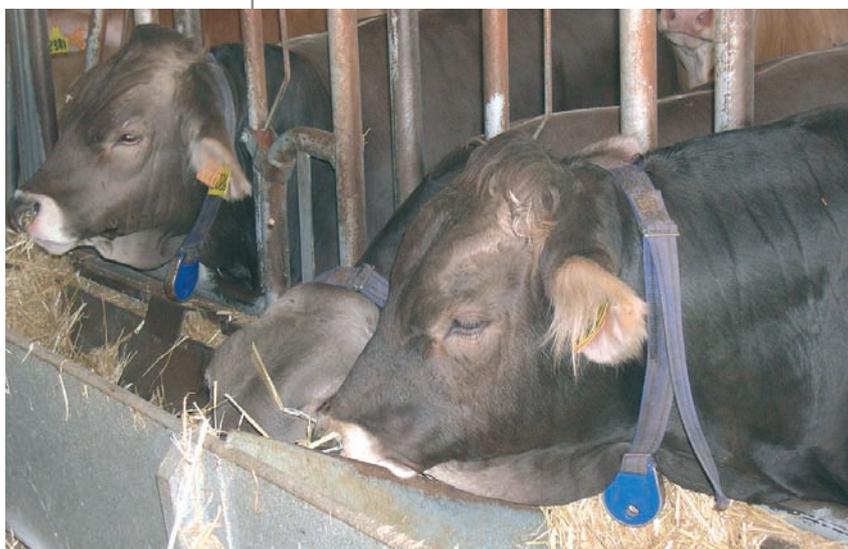


Alternativas de cebo de terneros en praderas de alfalfa

La producción de carne de calidad diferenciada es un objetivo primordial en las áreas que ven reducida su competitividad en los mercados convencionales por distintas circunstancias. En particular, el futuro del cebo convencional en explotaciones pequeñas localizadas en zonas desfavorecidas plantea serias dudas debido al reducido margen económico de la actividad (Casasús *et al.*, 2007), y puede verse comprometido ante el desacoplamiento parcial de las ayudas al cebo contempladas en la reciente reforma de la PAC. En este contexto, los sistemas extensivos de producción de carne de vacuno, con una mayor incorporación de forrajes o pastos en las dietas de cebo, suponen una alternativa a tener en cuenta (Joy *et al.*, 2006), aunque queda por determinar la repercusión de este tipo de alimentación sobre los rendimientos productivos y económicos y la calidad de los productos. Dicha calidad puede verse modificada en diferentes aspectos, con distintas repercusiones sobre los eslabones de la cadena de comercialización, desde el productor hasta el consumidor.

Isabel Casasús, Mireia Blanco, Pere Albertí, Guillermo Ripoll, Ignacio Delgado, Begoña Panea, Margalida Joy • Unidad de Tecnología en Producción Animal. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria. Zaragoza



Los terneros cebados de forma intensiva recibieron una dieta convencional de pienso y paja

Introducción

La inclusión de forrajes en las dietas de cebo puede reducir el ritmo de crecimiento de los animales (Steen *et al.*, 2003), por la menor concentración energética de la dieta, y en el caso de que sea en pastoreo, por el mayor coste energético asociado. También se han descrito reducciones en la conformación (Priolo *et al.*, 2002) y el grado de engrasamiento (Cerdeño *et al.*, 2006) de las canales, así como la modificación del color de la grasa de cobertura, siendo amarillenta la de los animales cebados con forrajes, por la acumulación en la grasa de los pigmentos lipófilos presentes en los forrajes frescos. En cuanto a las características organolépticas de la carne, se describe que la procedente de animales cebados en pasto presenta un color más oscuro, menor ternera y un

sabor más intenso (Geay *et al.*, 2001), aunque estas diferencias no son consistentes en todos los trabajos. Por el contrario, sí se observa siempre que la carne de animales cebados en pastoreo presenta ventajas en cuanto a su conservación, por la mayor acumulación de sustancias antioxidantes procedentes del pasto (Realini *et al.*, 2004), y también en su calidad nutritiva y valor dietético, ya que esta carne es más magra y presenta un mayor contenido en ácidos grasos poliinsaturados del tipo n-3 (Wood *et al.*, 1999). Además de todo ello, y a pesar del peor índice de conversión obtenido, en términos económicos la eficiencia puede ser más favorable con estas dietas forrajeras si su coste es bajo.

