

# ¿PODEMOS INCIDIR EN LA CALIDAD DE LA CARNE VACUNA Y OVINA A TRAVÉS DE DIFERENTES ESTRATEGIAS DE ALIMENTACIÓN?



Luzardo, S.; Montossi, F.; Brito, G.; San Julián, R.; Silveira, C  
Programa Nacional de Producción de Carne y Lana

## INTRODUCCIÓN

La creciente competencia por el recurso tierra que enfrenta el sector ganadero, debido al avance de la agricultura y la forestación, determina la necesidad de implementar cambios productivos en el mismo. En este contexto, parecería ineludible la necesidad de intensificar los sistemas ganaderos con el objetivo de lograr un mejor posicionamiento frente a otras alternativas productivas. Esto sin dudas hay que considerarlo en el marco de una producción sostenible (ambientalmente, económicamente y socialmente).

El proceso de intensificación de la ganadería ha llevado a incorporar esquemas que utilizan la suplementación (mayoritariamente energética) durante buena parte del ciclo productivo, llegando incluso a desarrollar esquemas de producción en confinamiento.

En este sentido, es importante estudiar la incidencia del uso del suplemento sobre algunos parámetros de calidad de la carne. La dieta, concretamente su capacidad energética, puede afectar a la calidad de la canal y de la carne. Al aumentar la ingestión de energía, los porcentajes de carne y hueso en la canal disminuyen, y los de grasa aumentan; pudiendo verse afectados también algunos parámetros de calidad de carne tales como color, pH, terneza, contenido de grasa intramuscular, composición en ácidos grasos de la misma, etc., que inciden directamente en la aceptabilidad de la carne por parte del consumidor.

## PARÁMETROS DE CALIDAD DE CARNE

La calidad de un producto, en sentido general, se puede definir con el conjunto de características que determinan una mayor aceptación y un mejor precio en el mercado.

Entre estas características está la capacidad para responder a las necesidades de la demanda, lo que implica la oferta de un producto consistente en el tiempo y el aseguramiento de esa calidad al consumidor final mediante controles.

Es importante considerar que la calidad es un concepto dinámico, que varía con el tiempo, y que va a depender de factores sociales, religiosos, culturales, psicológicos, etc.

Algunos autores consideran que la calidad de la carne estaría definida por cuatro grandes factores: sensorial (calidad organoléptica), nutritivo, higiénico-sanitario y tecnológico (propiedades que debe tener la carne para su procesado y elaboración de productos cárnicos).

A continuación se describen algunos parámetros de calidad de la carne que fueron medidos en varios experimentos en donde se evaluó el efecto de la alimentación de los animales en cada uno de ellos.

## pH

El pH (grado de acidez) post-mortem de la carne está determinado por la cantidad de ácido láctico producido a partir del glucógeno durante la glucólisis anaeróbica, proceso que se interrumpe si se agota el glucógeno por fatiga, inanición o miedo del animal antes del sacrificio. Debido a que el pH tiene una gran importancia en el crecimiento microbiano, es evidente que el pH último de la carne influye de manera significativa en su resistencia a la alteración.

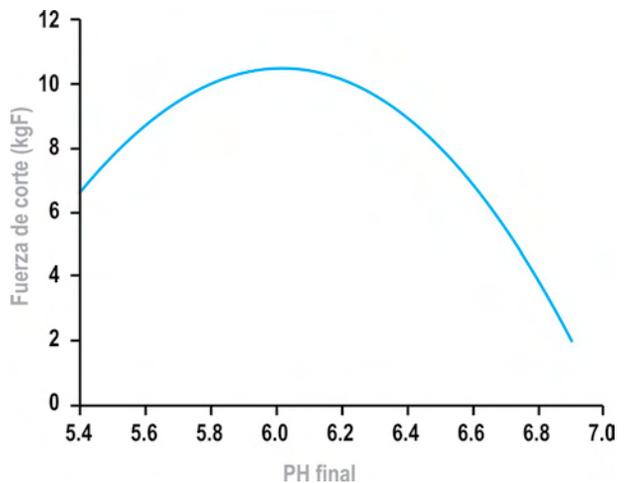
Por otra parte, varios estudios internacionales han mostrado que el pH final del músculo está asociado con la terneza de la carne. En este sentido, Watanabe et al. (1996) encontraron que la relación entre el pH final y la terneza era alta al día post-mortem y que ésta disminuía durante la maduración, aunque con diferencias entre los resultados de diferentes investigadores.

