



Ejemplar con una condición corporal media-buena

Ceba de vacas de descarte de raza frisona

Mostramos los principales resultados obtenidos en la primera de las tres anualidades del proyecto "Optimización de la ceba de vacas frisonas dentro de la IGP Vaca y Buey de Galicia", llevado a cabo durante 2018-2020 en el CIAM, con el que se pretende determinar el efecto del castrado y del tipo de alimentación en el rendimiento productivo, y en la calidad del canal y de la carne de vacas de descarte de raza frisona.

Santiago Crecente Campo¹, Teresa Moreno López¹, Camino García Fontán², Raquel Alonso Abrales²

¹Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo, Abegondo (A Coruña)

²Centro Tecnológico de la Carne, San Cibrao das Viñas (Ourense)

INTRODUCCIÓN

En las explotaciones de leche, cuando las vacas finalizan su vida útil y deben ser descartadas del rebaño, bien sea por edad, problemas reproductivos, de patas, enfermedades, etc., su último destino es el sacrificio para aprovechar su carne.

Dentro del mercado de carne de vacuno mayor, se considera como de elevada calidad aquella procedente de animales que se encuentran en

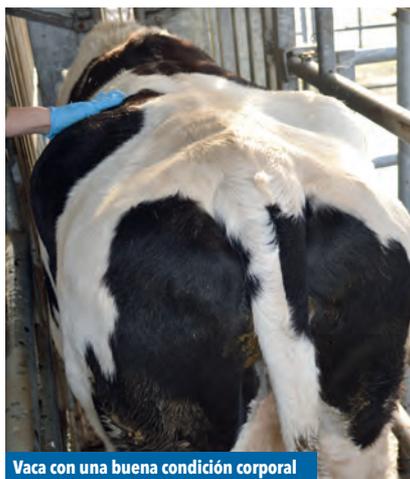
una condición corporal muy buena, con un alto contenido graso, el cual le proporciona una serie de atributos organolépticos deseables que son menos patententes en la carne más magra, procedente de animales con una condición corporal baja o media.

Según Carballo y Moreno (2006), en un estudio realizado en tres mataderos de la provincia de A Coruña se estimó que un porcentaje muy elevado de las

vacas que se sacrifican son susceptibles de algún tipo de mejora en cuanto a la calidad del canal, pues la proporción de canales con un engrasamiento de 4 o más (en una escala de 1-5) fue solamente de un 10 %. Esto viene a decir que la capacidad de incrementar el volumen de negocio de carne de vaca de alta calidad es muy elevada.

La carne de vacuno mayor de calidad experimentó un aumento de la

► LA CARNE DE VACUNO MAYOR DE CALIDAD EXPERIMENTÓ UN AUMENTO DE LA DEMANDA EN LOS ÚLTIMOS AÑOS, SOBRE TODO EN LA RESTAURACIÓN, DEBIDO A SU ALTO GRADO DE ACEPTACIÓN POR EL CONSUMIDOR



Vaca con una buena condición corporal

demanda en los últimos años, sobre todo en la restauración, debido a su alto grado de aceptación por el consumidor. Como consecuencia de esto, en el año 2017 se aprobó el Reglamento de la IGP Vaca Gallega/Buey Gallego, con el fin de proteger y amparar la carne de vacuno mayor nacido, criado, cebado y sacrificado en Galicia. Las posibilidades de esta nueva marca de garantía son enormes, debido al elevado censo existente dentro de la cabaña bovina gallega. Mientras que el número de bueyes es aún testimonial, el número de vacas reproductoras supuso en Galicia un total de unas 545.000 cabezas en el año 2019 (Encuestas ganaderas, 2019), siendo la segunda comunidad autónoma dentro de España en número de vacas y la primera en vacas de aptitud lechera, con unas 340.000 cabezas. Asimismo, en otras comunidades también se valoriza el vacuno mayor, como en Asturias, con la marca de garantía Vacuno Mayor Asturiano.

Hoy en día, en el mercado de la carne de vacuno mayor se pueden encontrar, de forma general, cuatro tipos de calidades en función de la cotización del canal. Siguiendo la clasificación de la Central Agropecuaria de Galicia (Silleda): calidad descarte (mala), segunda (media), primera (buena) y extra (muy buena). Los canales de peor calidad se destinan a productos elaborados, mientras que los de mejor calidad se venden despedazados con cortes de muy alto valor, entre los que el más reconocido es el chuletón. Cada calidad cuenta con unos precios variables en función de cada animal y del momento en el que se encuentre el mercado, pero se pueden mover en los siguientes rangos:

- Calidad descarte: 1,50-2,0 €/kg canal
- Calidad segunda: 2,0-2,6 €/kg canal
- Calidad primera: 2,6-4,0 €/kg canal
- Calidad extra: >4 €/kg canal

Cada vez que se aborda el engorde de un animal, es conveniente pasar de una categoría a otra para que la ceba permita no solamente aumentar el peso del canal, sino también su cotización en el mercado.