El aprovechamiento a diente de praderas de alfalfa constituye una alternativa interesante para incorporar forrajes en las dietas de cebo, tanto por su calidad como por su disponibilidad en extensas zonas de España, con 264.874 ha cultivadas en nuestro país en 2006. En concreto, la alfalfa es uno de los cultivos más característicos de los regadíos del Valle del Ebro, donde se concentra el 40% de la producción nacional, y ofrece grandes posibilidades para el pastoreo del vacuno desde mediados de marzo hasta el otoño (Urbietta y Delgado, 1987). El aprovechamiento de este cultivo para el cebo de terneros permitiría una producción diferenciada, tanto en cuanto al



sistema de producción (Bernués *et al.*, 2003) como a la calidad intrínseca del producto, que además, en determinadas condiciones, podría ser compatible con el Reglamento (CEE) Nº 2092/91, que regula la producción ganadera ecológica.

Por todo ello, el objetivo de este trabajo fue evaluar los rendimientos técnicos y económicos y la calidad de la canal y de la carne de terneros de raza Parda de Montaña sometidos a tres manejos diferentes: cebo convencional, pastoreo en praderas de alfalfa (con suplementación) y pastoreo en alfalfa con un acabado a pienso de dos meses.

Metodología

Se utilizaron 21 terneros de raza Parda de Montaña, de igual edad y peso al inicio del ensayo (media 229 kg, 6 meses de edad). Tras el destete, los animales se repartieron al azar en tres lotes, que recibieron distinto manejo durante todo el periodo de cebo. El lote INT fue sometido a un cebo intensivo convencional en establo, a base de pienso comercial de crecimiento (1.03 UFC/kg, 15% PB) y cebo (1.04 UFC/kg, 14% PB) y paja a voluntad. Un segundo lote se mantuvo hasta el sacrificio en praderas de alfalfa, recibiendo diariamente una suplementación de 2 kg de cebada por cabeza (lote ALF). El último lote permaneció en pastoreo en las mismas condiciones, pero tuvo una fase de acabado en establo de 60 días, en la que los animales recibieron pienso comercial y paja a voluntad (lote ALF+ACB). Todos los animales tuvieron libre acceso a agua y complemento vitamínico-mineral. Los animales se sacrificaron al alcanzar el peso objetivo de 450 kg (categoría Añojo), en un matadero comercial.

El pastoreo se realizó sobre dos parcelas de 0.97 y 0.79 ha de alfalfa cv. 'Aragón' sembrada el año previo al pastoreo, cada una de ellas dividida en tres subparcelas que se aprovechaban en rotaciones quincenales. El aprovechamiento se inició el 26 de abril y finalizó cuando todos animales alcanzaron el peso objetivo de sacrificio (450 kg).

Los terneros se pesaron semanalmente, estimándose la ganancia media diaria por regresión. En el ensayo se



No se observaron diferencias en la conformación o engrasamiento de las canales producidas en los distintos sistemas

consideraron 2 fases (coincidentes con el manejo del lote ALF+ACB): desde el inicio a 60 días del sacrificio (fase 1) y los últimos 60 días antes del sacrificio (fase 2). Se registraron diariamente los consumos de pienso del lote INT y del lote ALF+ACB (durante la finalización) y el consumo de cebada de los lotes ALF y ALF+ACB en pastoreo. La ingestión de alfalfa se estimó a partir de la oferta y el rehusado presentes en la parcela antes y después del pastoreo.

La valoración económica se hizo a partir del gasto medio de una pradera de alfalfa (gastos de laboreo y de productos), del precio real de los alimentos consumidos y del precio de la canal establecido por la Lonja Agropecuaria del Ebro semanalmente para las categorías de peso y conformación correspondientes.

Los animales se sacrificaron en un matadero comercial. Tras 24 horas de refrigeración, se determinaron el estado de engrasamiento (escala de 1⁻ a 5⁺) y la conformación de la canal (escala S-EUROP). En este momento se midió el color de la grasa subcutánea en la zona lumbar con un espectrofotómetro Minolta CM-2600d. Se cortó una pieza de la 5^a a la 13^a costilla torácica, de la cual se extrajo la 10^a costilla completa para determinar la composición tisular mediante disección, y el músculo *longissimus thoracis* del resto de las costillas, fileteado para los distintos análisis instrumentales.

La calidad instrumental de la carne se determinó mediante medición del pH, cálculo de las pérdidas por goteo, estudio de la evolución del color (medidas al corte y tras 15 minutos, 4, 24 y 48 horas, 4, 7, 11 y 14 días de oxidación en oscuridad), y de la dureza de la carne mediante una célula Warner-Bratzler (tras 1, 8 y 15 días de maduración). La composición química de la carne se determinó sobre muestras de músculo liofilizadas y molidas, y el perfil de ácidos grasos se determinó mediante cromatografía de gases.