De todas maneras, diversos autores han encontrado una relación curvilínea entre pH final y la terneza del músculo Longissimus dorsi (bife). Cuando la carne no está sujeta a condiciones de acortamiento de las fibras musculares (contracción) por frío, la terneza tiende a disminuir a medida que el pH final aumenta de 5.8 a 6.1-6.2 y luego a mejorar cuando el pH final aumenta hasta 7.

En definitiva, tanto el pH final como la tasa de descenso del mismo, durante la transformación del músculo en carne, afectan a las características organolépticas de la carne (color, jugosidad, flavor, etc.) y también las tecnológicas (capacidad de retención de agua, capacidad de conservación).

De esta manera, un pH último elevado resulta en carnes oscuras, con mayor capacidad de retención de agua, de consistencia firme, aspecto seco en su superficie y peor conservación.

Por otro lado, un pH último bajo, dará lugar a carnes más claras, blandas y con menor poder de retención de agua.



Adaptado de Purchas (1990).

**Figura 1** - Relación entre el pH final y los valores de fuerza de corte en el músculo Longissimus Dorsi en bovinos.

## Color

El color de la carne es uno de los principales factores que determinarán el valor del producto en el momento de su comercialización, ya que el consumidor lo relaciona con las cualidades sensoriales del mismo, por lo cual es considerado uno de los atributos más importantes.

Dentro de los cambios que sufre el músculo posteriormente al sacrificio (etapa de maduración) pueden ocurrir alteraciones en el estado químico de la mioglobina, produciéndose cambios en el color de la carne.

El color de la carne depende de la concentración de ciertos pigmentos (fundamentalmente mioglobina), del estado químico de mioglobina en superficie, de la estructura y estado físico de las proteínas musculares y de la proporción de grasa intramuscular (Warris et al. 1990).

La intensidad de color de la carne fresca refleja el estado químico y físico de la misma, dependiendo a su vez del pH final, de la velocidad de descenso del pH y de la estructura de las proteínas (Lawrie, 1998).

Una de las maneras de medir el color de la carne es instrumentalmente, a través de un colorímetro, donde el color es definido por los parámetros L\*: la reflectancia de la luz desde la superficie de la carne (luminosidad o brillo de la carne), a\*: nivel de rojo y b\*: nivel amarillo. Por otra parte, combinando los parámetros a\* y b\*, se genera el índice de cromaticidad, que se ha relacionado mejor con la visualización del color por parte del consumidor.

**Terneza**

Varias investigaciones nacionales e internacionales han demostrado que los consumidores de los mercados exigentes definen a la terneza como la característica organoléptica más importante de la carne vacuna y encuentran que los principales problemas a nivel de la industria cárnica son la variabilidad y la falta de consistencia de la misma.

La textura de la carne se percibe como un conjunto de sensaciones táctiles resultado de la interacción de los sentidos con las propiedades físicas y químicas de la carne. Entre ellas, la terneza surge como principal atributo de la textura, siendo uno de los criterios determinantes de la calidad de la carne. Algunos autores consideran que la terneza y el color de la carne son los parámetros principales que determinan las preferencias del consumidor.

Otros autores opinan que la terneza y el flavor (sabor y aroma) son considerados por los consumidores como los elementos más importantes de la calidad sensorial, mientras que el color es el atributo más valorado en el momento de compra de la carne.