Como en cualquiera otra producción agroganadera, el precio de venta va a ser clave a la hora de determinar la rentabilidad del sistema. De hecho, uno de los principales motivos por los que no se están cebando más vacas es que el precio de mercado no es suficiente para hacer rentable el proceso de engorde. Esto se debe a que el precio de venta no aumenta de forma proporcional al coste que supone cebar las vacas, el cual es más elevado a medida que el animal engorda y se aproxima a su peso máximo.

ESTUDIOS REALIZADOS

El Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo (CIAM) cuenta con ►►





**La ENERGÍA LÍQUIDA
más saludable para
los rumiantes.**

*Pienso líquidos.
Productos personalizados.
Asesoramiento técnico veterinario.*

983 210 813
morea.es

diversos rebaños experimentales de vacuno, tanto de aptitud lechera (raza Holstein-Friesian) como cárnica (raza Rubia Gallega), y viene realizando, ya desde hace tiempo, estudios destinados a optimizar el engorde de vacas y a analizar la calidad del canal y de la carne.

Así, se realizaron estudios con vacas de descarte alimentadas exclusivamente en pastoreo (Cabrero *et al.*, 1983; Cabrero, 1984), donde se comprobó que es posible obtener ganancias de peso vivo a lo largo de la primavera que superan 1 kg al día. Esto permite aumentar el peso y la clasificación del canal de forma significativa con un bajo coste de alimentación. Hay que tener en cuenta que estos resultados se obtuvieron con pasto de elevada calidad durante la primavera, lo que no sería posible en otras épocas del año en las que el pasto no crece o presenta una calidad muy inferior.

Normalmente estas elevadas ganancias de peso con base en el pasto pueden conseguirse en las primeras fases del engorde, cuando el animal deposita proporcionalmente más músculo, mientras que hacia el final de la ceba deposita principalmente grasa, menos pesada, lo que hace que las ganancias de peso sean inferiores. De hecho, para conseguir un nivel de engrasamiento adecuado en un período de tiempo razonable, hace falta introducir alimentos concentrados en la dieta.

Así, en otro estudio llevado a cabo en el CIAM, Franco *et al.* (2009) observaron que después de una fase de pastoreo se pueden mantener elevadas ganancias de peso (~1 kg/día) durante 60 días utilizando silo de maíz ad libitum y 3 kg de concentrado por vaca y día. Asimismo, también pusieron de manifiesto la importancia de la maduración para obtener una carne de calidad más elevada.

Por otra parte, Moreno *et al.* (2012) detectaron resultados parecidos con la misma alimentación, con ganancias superiores a 1 kg de peso vivo por día, durante 205 días de ceba utilizando vacas con una baja condición corporal y durante 133 días con vacas con una condición corporal alta. De igual manera, constataron una mayor ingestión y ganancia de peso con silo de maíz y 3 kg de concentrado, comparado con *pastoreo* y hierba seca a libre disposición.

EFFECTO DEL CASTRADO EN LA CEBA DE VACAS DE DESCARTE DE LA RAZA FRISONA

Actualmente se acaba de concluir en el CIAM el proyecto “Optimización del

cebo de vacas frisonas dentro de la IGP Vaca y Buey de Galicia”, financiado al amparo de la convocatoria publicada en la *Orden del 20 de diciembre de 2017 por la que se establecen las bases reguladoras de la concesión, en régimen de concurrencia competitiva de las ayudas para la ejecución de proyectos de los grupos operativos de la Asociación Europea de la Innovación (AEI), cofinanciadas con el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader) en el marco del Programa de Desarrollo Rural (PDR) de Galicia 2014-2020, y se convocan para el año 2018*. El proyecto tiene una duración de tres anualidades, 2018-2020, en el cual se desarrollarán dos experimentos de ceba.

En este proyecto, en el que colaboran la empresa Gutrei Galicia y el Centro Tecnológico de la Carne (CTC), se pretende determinar el efecto del castrado y del tipo de alimentación en el rendimiento productivo y en la calidad del canal y de la carne de vacas de descarte de raza frisona.

En la primera anualidad se estudió el efecto del castrado en dos grupos de vacas alimentadas con silo de hierba y pienso concentrado de alta energía, que se les fue suministrando a los animales en cantidades crecientes. En la segunda anualidad, se estudió de nuevo el efecto del castrado, pero en este caso utilizando silo de maíz como fuente forrajera, e igualmente cantidades crecientes de pienso. De este modo se podrá comparar, además, el efecto del tipo de forraje utilizado en cada anualidad (silo de hierba vs. silo de maíz).

