste de Extremadura. *XLVI Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos: Los sistemas forrajeros Españoles para el Estudio de los Pastos. Los sistemas forrajeros: entre la producción y el paisaje*, 46-50.

Agradecimientos: Este trabajo fue financiado por el proyecto (FEDER-GOBEX) ref. LO1205013/4