Los terneros cebados en pastoreo aprovecharon la alfalfa de abril a septiembre



Tabla 1
Rendimientos productivos de los terneros Parda de Montaña

Lote	INT	ALF	ALF+ACB	Efecto
n	7	7	7	
Peso inicial (kg)	245	225	225	NS
Peso sacrificio (kg)	455	444	458	NS
Duración del cebo (d)	138 ^b	164 ^a	149 ^{ab}	*
Duración acabado (d)	-	-	57	
GMD (kg)				
Fase 1	1,538	1,345	1,330	0,1
Fase 2	1,476 ^b	1,409 ^b	2,017 ^a	***
Global	1,505 ^{ab}	1,359 ^b	1,576 ^a	**

NS= $p>0.05$; * = $p<0.05$; ** = $p<0.01$; *** = $p<0.001$; a≠b: $P<0.05$.
Fase 1: inicio a 60 días del sacrificio; Fase 2: últimos 60 días

Tabla 2
Ingestión diaria de alfalfa y pienso por ternero

Lote	Dieta		Ingestión alfalfa (kg MS/d)		Ingestión pienso (kg MS/d)		Índice Conversión (kg pienso/kg GMD)		
	Fase 1	Fase 2	F1	F2	F1	F2	F1	F2	Global
INT	Pienso+ paja	Pienso+ paja	-	-	5,8	6,99	3,79	4,8	4,2
ALF	Alfalfa+ cebada	Alfalfa+ cebada	4,22	5,43	1,99	1,99	-	-	-
ALF+ACB	Alfalfa+ cebada	Pienso+ paja	4,22	-	1,99	9,11	-	4,61	

Para determinar la calidad sensorial de la carne se realizaron dos pruebas, un test de apreciación visual (valoración del aspecto general, de muy malo a muy bueno) e intención de compra por consumidores, y un análisis mediante panel de expertos, que emitieron juicios sobre olor, terneza, jugosidad, flavor y apreciación global.

Resultados y discusión

Los pesos y ganancias medias diarias (GMD) de los terneros están detallados en la **Tabla 1**. Desde el inicio de la experiencia hasta los últimos 60 días, los terneros en cebo intensivo (lote INT) tendieron a presentar un

crecimiento superior a los terneros en pastoreo (lotes ALF y ALF+ACB). En los últimos 60 días, los terneros del lote ALF+ACB pasaron del pastoreo al acabado y mostraron una ganancia de peso superior a la de los terneros del lote INT y del lote ALF, que fueron similares entre sí. La GMD durante esta segunda fase de los terneros del lote ALF+ACB se incrementó en un 40% con respecto a la registrada en la fase 1, lo que indicaría la existencia de un crecimiento compensador en estos animales al pasar a una dieta de acabado más energética y ofrecida a voluntad, tras un periodo de rendimientos limitados en pastoreo.

Considerando las ganancias globales en todo el periodo de cebo, los lotes INT y ALF+ACB presentaron valores similares entre sí y superiores a los registrados en el lote ALF. Las comparaciones con otros trabajos indican

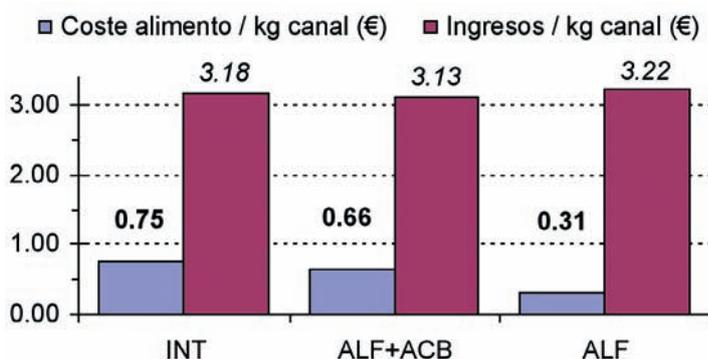
que el lote INT del presente ensayo presentó una GMD inferior a la observada por Albertí *et al.* (1997) en terneros de esta misma raza en condiciones análogas. Por su parte, el lote ALF presentó una ganancia de peso superior a la encontrada por Albertí y Muñoz (1986) en terneros pardos en pastoreo de praderas polifitas con suplementación de 2 kg de pienso por cabeza, pero similar a la obtenida cuando la suplementación fue mayor (4 kg).