Tras terminar la primera anualidad, a continuación se presentan los principales resultados obtenidos en esta.

PRINCIPALES RESULTADOS

Manejo animal

Para desarrollar el estudio se utilizaron 21 vacas de raza Holstein-Friesian procedentes del rebaño experimental del CIAM. Las vacas se fueron apartando del rebaño reproductivo a medida que se tomó la decisión de hacer el descarte, y permanecieron en pastoreo hasta el inicio del ensayo.

Las vacas se dividieron en 2 grupos en función del peso vivo, de la condición corporal y de la edad. A uno de los grupos se le realizó la castración mediante el método transvaginal mínimamente invasivo RILÚ (11 vacas), mientras que en el otro grupo no se llevó a cabo ninguna intervención (grupo control-10 vacas). La castración tuvo lugar el día

▶ CADA VEZ QUE SE ABORDA EL ENGORDE DE UN ANIMAL, ES CONVENIENTE PASAR DE UNA CATEGORÍA A OTRA PARA QUE LA CEBA PERMITA NO SOLAMENTE AUMENTAR EL PESO DEL CANAL, SINO TAMBIÉN SU COTIZACIÓN EN EL MERCADO

26 de febrero de 2019. Posteriormente a esta, los animales continuaron en pastoreo hasta el 17 de junio. En ese momento se inició la ceba con ensilado de hierba y cantidades crecientes de pienso concentrado (4-8 kg/vaca y día), abarcando una duración de 212 días. Los dos grupos permanecieron juntos en parcelas con comederos durante toda la ceba.

Se hicieron pesajes de los animales a intervalos regulares de 1-2 meses. Asimismo, se evaluó la condición corporal visual (en una escala de 1-9).

Una vez llevado a cabo el sacrificio, se tomaron datos del peso canal y de la clasificación de este según la metodología SEUROP. Se realizó un despiece completo del medio canal izquierdo y se tomaron muestras del costillar para analizar parámetros físico-químicos y microbiológicos de la carne. A las 48 h, tras el sacrificio, se analizó la composición química de la carne y la composición en ácidos grasos. Posteriormente se hizo una maduración de la carne durante 30 y 90 días en cámaras refrigeradas, analizando para cada uno de los tiempos de maduración el color de la grasa y de la carne, la fuerza de corte de la carne y el recuento microbiológico.

Parámetros en vivo

En la tabla 1 se muestran los resultados de la ganancia media diaria de peso vivo (GMD) de cada uno de los grupos, así como la ingesta de ensilado y concentrado durante la ceba. En la figura 1 se muestra la evolución del peso vivo medio y de la condición corporal de cada uno de los grupos a lo largo del estudio. ▶▶



PIONEER®

MADE TO GROW™

Cuestión de confianza

Tecnología de ensilado Pioneer: más calidad y más eficiencia

11 G22

RAPID REACT®
AEROBIC STABILITY



ADECUADO PARA ENSILADO DE HIERBA Y CEREALES

Con la nueva generación de *L. buchneri* concebido para:

- Mejorar la fermentación en silos de hierba, alfalfa o cereales, logrando un perfil de ácidos que minimizan las pérdidas de materia seca cuando está expuesto al aire.
- Debe aplicarse en los forrajes cosechados con la materia seca adecuada, para cualquier sistema de almacenamiento.

Consulta en nuestra web:



11 GFT

RAPID REACT®
AEROBIC STABILITY



MÁXIMO APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA

El 11GFT es un inoculante desarrollado por Pioneer, específico para el ensilado de hierba y de cereales, que:

- Aumenta la digestibilidad de la fibra (FND).
- Aumenta la densidad de energía del forraje, ayudando a reducir la incorporación de concentrados.
- Mejora la fermentación del ensilado de hierba y cereales, aumentando también su estabilidad aeróbica.

Consulta en nuestra web:



*Preparado de aditivos para ensilado. Para su utilización en Agricultura Ecológica de acuerdo con el Reglamento (CE) n° 834/2007



Vacas en ceba con comederos de campo

▶ UNO DE LOS PRINCIPALES MOTIVOS POR LOS QUE NO SE ESTÁN CEBANDO MÁS VACAS ES QUE EL PRECIO DEL MERCADO NOS ES SUFICIENTE PARA HACER RENTABLE EL PROCESO DE ENGORDE

Inicialmente, el castrado produce un efecto negativo en la GMD, reduciendo la ganancia de peso de forma significativa a menos de la mitad en el primer mes después de la castración. Aunque el método RILÚ se considera menos agresivo que la cirugía convencional, hay que tener en cuenta que este método de castración produce un efecto negativo inicial en el engorde del animal. Este descenso en la GMD rápidamente desaparece, pues a partir del primer mes no se observaron diferencias entre ambos grupos durante el pastoreo y, si se observa todo el período de pastoreo junto, las diferencias tampoco son significativas. La GMD fue más elevada en los meses de primavera (superando 1 kg por día) y se redujo notablemente a partir de mediados de mayo, cuando el pasto pierde calidad como consecuencia del espigado.

