



# Parámetros de calidad en la carne<sup>1</sup>

## **Catalina Montoya R.**

Zootecnista  
Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín  
catalina1920@hotmail.com  
Colombia

## **Santiago Berrío C.**

Administrador de Empresas Agropecuarias  
Corporación Universitaria Lasallista  
sberrío@colanta.com.co  
Colombia

## **Rolando Barahona R.**

BSC en Producción Animal  
Maestría en Nutrición de Rumiantes  
Kansas State University  
PhD en Agricultura  
University of Reading  
rbarahonar@unal.edu.co  
Estados Unidos

## **Resumen**

En Colombia son relativamente pocos los esfuerzos de investigación dirigidos a evaluar la calidad de carne producida por nuestros ganaderos, quienes en su mayoría dependen del pastoreo para alimentar a sus animales y manejan animales de razas cebuinas, los cuales son beneficiados a una edad muy madura afectando las características de calidad de la carne y su aceptación por parte de los consumidores.

En el presente artículo se discuten varios factores que influyen en la calidad de carne, dentro de las que se encuentran características higiénicas, organolépticas (color, jugosidad y

<sup>1</sup> Trabajo vinculado con el proyecto: Análisis Comparativo de la Producción de Carne Bovina en Sistemas Silvopastoriles y Confinamiento.

terneza) y nutricionales. Actualmente existe un renovado interés en estas últimas, especialmente en lo que se refiere a la composición de la grasa, un atributo que puede contribuir a tornar la carne un alimento funcional en virtud de su contenido de

Ácido Linoléico Conjugado (ACL).

Todo lo anterior es importante tanto para los productores como también para los consumidores, quienes buscan adquirir cada vez más productos saludables. De allí que los ganaderos

colombianos deben conocer cuál es la calidad de carne que producen y asegurarse que dicho producto satisfaga las expectativas de los consumidores, no solo por su sabor sino también por su alto valor nutritivo y adecuado impacto en la salud humana.

## Abstract

In Colombia, few research efforts have been made about the evaluation of the quality of meat produced by our cattle. The majority of farmers depend on grazing to feed their animals and handle mostly *Boss indicus* type cattle, which are slaughtered at a very mature age affecting the meat quality characteristics and their acceptance by the consumers.

Meat quality is a concept that includes many factors. Meat attributes such as color, amount of fat, marbling content, juiciness and flavor, greatly influence the consumers purchase decision. In the present document, several factors that influence the meat quality are discussed, among which are hygienic, organoleptic (color, juiciness and marbling) and nutritional characteristics. Currently there is renewed interest in nutritional characteristics, especially about fat composition and an attribute that can contribute to make meat a functional food: Conjugated Linoleic Acid (CLA).

All of these factors are important to both producers and consumers, mainly the last ones who are increasingly interested in purchasing healthy food products. Thus, Colombian cattle producers must know the meat quality they are producing and make sure their products are satisfying the consumer's expectations, not only in what refers to organoleptic characteristics, but also about its high nutritional value and beneficial impact to the human health.

## Calidad de carne

Según Colomer Rocher (1988), la calidad de carne se define como el conjunto de características cuya importancia relativa le confiere al producto, en este caso la carne, un mayor grado de aceptación y un mayor precio frente a los consumidores o frente a la demanda del mercado.

La calidad de la carne, que en última instancia la fija el consumidor, está determinada por una serie de factores, de los cuales los más importantes son el color, la terneza y el sabor, pues son los que más influyen en la aceptabilidad de la carne (Brayshaw *et al.*, 1965)



## Factores que afectan la calidad de la carne

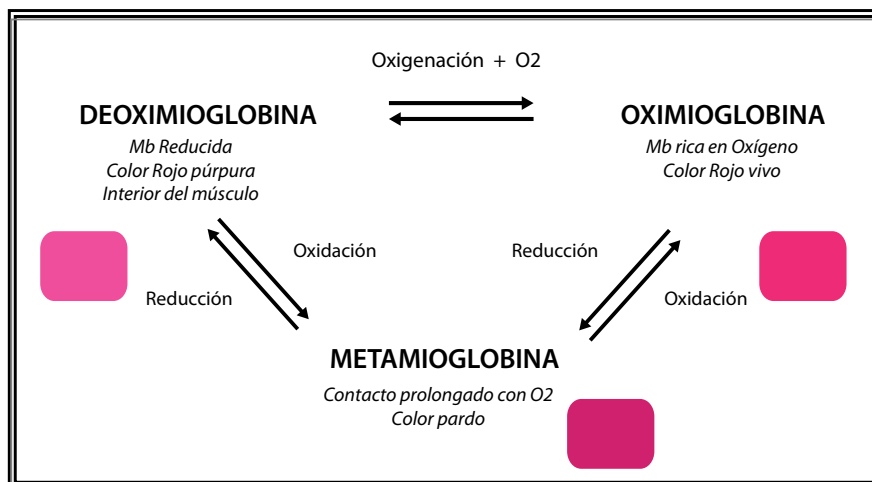
Existen numerosos factores que influyen sobre la calidad de la canal y de la carne: tipo genético, alimentación, sexo, edad, y manejo durante la cría en la fase previa al beneficio, entre otros. De todos esos el manejo prebeneficio y el postbeneficio resultan especialmente importantes pues pueden afectar, de forma sensible, a los parámetros que determinan la calidad de la carne (Guignot, 1994).