La ingestión de pienso en los últimos 60 días de los terneros del lote INT fue inferior a la de los terneros del lote ALF+ACB (**Tabla 2**) y a la encontrada por Albertí *et al.* (1997) en terneros pardos en cebo intensivo, aunque su índice de conversión fue el habitual en la raza. La ingestión de alfalfa en pastoreo, a pesar de tratarse de una estimación aproximada, fue similar a la encontrada por Albertí *et al.* (1987) en terneros frisonos pastando una pradera polifita.

Como se aprecia en la **Figura 1**, el coste de la alimentación por kg de canal vendido fue inferior en un 59% para los terneros del lote ALF y un 12% para los ALF+ACB comparados con los del lote INT. Estos resultados son más favorables al cebo en pastoreo que los estimados por Albertí (1995), que indicaba que el coste de alimentación por kg de peso ganado puede reducirse en un 15% con la dieta forrajera frente a la de pienso. Los ingresos obtenidos por la venta de las canales no fueron significativamente diferentes, por su similar peso y conformación.

Las características de las canales producidas se presentan en la **Tabla 3**. A pesar de las diferencias observa-

Figura 1
Costes de alimentación e ingresos obtenidos (por kg de canal) en los distintos sistemas de cebo



La alfalfa es uno de los cultivos más característicos de los regadíos del valle del Ebro, donde se concentra el 40% de la producción nacional, y ofrece grandes posibilidades para el pastoreo del vacuno

Tabla 3

Características de la canal

	INT	ALF	ALF+ACB	Sign.
Peso sacrificio, kg	455	444	458	NS
Peso canal, kg	255	251	258	NS
Rendimiento canal, %	55,9	56,4	56,4	NS
Conformación (escala S-EUROP)	U		U+	NS
Engrasamiento (escala 1-5 ⁺)	2 ⁺	2 ⁺	2 ⁺	NS

das en los ritmos de crecimiento, y quizá por la escasa magnitud de las mismas, no se hallaron diferencias significativas en el peso al sacrificio ni en el peso, rendimiento, conformación (U) o estado de engrasamiento de las canales (2), a diferencia de lo observado en otros trabajos (Priolo *et al.*, 2002; Realini *et al.*, 2004), aunque hubo una tendencia a un menor engrasamiento de las canales precedentes de pasto.

El color de la grasa subcutánea fue diferente entre lotes, más blanca en los animales del lote INT y más crema/amarillenta en los animales de los lotes que habían pastado (ALF+ACB y ALF) como observaron Realini *et al.* (2004). Esto se debería a la mayor concentración de pigmentos como los carotenos, de carácter lipófilo, que abundan en el pasto verde.

La composición tisular de la 10ª costilla y la composición química del músculo se presentan en la **Tabla 4**. Los animales de lote ALF presentaron una menor proporción de grasa subcutánea e intermuscular que los del lote INT, con una mayor proporción de hueso y valores algo superiores de músculo, siendo los datos del lote ALF+ACB más similares a los de cebo convencional. Estos resultados coinciden con lo observado por otros autores al comparar die-