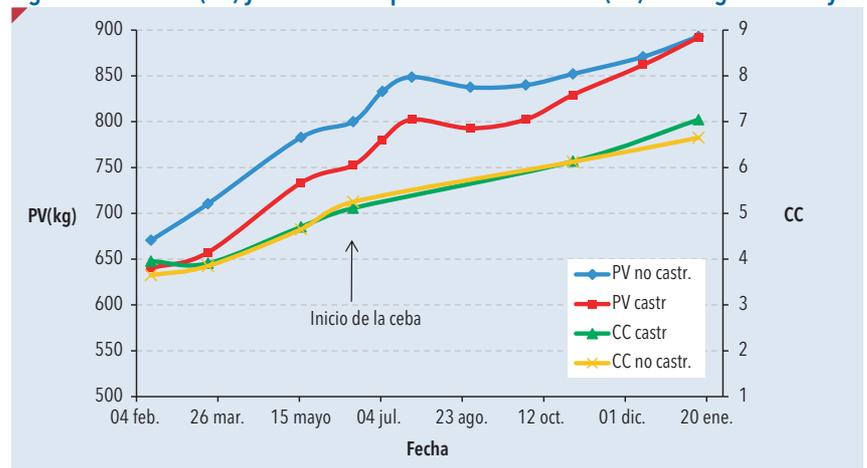
Durante la fase de ceba, la GMD fue significativamente más alta en el grupo de vacas castradas, sobre todo debido al aumento de peso que tuvo lugar durante la segunda mitad de la ceba (1 octubre-15 enero). Esto hizo que, aunque el grupo de vacas castradas empezó el ensayo con un peso vivo medio inferior que lo de las vacas no castradas, en el último pesaje el peso de los dos lotes fuera el mismo.

Hubo una merma muy elevada de la GMD en la fase que se consumieron 6 kg de concentrado (28 agosto-1 octubre), motivada principalmente por la utilización de unas rotopacas de ensilado de hierba de muy baja calidad. Esto pone de manifiesto la gran importancia de utilizar un forraje de alta calidad durante la ceba, pues, aun utilizando 6 kg de pienso al día, la GMD fue muy baja.

Tabla 1. Ganancia media diaria de peso vivo (GMD) (kg/día) e ingesta media de alimento (kg fresco/vaca e día) durante el ensayo

Período	Alimentación	Ingesta		GMD		Sig.
		Ensilado	Pienso	Castradas	No castradas	
13 feb-20 mar	Pasto	-	-	494	1143	<0,001
20 mar-16 may	Pasto	-	-	1381	1268	ns
16 may-17 jun	Pasto	-	-	602	538	ns
Todo el pastoreo (13 feb-17 jun)	Pasto	-	-	906	1044	ns
17 jun-28 ago	Ensilado+pienso	25,88	4	691	676	ns
28 ago-1 oct	Ensilado+pienso	23,66	6	285	69	ns
1 oct-15 ene	Ensilado+pienso	22,54	8	846	502	0,052
Toda la ceba (17 jun-15 ene)	Ensilado+pienso	23,74	6,38	658	439	<0,05

Figura 1. Peso vivo (PV) y condición corporal de los animales (CC) a lo largo del ensayo



La condición corporal de los animales también aumentó durante el ensayo, pasando de un valor inicial de 4 a cerca de 7 al final de la ceba. No se observaron diferencias significativas entre los grupos.

Al igual que Cabrero *et al.* (1983), Cabrero (1984) y Franco *et al.* (2009), en este estudio se detectó una elevada GMD durante la primavera, lo cual permitió obtener un elevado incremento de peso a un bajo coste. ▶▶



GAMA DE RATICIDAS

EN CEBOS FRESCOS Y PASTAS HÚMEDAS

RATICIDA CEBO FRESCO

CALIDAD PREMIUM



APETENCIA CONTRASTADA *

97,00%



RATICIDA CEBO FRESCO

CALIDAD EXCELENTE



APETENCIA CONTRASTADA *

94,77%



EN TODOS NUESTROS PRODUCTOS

* Control de calidad e I+D+I: IMPEX EUROPA

RATICIDA PASTA HÚMEDA

CALIDAD ALTA



APETENCIA CONTRASTADA *

92,10%



MARCAS PARA TERCEROS



PIONEROS EN LA FABRICACIÓN DE CEBOS FRESCOS



impex EUROPA S.L.

www.impexeuropa.es

Tabla 2. Parámetros en canal y despiece del medio canal izquierdo (%)