Dentro de los factores prebeneficio (los cuales nos son de mayor interés) están la carga, el transporte y el agrupamiento de individuos desconocidos, los cuales se consideran agentes inductores de estrés, pues Warris (1990) afirma que en estas situaciones se ven incrementados los niveles de metabolitos indicadores de estrés, catecolaminas y glucocorticoides, que movilizan las reservas de glucógeno existentes en el músculo. La falta de reservas glucídicas del músculo en el momento del beneficio ocasiona la aparición de las canales DFD (carnes oscuras, firmes y secas), caracterizadas por presentar un pH final elevado, de coloración roja intensa, sabor desagradable y susceptibles a contaminación bacteriana (figura 1) (Cañeque y Sañudo, 2000).

La edad es otro de los factores importantes y uno de los que más predomina en la calidad de la carne, ya que ésta influye sobre la cantidad de pigmentos que se encuentran en el músculo, sobre el pH y sobre la terneza debido a la concentración de colágeno (a mayor edad mayor cantidad de colágeno) según lo afirma Sánchez *et al.* (1997).

Otro factor prebeneficio importante es el sistema de explotación, donde la alimentación tiene un papel decisivo en la calidad de la carne. Como se demuestra en estudios, las dietas a voluntad proporcionan una mayor terneza, mejor sabor, jugosidad y apreciación global frente a las dietas con restricciones (Fishell *et al.*, 1985).

Los sistemas de producción basados principalmente en las pasturas han sido convencionalmente asociados con una baja calidad de la carne en algunos atributos (la ternura, el color). Sin embargo, la estrategia de finalizar los animales con pastos no muestra una clara evolución en la calidad de la carne según Consigli (2001).

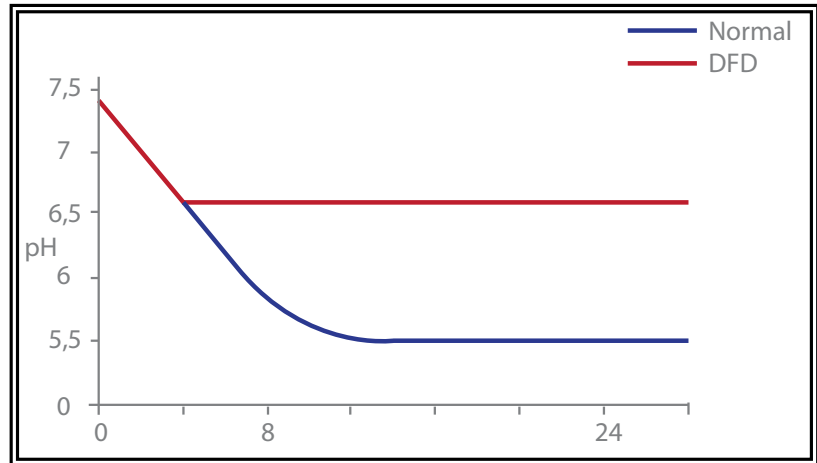


**Figura 1.** Proceso de formación del color en carne.

Fuente: Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes. V. Cañeque y C. Sañudo, 2000.

Se ha demostrado que los animales que consumen dietas con un elevado contenido energético proporcionan carne más tierna, debido al mayor contenido de grasa infiltrada (Barriada, 1995).

Dentro de los factores postmortem (figura 2) podemos destacar los que más influencia la calidad de la carne: la temperatura, el almacenamiento y el proceso de cocinado en la carne (Harris y Shorthose, 1988).



**Figura 2.** Comportamiento del pH postmortem en carne bovina.  
Fuente: Facultad de Agronomía de la Universidad de la República de Uruguay.  
www.fagro.edu.uy

## Características de la carne para su mercadeo

Dentro de las características que influyen sobre el mercadeo la calidad de carne, las propiedades organolépticas, microbiológicas y nutricionales son

las que afectan directamente el mercado (Lawrie, 1997). Estas son medidas en *Longissimus Dorsi*, es decir, en el lomo del animal (figura 3).