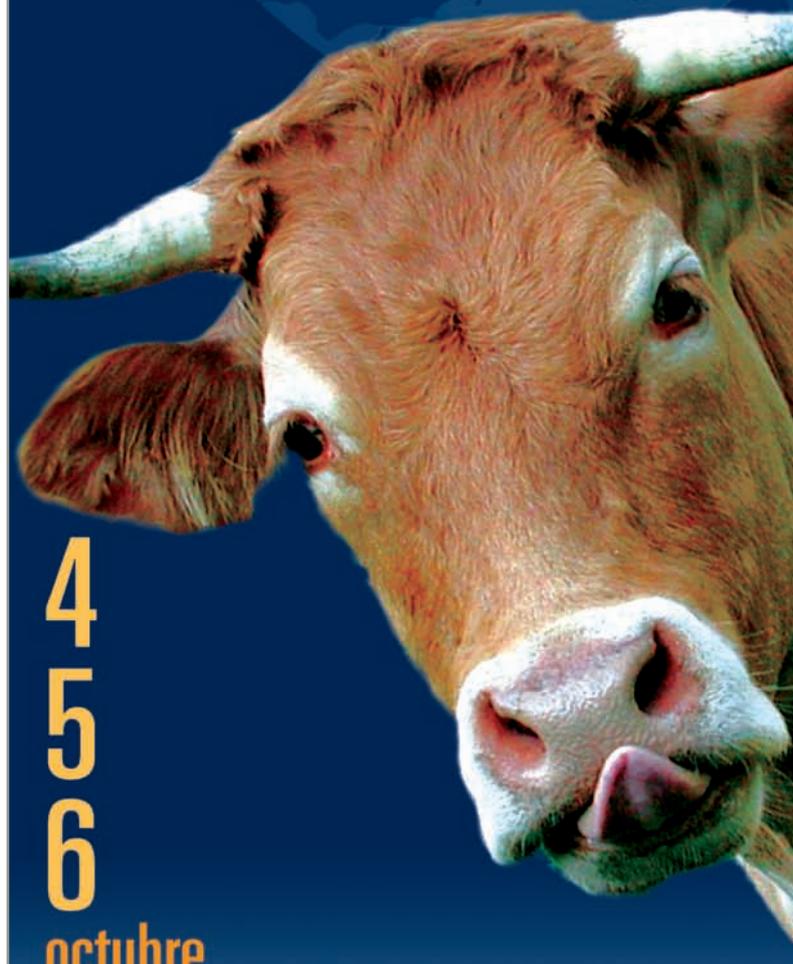
Tabla 4

Composición tisular de la 10ª costilla y composición química del músculo

	INT	ALF	ALF+ACB	Efecto
Area del lomo, cm ²	83,01	78,48	78,99	NS
Composición tisular				
Hueso (%)	14,38 ^b	16,84 ^a	15,97 ^a	**
Grasa subcutánea (%)	2,41 ^b	1,45 ^c	3,46 ^a	**
Grasa intermuscular (%)	12,23 ^a	8,74 ^b	12,15 ^a	*
Músculo total (%)	68,59 ^{ab}	70,68 ^a	65,89 ^b	0,1
Desechos (%)	2,39	2,28	2,51	NS
Composición química				
Materia seca (%)	24,78 ^{ab}	23,95 ^b	25,36 ^a	**
Grasa (%)	1,84 ^a	0,98 ^b	2,22 ^a	**
Proteína (%)	22,75	22,64	22,65	NS
Cenizas (%)	1,21	1,15	1,21	NS

1ª cita europea de los profesionales de la ganadería

77 000 VISITANTES, 1 000 EXPOSITORES, 1 800 ANIMALES



4
5
6
octubre
2007



Concurso Nacional Holstein
1 100 bovinos (leche y carne) - 400 ovinos - 300 caballos de tiro
Maquinaria agrícola, equipamientos para la ganadería
Organización de visitas a ganaderías

Tél : +33 (0)4 73 28 95 10 - Fax : +33 (0)4 73 28 95 15

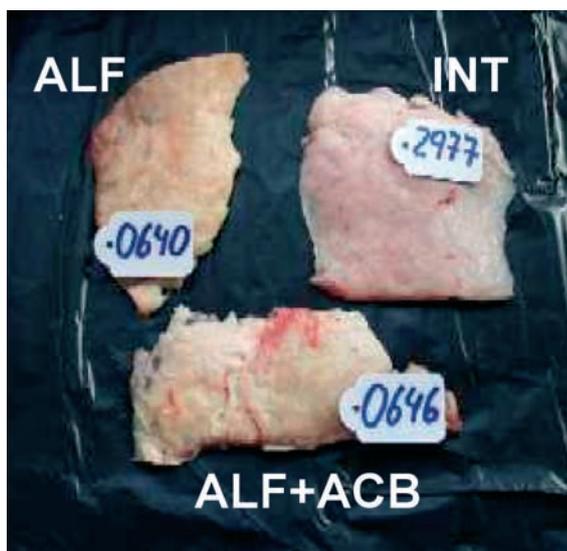
E-mail : contact@sommet-elevage.fr

www.sommet-elevage.fr

CLERMONT-FERRAND, FRANCIA

tas con distinta proporción de forraje y concentrado (Steen *et al.*, 2003; Cerdeño *et al.*, 2006).

En cuanto a la calidad instrumental de la carne, no hubo diferencias entre lotes en el pH último, en las pérdidas de agua ni en la textura, ya que la dureza presentó valores similares y se redujo al mismo ritmo durante la fase de maduración, en coincidencia con lo descrito por Cerdeño *et al.* (2006). Tampoco hubo diferencias en color del músculo en ningún momento, observándose un mismo ritmo de reducción de la luminosidad y aumento del tono durante la maduración. Estos resultados contrastan con los indicados por Priolo *et al.* (2001), que refieren un color más oscuro y menos brillante en animales cebados en pasto, debido principalmente a diferencias en pH y contenido en grasa intramuscular, o la indicación de Geay *et al.* (2001) de una mayor estabilidad del color originada por los antioxidantes naturales del pasto.