Parámetro	Castradas	No castradas	Significación
Peso vivo (kg)	892,1	893,1	ns
Peso canal (kg)	432,1	427,2	ns
Rendimiento canal (%)	48,3	47,8	ns
Conformación (1-15)	5,5	5,2	ns
Engrasamiento (1-15)	10,7	10,5	ns
DESPIECE (%)			
Delantero	33,1	33,7	ns
Centro de aguja	3,8	3,7	ns
Centro de espaldilla (sin hueso)	2,2	2,2	ns
Brazuelo	1,7	1,6	ns
Pez	1,0	1,1	ns
Aguja de cuello	4,7	4,8	ns
Pecho	5,5	4,9	ns
Morcillo	1,4	1,5	<0,05
Cañón	1,8	2,0	<0,05
Llana	1,1	1,1	ns
Restos (hueso+carne)	10,0	10,8	ns
Falda	17,4	17,4	ns
Lomo	18,0	17,6	ns
Bola	30,0	29,9	ns
Picaña	1,1	1,1	ns
Culata	1,3	1,3	ns
Cadera con rabillo	3,2	3,3	ns
Contra	3,3	3,3	ns
Morcillo	1,3	1,3	ns
Babilla	3,6	3,6	ns
Redondo	1,5	1,4	ns
Tapa	5,7	5,5	ns
Restos (hueso+carne)	9,0	9,2	ns

Franco *et al.* (2009) observaron que, igual que en este estudio, la ganancia de peso disminuía en la ceba, con silo de maíz y 3 kg de concentrado, respecto de la fase de pastoreo. Asimismo, se enteraron que 2 meses de ceba no fueron suficientes para conseguir un canal de alta calidad.

Parámetros en canal

En cuanto a los parámetros del canal (tabla 2), no se observaron diferencias significativas entre los dos grupos.

Las vacas consiguieron un peso en canal de unos 430 kg, con un rendimiento canal en torno al 48 %. El rendimiento fue muy similar al observado por Moreno *et al.* (2012), también con vacas frisonas. En cuanto a la clasificación media del canal, si atendemos a la metodología SEUROP, la conformación subiría algo de una 0 y el engrasamiento estaría un poco por debajo del 4.

El delantero supuso la mayor parte del canal (>33 %), seguido de la bola (30 %), del lomo (17-18 %) y de la falda (17,4 %). Con respecto al despiece, solamente se observaron diferencias significativas en el morcillo y en el cañón, siendo la proporción algo superior en el grupo de vacas no castradas.

Parámetros de calidad de la carne
Composición química

En la tabla 3 se muestran los resultados de la composición química de la carne, analizada a las 48 h tras el sacrificio.

El contenido de proteína y humedad fue significativamente más elevado en el grupo de vacas castradas, no hubo diferencias entre el contenido de cenizas y el contenido en grasa fue más alto en el grupo de vacas no castradas. Esto va en contra de lo que se pretendía con la cas-



Tabla 3. Composición química y composición en ácidos grasos de la carne

Parámetro	Castradas	No castradas	Significación
Composición química (%)			
Humedad (%)	65,9	63,2	<0,05
Grasa (%)	12,7	16,6	<0,05
Proteína (%)	20,3	18,8	<0,01
Cenizas (%)	1,0	1,0	ns
Composición de ácidos grasos (%) (%)			
Saturados	46,4	48,2	ns
Insaturados	53,6	51,8	ns
Monoinsaturados	48,5	47,0	ns
Poliinsaturados	5,0	4,8	ns
n-3	0,7	0,6	ns
n-6	2,7	2,4	<0,05

Tabla 4. Parámetros de color y fuerza de corte de la carne a lo largo de la maduración

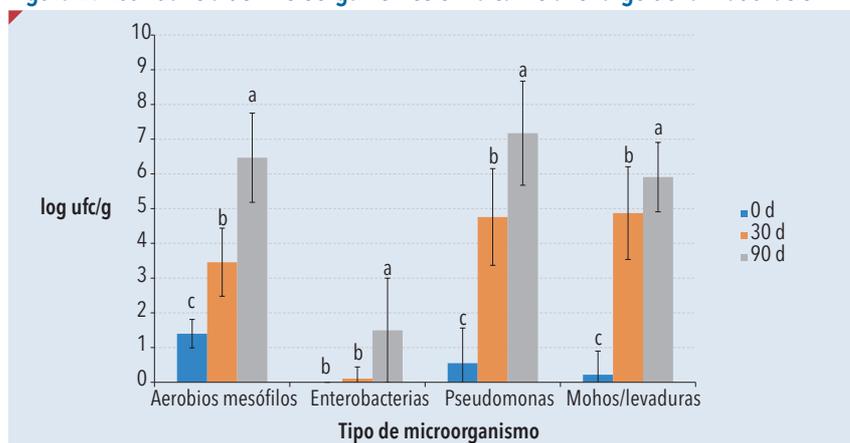
Parámetro	Tiempo de maduración (días)			Significación
	0	30	90	
Parámetros de color				
Grasa				
L*	77,43 a	75,75 a	62,77 b	<0,001
a*	2,68 b	3,64 b	6,18 a	<0,01
b*	21,18	21,65	21,38	ns
Carne				
L*	39,24 a	41,01 a	36,47 b	<0,01
a*	18,09	19,60	19,22	ns
b*	15,29 ab	16,46 a	14,73 b	<0,05
Fuerza de corte (kg/cm ²)	3,33 a	1,62 b	1,72 b	<0,001