### 1. Organolépticas

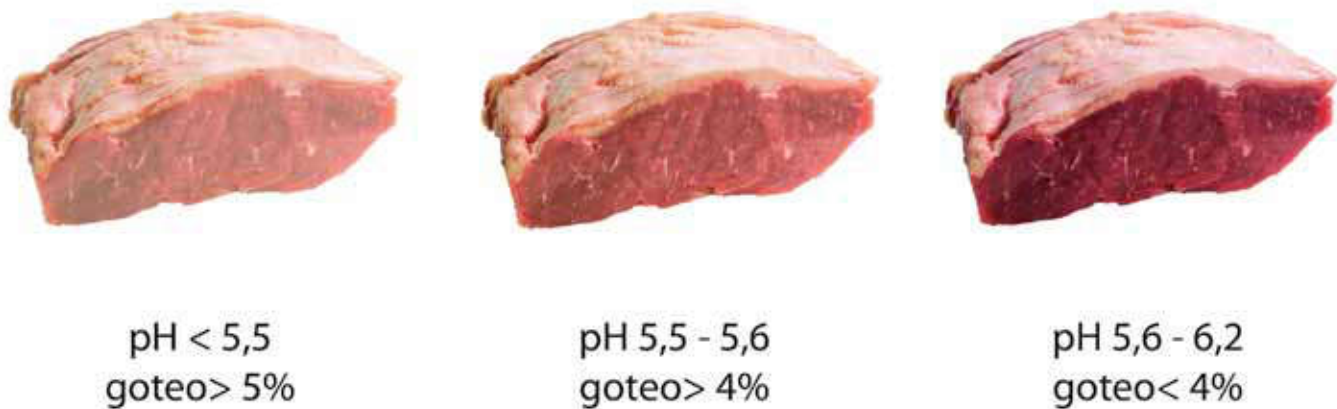


**Figura 3.** Longissimus Dorsi.

Propiedades de un producto (carne) susceptibles de ser percibidos y calificados por los órganos de los sentidos. Los aspectos organolépticos más importantes, en los cuales se centró este trabajo son el color y la terneza.

**Color:** Es el atributo sensorial más importante para el consumidor al momento de decidir la compra. Dicho atributo depende del contenido y estado de la mioglobina, que es el principal pigmento de la carne





**Figura 4.** El grado de asociación de la mioglobina con el oxígeno esta determinado por el pH de la carne.

(tabla 1). El contacto del oxígeno con la mioglobina forma oximioglobina, que le otorga a la carne el color rojo brillante, en cambio en ausencia de oxígeno exhibe un color rojo oscuro o púrpura (deoximioglobina).

El almacenamiento prolongado en presencia de aire induce la oxidación de la mioglobina que da origen a un compuesto (metamioglobina) que le imprime el color marrón a la carne.

El grado de asociación de la mioglobina con el oxígeno esta determinado por el pH de la carne, siendo pH bajos los que permiten mayor grado de asociación (Depretis y Santini, 2000) (figura 4).

**Tabla1.** Diferentes tipos de pigmentos presentes en la carne fresca, curada y cocida.  
Fuente: Facultad de Agronomía de la Universidad de la República de Uruguay. [www.fagro.edu.uy](http://www.fagro.edu.uy)

Mioglobina	Reducción MetaMb	Rojo púrpura
Oximioglobina	Oxigenación Mb	Rojo brillante
MetaMb	Oxidación Mb	Marrón
2Ox.NitricoMb	Mb unido a o.nítrico	Rojo brillante
Ox.NitricoMetaMb	METAMB unido o.nitrico	Carmesí
NitricoMETAMMb	Unión METAMB con exceso de nitrito	Rojizo-Marrón
Globina miohemocromog.	Calor, irradiación	Rojo mate
Globina miohemocromog.	Calor, agentes desnaturalizantes	Marrón-Gris
Ox.Nit.miohemocromoge	Calor	Rosa
SulfoMioglobina	Efecto SH2 y oxígeno	Verde
Metasulfomioglobina	Oxidación sulfomioglobina	Rojo
Coleglobina	Efecto Peróxido sobre Mb	Verde
Nitrihemina	Efecto exceso nitrico y calor	Verde
Verdoheme	Calor y desnaturalizantes	Verde
Pigmentos biliares	Calor y desnaturalizantes	Amarillo

Otros de los factores que tienen influencia sobre el color es la edad de los animales, pues los más

viejos presentan mayor cantidad de mioglobina que los jóvenes, lo que da un color más oscuro a la

carne (Depretis y Santini, 2000). Esta característica se mide utilizando un colorímetro Minolta.

### Terneza

Se define como la facilidad de corte durante la masticación (Vasquez *et al.*, 2002). La terneza de la carne se manifiesta a causa de la degradación de unas pocas proteínas responsables del mantenimiento de la integridad estructural del músculo, por acción de enzimas endógenas. Parece ser que el único sistema proteolítico endógeno que participa en la terneza es el calpaínico (calcio- dependiente) (Teira, 2004).