La terneza está determinada por cuatro factores intrínsecos: la degradación de fibras musculares, el estado de contracción del músculo (longitud de sarcómero), el contenido del tejido conectivo (solubilidad) y el contenido de grasa intramuscular. Estos factores intrínsecos que determinan la terneza son afectados por variables a nivel productivo, pre y post-faena. En este sentido, el manejo pre (estrés) y post-faena (tasa de descenso del pH y la temperatura, maduración, cocción) tiene gran relevancia en la determinación de la terneza de la carne.

**PRINCIPALES RESULTADOS GENERADOS POR INIA**

En los últimos 6 años, INIA en articulación con varias gremiales de productores, INAC, e instituciones de in-

vestigación de EE.UU., España, Francia, Inglaterra y Alemania, llevó adelante varios ensayos, de los cuales se presentan las principales conclusiones.

Estos trabajos fueron realizados tanto en el engorde de novillos como de corderos pesados, evaluando el efecto de distintos sistemas de alimentación sobre algunos parámetros de la calidad de la canal y la carne.

- La incorporación de la suplementación en sistemas pastoriles, en comparación con sistemas pastoriles puros, permitiría incrementar las ganancias de peso vivo de los animales, alcanzando mayores pesos vivos finales, de canal enfriada y un mayor calibre de los cortes, siendo, en la mayoría de los casos, una ventaja comercial por adecuarse mejor a los requerimientos de los mercados.

- La suplementación en sistemas pastoriles también tendría un efecto sobre el área del ojo de bife y el grado de engrasamiento de los animales y por ende en las canales, aumentando estas características respecto a los animales provenientes de sistemas pastoriles puros, generando productos más aceptables (en la mayoría de los casos), por la industria frigorífica.

- La inclusión de la suplementación en sistemas pastoriles no tendría un efecto importante en los atributos de la carne evaluados (básicamente, pH, color y terneza). Sin embargo, en algunos trabajos experimentales se ha constatado una tendencia a que la suplementación aumente los valores de los parámetros L\* (brillo) y a\* (grado de rojo) del color de la carne, determinando carnes con mayor brillo e intensidad de rojo, generando una mayor aceptabilidad por parte del consumidor, aunque dependiendo esto del tipo de mercado de destino.

- En los animales suplementados se da un mayor valor del parámetro L\* del color del carne, que podría estar asociado a un mayor nivel de grasa intramuscular que

**Cuadro 1** - Efecto del concentrado en la performance, calidad de canal y la carne, de novillos y corderos pesados.

Parámetro		pastoril	pastoril + suplemento	confinamiento
Ganancia peso vivo		0	>	>>
Peso de la canal		0	>	>>
Calibre de los cortes		0	>	>>
Área del ojo de bife		0	>	>>
Espesor de grasa subcutánea		0	>	>>
pH		0	= 0 <	= 0 <
color	L* (brillo) músculo	0	= 0 >	= 0 >
	a* (rojo) músculo	0	= 0 >	= 0 >
	b* (amarillo) músculo	0	=	=
BOVINOS - b* (amarillo) grasa		0	<	<
terneza		0	= 0 <	= 0 <

Referencias: < disminuye, > aumenta, >> aumenta mucho.

afectaría directamente este parámetro aumentando la refractancia de la luz. En bovinos, los sistemas de alimentación con la adición de concentrado (suplemento o encierre) mejoran el color de la grasa, con valores menores del parámetro  $b^*$  (grado de amarillo), generando un mayor grado de aceptabilidad en el mercado de EE.UU. y el de Europa.

- No obstante, cabe aclarar que otros atributos de calidad de la carne, tales como su valor nutricional para los seres humanos, sí son afectados en mayor medida por la alimentación de los animales. En este caso, la producción de carne exclusivamente a pasto o con niveles reducidos de suplemento generan carnes más saludables con relación a aquellas generadas en sistemas de engorde a corral. Esto se debe, entre otras características, a un mayor contenido de vitamina E, menor contenido de grasa intramuscular y mejor composición en ácidos grasos (mayor proporción de ácidos grasos polinsaturados, mayor contenido del ácido linoleico conjugado, mejor relación ácidos grasos omega 6:omega 3, y una mejor relación polinsaturados:saturados).