tración, pues en los machos castrados el contenido en grasa suele ser superior a los enteros (Nian *et al.*, 2018; Cafferky *et al.*, 2019) y en otros estudios la castración de vacas permitió aumentar el contenido de grasa. Debido a lo inesperado de estos resultados, consideramos que deberían ser confirmados en estudios posteriores.

Los valores obtenidos para el contenido en grasa pueden considerarse bastante elevados, teniendo en cuenta que la carne de ternera, la de consumo más habitual, suele presentar valores alrededor del 1 %. En otros estudios con vacas frisonas, Franco *et al.* (2009), Minchin *et al.* (2009) y Moreno *et al.* (2012) observaron valores de grasa inferiores a los nuestros (8,5 %, 7-13 %, 5,5-7 %) con pesos en canal más bajos (330 kg, 320 kg, 400 kg).

En cuanto a la composición de la grasa, predominan los ácidos grasos insaturados, que suponen algo más del 50 % del total. Dentro de ellos, la gran mayoría son ácidos grasos monoinsaturados (47-48,5 %) y los poliinsaturados abarcan alrededor del 5 % del total. Dentro de los poliinsaturados, los ácidos grasos omega 3 presentan valores entre el 0,6 y el 0,7 % y los ácidos grasos omega 6 entre el 2,4 y el 2,7 %. Solamente se observaron diferencias significativas por efecto de la castración para los ácidos grasos omega 6, siendo más elevados los valores de las vacas castradas, aunque con valores muy próximos entre los dos grupos. La proporción de ácidos grasos de cada tipo fue muy parecida a la observada por Pateiro *et al.* (2012) y por Lee *et al.* (2009) con vacas de la misma raza.

Figura 2. Abundancia de microorganismos en la carne a lo largo de la maduración



Letras diferentes para cada tipo de microorganismo indican diferencias significativas según el Test de Duncan (P<0,05)
UFC: unidades formadoras de colonias

Maduración

Los resultados del efecto del tiempo de maduración sobre las características físico-químicas de la carne pueden observarse en la tabla 4.

No se apreciaron diferencias significativas en la luminosidad (L*) de la grasa y de la carne entre los 0 y los 30 días de maduración, pero, al aumentar el tiempo de maduración a los 90 días, ►►



El pastoreo de primavera permite obtener elevadas ganancias de peso a bajo coste en vacas con una condición corporal baja al inicio

se produjo un descenso de los valores, más acusado en el caso de la grasa.

Respecto del índice de rojo (a*), los valores de la grasa aumentaron significativamente entre los 30 y 90 días, pero no hubo diferencias entre los 0 y los 30 días. En el índice de rojo de la carne no se observaron diferencias en función del tiempo de maduración.

En el índice de amarillo (b*) de la grasa no se detectaron diferencias significativas por efecto de la maduración; en cambio, en el de la carne el valor disminuyó de manera significativa de los 30 a los 90 días; no se observaron diferencias con el día 0 en ninguno de los dos tiempos de maduración.

Finalmente, la fuerza de corte disminuyó de forma notable a menos de la mitad desde una maduración a tiempo 0 hasta los 30 días y no se observan diferencias entre los 30 y los 90 días. Estos resultados coinciden con otros estudios donde se percibió una mejora en la terneza de la carne debido a la maduración (Franco *et al.*, 2009; Hanzelková, 2011; Hulánková *et al.*, 2018).

Respecto del recuento microbiano (figura 2), aumentó significativamente el nivel de todos los microorganismos analizados con el tiempo de maduración, salvo en las enterobacterias, que no se observaron diferencias significativas entre el día 0 y el día 30. Un nivel bajo de enterobacterias en carne madurada 28 días fue también observado por De la Silva *et al.* (2020). En general, los valores observados entre los 0 y los 30 días indican una buena calidad de la carne desde el punto de vista microbiológico y son similares a los obtenidos por Ahnström *et al.* (2006), Campbell *et al.* (2001) y Li *et al.* (2013). No obstante, en la maduración de las piezas de carne hasta los 90 días se recogen los valores más elevados que, si bien en los casos de las enterobacterias siguen siendo ba-

jos, los aerobios mesófilos y pseudomonas superan el valor de 6 log ufc/g, por lo que deberían ser rechazados para el consumo. Se considera que una carne está microbiológicamente alterada cuando el número de aerobios totales es superior a 106 ufc/g (ICMSF, 1986).