El color de la grasa subcutánea presentó notables diferencias entre lotes

El contenido en grasa intramuscular fue inferior en el lote ALF, mientras que en los terneros que recibieron un acabado (ALF+ACB) el contenido en grasa fue similar a los de cebo convencional (INT). Sin embargo, esta diferencia no tuvo consecuencias sobre el color o la terniza de la carne, siendo en todos los casos valores que se encuentran en el rango descrito para animales de esta raza. El perfil de ácidos grasos de la grasa intramuscular reveló un valor dietético superior en el lote ALF, intermedio en el ALF+ACB y menor en el INT (Figura 2), debido principalmente a las diferencias observadas en el contenido en grasas saturadas y en ácidos grasos poliinsaturados del tipo n-3, como indican Wood *et al.* (1999) en animales cebados en pasto. Son destacables las grandes diferencias observadas en la relación entre los ácidos grasos poliinsaturados n-3 y los n-6, que resultan muy favorables a los terneros cebados exclusivamente en pastoreo (lote ALF), que presentan una composición de la grasa más cardiosaludable.

Los resultados obtenidos en el test realizado por consumidores indicaron una mejor nota de valoración visual y una mayor intención de compra en el lote ALF frente a los otros dos grupos, que fueron similares entre sí en

ambos parámetros. Por el contrario, en el análisis realizado mediante panel de expertos no se observaron diferencias significativas en cuanto a olor, terniza, jugosidad, flavor y apreciación global. En los lotes ALF y ALF+ACB se detectó flavor a pasto, aunque no se consideró que ésta fuese una cualidad negativa.

En conclusión, no se observaron grandes diferencias en los rendimientos técnicos de los animales criados según los diferentes manejos descritos, resultando muy interesante el coste de producción de los animales cebados en praderas de alfalfa. En todos los manejos se produjeron canales adaptadas a las exigencias del mercado en cuanto a conformación y engrasamiento, y sólo se observaron diferencias en el color de la grasa subcutánea de los terneros cebados con alfalfa (más amarillenta), que pueden ser útiles para la trazabilidad del sistema de producción. La ausencia de diferencias en la calidad instrumental de la carne, el menor contenido en grasa y la mayor calidad dietética de la misma pueden suponer una oportunidad para la diferenciación de esta carne natural más magra. Finalmente, la realización de un periodo de acabado tras el pastoreo origina una carne de características intermedias en diversos aspectos. Estos resultados permiten indicar la oportunidad del cebo en praderas de cara a una diferenciación, tanto por el sistema productivo como por la calidad final del producto, aspectos ambos que forman parte del concepto de calidad percibido por los consumidores.

Referencias bibliográficas

- Albertí (1995). BOVIS: 13-27.
 Albertí *et al.* (1987). ITEA nº 70: 48-58.
 Albertí *et al.* (1997). ITEA Volumen extra nº18: 745-747.
 Albertí y Muñoz (1986). ITEA nº 66: 35-42.
 Bernués *et al.*, 2003. Food Quality and Preference. 14: 265-276.
 Casasús *et al.*, 2007. Ganadería 46: (en prensa).
 Cerdeño *et al.* 2006. Meat Science 72: 719-726.
 Geay *et al.*, 2001. Reproduction Nutrition Development 41: 1-26.
 Joy *et al.*, 2006. Ganadería 39: 22-25.
 Priolo *et al.*, 2001. Animal Research 50: 185-200.
 Priolo *et al.*, 2002. Meat Science 62: 179-185.
 Realini *et al.*, 2004. Meat Science 66: 567-577.
 Steen *et al.*, 2003. New Zealand Journal of Agricultural Research 46: 69-81.
 Urbieta y Delgado (1987). Información Técnica 2. Diputación General de Aragón.
 Wood *et al.*, 1999. Proceedings of the Nutrition Society 58: 363-370.

Agradecimientos

Al personal laboral del CITA, de Mercazaragoza y de BIMARCA S.A., por su colaboración técnica. Financiación procedente de INIA (proyecto RTA 03-031), MCYT (proyecto AGL 2002-00027) y Gobierno de Aragón (Grupo Consolidado "Calidad y Tecnología de la Carne").