En el Cuadro 1, se presenta en forma sintética el efecto de la inclusión del suplemento sobre la performance, calidad de canal y la carne, en los sistemas de alimentación para el caso del engorde de novillos y de corderos. En este caso, se toma como base el sistema pastoril puro (es igual a 0).

## CONCLUSIONES

- Si bien el sistema de alimentación afecta directamente la performance animal y calidad de la canal, éste tiene una menor influencia relativa en los atributos de calidad de la carne evaluados. En este sentido, de acuerdo a la información nacional e internacional disponible, otros factores influirían más que la propia alimentación e incidirían en mayor medida sobre los atributos de calidad de la carne evaluados. Entre ellos se pueden mencionar, la edad de faena, sexo, genética, y con particular relevancia el manejo pre-faena, y manejo post-mortem.

- Sin embargo, los trabajos realizados por INIA en conjunto con otras instituciones nacionales e internacionales, muestran que los sistemas pastoriles puros o con la inclusión de una suplementación restringida, producen carnes más saludables para el ser humano que las producidas en sistemas en confinamiento, debido, entre otras características, a un mayor contenido de vitamina E, menor contenido de grasa intramuscular y mejor composición en ácidos grasos (mayor proporción de ácidos grasos polinsaturados, mayor contenido del ácido linoleico conjugado, mejor relación ácidos grasos omega 6:omega 3, y una mejor relación polinsaturados:saturados).

- Esta información generada por INIA, tiene claras implicancias productivas, económicas y comerciales ya que es posible diseñar “estrategias de alimentación de pre-

visión”, que permitan agregar valor a nuestras carnes, considerando los requerimientos de la industria y los mercados consumidores.

## Material de consulta

Alimentación y Calidad de Canal y Carne Ovinos. A) Módulo Producción de Carne de Calidad. 2010. En: Seminario de Actualización Técnica: “Calidad de Carnes”. INIA Tacuarembó. Versión electrónica en CD.

Alimentación y Calidad de Canal y Carne Vacunos. A) Módulo Producción de Carne de Calidad. 2010. En: Seminario de Actualización Técnica: “Calidad de Carnes”. INIA Tacuarembó. Versión electrónica en CD.

Cooperación Hispano – Uruguay. Diferenciación y valorización de la carne Bovina y Ovina del Uruguay en Europa - influencia de sistemas de producción sobre bienestar animal, atributos sensoriales, aceptabilidad, percepción de consumidores y salud humana. 2007. Editores: Montossi y Sañudo. INIA Tacuarembó. Serie Técnica N° 168. 116 pp.

Evaluación y promoción de la calidad de la carne y otros productos agroalimentarios uruguayos, en base a los estándares de calidad de la UE y en función de distintos sistemas de productivos del Uruguay. 2004. Editores: Montossi y Sañudo. Convenio INIA España, Agencia Española de Cooperación Internacional e INIA Uruguay. 55 pp.

Lawrie, R.A. 1998. Ciencia de la carne. 3a. Ed. Zaragoza, Acribia S.A. 367 pp.

Purchas, R.W. 1990. An assessment of the role of pH differences in determining the relative tenderness of meat from bulls and steers. *Meat Science*, 27, 129-140.

Warris, P. D.; Brown, S. N. and Adams, S. J. M. 1990. Variation in haem pigment concentration and colour in meat from British pigs. *Meat Science*, 28, 321-329.

Watanabe, A., Daly, C.C.; Devine, C.E. 1996. The effects of the ultimate pH of meat on tenderness changes during ageing. *Meat Science*. 42(1):67-78.

## Agradecimientos

Se agradece la participación de los siguientes técnicos en diversas instancias de los trabajos de investigación:

De Barbieri, I.; Ciappesoni, G., Cuadro, R.; Risso, D.; Baldi, F.; Bancho, G.; La Manna, A.; Fernández, E.; Pérez, E.; Lagomarsino, X.; del Campo, M.; Vaz Martins, D.; Messa, A.; Soares de Lima, J.M.