CONCLUSIONES

- Inmediatamente después de la castración se produce un efecto negativo en el engorde de las vacas, el cual desaparece en poco tiempo.
- El pastoreo de primavera permite obtener elevadas ganancias de peso a bajo coste, sobre todo en vacas con una condición corporal baja al inicio.
- Cuando se introduce forraje conservado en la dieta de ceba, es fundamental que sea de buena calidad.
- Observando los resultados de forma global, el castrado no produce una mejora suficiente en el rendimiento del sistema que justifique su utilización. Habría que observar los resultados en cebas de mayor duración.
- La maduración favorece el incremento de la terneza de la carne, pero no conviene pasar de 30 a 90 días debido al aumento en el recuento microbiano. ■

BIBLIOGRAFÍA

Ahnström M, Seyfert M, Hunt M, Johnson D (2006). Dry aging of beef in a bag highly permeable to water vapour. *Meat Science*, 73 (4): 674-679.

Cabrero M (1984). Producción de carne con vacas de desecho. Memoria CIAM 1984-1985: 175-181.

Cabrero M, Díaz D, Zea J (1983). Producción de carne con vacas de desecho. Memoria 1983 CRIDA 01: 159-162.

Caffierky J, Hamill RM, Allen P, O'Doherty JV, Cromie A, Sweeney T (2019). Effect of breed and gender of meat quality of M. Longissimus thoracis et lumborum muscle from crossbred beef bulls and steers. *Foods*, 8 (5). Doi: 10.3390/foods8050173.

Campbell RE, Hunt MC, Levis P, Chambers E (2001). Dry-aging effects on palatability of beef longissimus muscle. *Journal of Food Science*, 66 (2): 196-199.

Carballo JA, Moreno T (2006). Características cuantitativas de las canales de vacas de desecho en Galicia. *Archivos de zootecnia*, Vol. 55, n° 212: 339-350.

Da Silva AP, Muniz AC, Francisco VC, Ribeiro FA, Tiekko R, Calkins CR, Da Silva M, Bertelli S (2020). Effects of freezing and thawing on microbiological and physical-chemical properties of dry-aged beef. *Meat Science*, 161: 108003.

Encuestas ganaderas (2019). Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Subsecretaría de Agricultura, Pesca y Alimentación. Subdirección general de Análisis, Coordinación y Estadística. <https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/ganaderia/encuestas-ganaderas/>

Franco D, Bispo E, González L, Vázquez JA, Moreno T (2009). Effect of finishing and ageing time on quality attributes of loin from the meat of Holstein-Friesian cull cows. *Meat Science*, 83 (3): 484-491.

Hanzelková S, Simeonovová J, Hampel D, Dufek A, Subrt J (2011). The effect of breed, sex and aging time on tenderness of beef meat. *Acta Veterinaria Brno*, 80: 191-196.

Hulánková R, Kameník J, Sláková A, Závodský D, Borilova G (2018). The effect of dry aging on instrumental, chemical and microbiological parameters of organic beef loin muscle. *LWT - Food Science and Technology*, 89: 559-565.

ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods) (1986). *Microorganisms in foods 2: sampling for microbiological analysis: principles and specific applications*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 310 pp.

Lee MRF, Evans PR, Nute GR, Richardson RI, Scollan ND (2009). A comparison between red clover silage and grass silage feeding on fatty acid composition, meat stability and sensory quality of the M. Longissimus muscle of dairy cull cows. *Meat Science*, 81 (4): 738-744.

Li X, Babol J, Wallby A, Lundström K (2013). Meat quality, microbiological status and consumer preference of beef gluteus medius aged in a dry ageing bag or vacuum. *Meat Science*, 95 (2): 229-234.

Minchin W, Buckley F, Denny DA, Monahan FJ, Shalloo L, O'Donovan M (2009). Effect of grass silage and concentrate based finishing strategies on cull dairy cow performance, carcass and meat quality characteristics. *Meat Science*, 81 (1): 93-101.

Moreno T, Botana A, Bispo E, González L, García C, Mesas J (2012). High-energy forage feeding diets and body condition on the finishing of cull dairy cows. *Animal*, 6 (10): 1634-1641.

Nian Y, Allen P, Harrison SM, Kerry JP (2018). Effect of castration and carcass suspension method on the quality and fatty acid profile of beef from male dairy cattle. *Journal Science of Food and Agriculture*, 98: 4339-4350.

Pateiro M, González-Rodríguez RM, Bermúdez R, Lorenzo JM, García L, Moreno T, Franco D (2012). Carcass and meat characterization of Holstein-Friesian cull cows. *Proceedings of International Congress of Meat Science and Technology (ICOMST 58)*, Montreal, Canada.



Amferm® aumenta la digestibilidad del pienso y maximiza la absorción de nutrientes

Es un prebiótico de precisión, diseñado por BioZyme Inc., a partir de una cepa patentada de *Aspergillus oryzae*, que mejora la digestibilidad, amplifica el suministro de nutrientes y maximiza el rendimiento del animal.

PROMUEVE EL CONSUMO DE PIENSO

El consumo es controlado por muchos factores, incluidos el relleno físico y los requisitos de energía. Amferm® aumenta la digestión, lo que permite a la vaca comer más alimento en un día.

3% MÁS DE CONSUMO DE MATERIA SECA

Investigación	Consumo de materia seca (kg)		Cambio (kg)
	Control	Amferm®	
Chiou <i>et al.</i>	16,0	17,2	1,2
Chiou <i>et al.</i>	16,0	16,8	0,8
Gómez <i>et al.</i>	25,1	25,6	0,5
Baumgard <i>et al.</i>	19,7	19,9	0,2
Chiou <i>et al.</i>	16,0	16,1	0,1
Wallentine <i>et al.</i>	21,1	21,1	0,0

Media general +0,500 kg

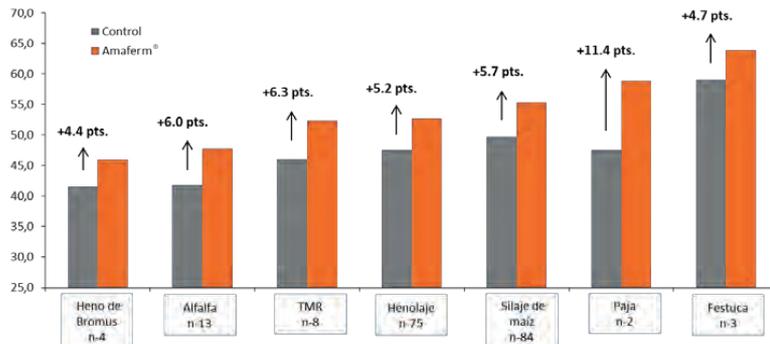


AUMENTA LA DIGESTIBILIDAD

La digestibilidad del pienso determina la cantidad que el animal usa para crecer, reproducirse, etc. Los nutrientes esenciales, en forma de energía, proteínas, minerales, vitaminas y agua (por encima de los necesarios para el mantenimiento de las funciones normales del cuerpo), no solo deben ser proporcionados al animal, sino que también digeridos si se espera que el animal maximice su rendimiento.

17% MÁS DE DIGESTIBILIDAD DE LA FIBRA DEL FORRAJE

10% MÁS DE DIGESTIBILIDAD DE LA PROTEÍNA CRUDA



Fuentes: Beharka and Nagaraja, 1993, Campos *et al.*, 1990, Chen *et al.*, 2004, Chiou *et al.*, 2000, Gómez *et al.*, 1990, 1991, Nocek and Jensen, 2009, 2011, Varel *et al.*, 1993, Westvig *et al.*, 1991.

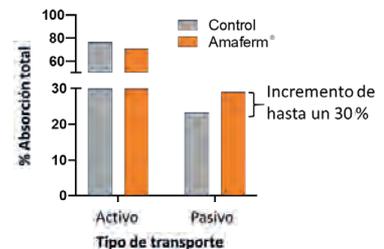
	Control	Amferm®	Diferencia
Consumo materia seca (% PV)	3,95	4,20*	6,30 %
Digestibilidad (%)			
Materia seca	64,0	71,9*	12,3 %
Materia orgánica	65,3	72,9*	11,6 %
Proteína cruda	70,5	77,6*	10,1 %
Fibra neutro detergente	50,7	57,1*	12,6 %
Fibra ácido detergente	40,3	48,6*	20,6 %

Fuente: Gómez-Alarcón *et al.*, 1991, J. Anim. Sci. 69:1733-1740

MAXIMIZA LA ABSORCIÓN DE NUTRIENTES

La absorción es el movimiento de moléculas a través del tracto gastrointestinal (TGI) hacia el sistema circulatorio. La mayoría de los productos finales de la digestión, junto con algunas vitaminas, minerales y agua, se absorben en el lumen del intestino delgado mediante cuatro mecanismos de absorción: transporte activo, difusión pasiva, endocitosis y difusión facilitada.

30% MÁS DE CAPACIDAD DE ABSORCIÓN SIN LA NECESIDAD DE ENERGÍA PARA HACERLO



Fuente: Ignacio R. Ipharraguerre, PhD Instituto de Nutrición Humana y Ciencia de los Alimentos, Christian-Albrechts University, Kiel