Esta característica se relaciona con el pH, siendo mayor cuando el pH de la carne es menor a 5,8 y disminuyendo en el rango entre 5,8 y 6,3. Valores de pH superiores a este

último valor incrementan la terneza de la carne pero facilitan la putrefacción de la misma (Depretis y Santini, 2000).

Otro aspecto importante es la raza, pues la calidad de la Brahman en términos de suavidad ha sido calificada como pobre en comparación con la de razas *Bos taurus* o sintéticas (Marshall, 1999). Esta condición ha sido asociada a una ausencia de copias de alelos favorables del gen de la calpaína (White *et al.*, 2005) o a una mayor actividad de la calpastatina, proteína endógena inhibidora de la actividad de la calpaína (Odeh, 2003).

Los métodos para la medición de la terneza son subjetivos y objetivos.

Los primeros se realizan mediante una evaluación de consumidores o paneles de catadores. Los segundos se pueden clasificar por mecánicos (corte, compresión, penetración), estructurales, químicos y otros (ultrasonidos, fluorescencia) (Cañeque y Sañudo, 2000).

Dentro de los métodos objetivos más conocidos está el Warner-Bratzler, el cual mide la fuerza necesaria para cortar un cilindro de carne de 12 centímetros de diámetro con una cuchilla de borde romo. Cuanto mayor es la fuerza, más dura es la carne (Szczeniak y Torgenson, 1965). En la tabla 2 se observa cómo se clasifica la terneza de la carne para saber si es dura o no (figura 6).

**Tabla 2.** Dos tipos de clasificación de la terneza de la carne.

Clasificación de Warner Bratzler (FCWB)	Valor	n	Resistencia al corte (kgf)
Dura	> 9 kgf	0	-
Terneza intermedia	Entre 6 y 9 kgf	2	6,79 ± 1,05
Ligeramente tierna	< 6 kgf	38	4,76 ± 1,01

Clasificación de Schakelford, Wheeler y Koohmaraie (1997), Tatum <i>et al.</i> (1996) y Huerta – Leindenz <i>et al.</i> (1998).	Valor	n	Resistencia al corte (kgf)
Extremadamente dura	> de 5,44 kgf	12	5,90 ± 0,42
Dura	> de 3,63 y < de 5,44 kgf	23	4,58 ± 0,47
Medianamente tierna	> de 2,27 y < de 3,63 kgf	5	2,95 ± 4,27
Tierna	< de 2,27 kgf	0	-



## 2. Nutricionales

La importancia de la carne deriva no solo de su atractivo sensorial, sino también de su elevado valor nutritivo. La composición de la carne varía considerablemente dependiendo de la cantidad de grasa, hueso y músculo incluidos en la pieza. La

importancia nutritiva del músculo no deriva solo de que su contenido en proteína que es muy elevado (21% promedio en base húmeda) sino también de que la calidad de la misma es muy alta, pues contiene todos los aminoácidos

en proporciones muy similares a las requeridas para el mantenimiento y desarrollo de los tejidos humanos. Es también fuente importante de minerales como hierro y zinc y vitaminas del complejo B (Fenemma, 1996).

## 3. Higiénicas o microbiológicas

La carne puede contaminarse con determinados agentes. Muchos de ellos proceden de los animales productores. Su control en la explotación es esencial para reducir el nivel de contaminación en mataderos, plantas de procesado y en el producto final, y de esta manera evitar enfermedades o toxiinfecciones alimentarias (TIA).

Los agentes patógenos más destacables en bovinos son (Roig, 2001):

- *Escherichia coli* O157/H7, presente en el intestino del ganado vacuno. Puede llegar a contaminar las canales.
- *Clostridium perfringens* es un contaminante corriente de las canales vacunas, ovinas y porcinas. Las toxiinfecciones se deben a la supervivencia de esporas en las carnes

cocinadas y a un crecimiento suficiente debido a una refrigeración posterior deficiente (mantenidos en el intervalo 15 y 50°C) (Roig, 2001).

Así pues la calidad organoléptica, nutricional y microbiológica de la carne bovina es un atributo de gran importancia para asegurar la competitividad de este sector ganadero colombiano. Dado que la gran mayoría de la información en esta área ha sido recolectada fuera de Colombia, dentro de esta cadena productiva se está en mora de adelantar y finalizar los ejercicios de caracterización necesarios para identificar, en nuestras condiciones, cuáles son los factores que más inciden en la calidad de nuestra carne bovina para así poder satisfacer al mercado y a los consumidores.



## Referencias

**BARRIADA M.** Variables que determinan la calidad de la canal y de la carne en vacuno. En: Bovis, 1995, vol. 66, p. 95-111.

**BRAYSHAW, G.H.; CARPENTER, E.M. and PHILLIPS, R.A.** Butchers and their customers [online]. Dept. Agric. Mktng. Univ. Newcastle upon Tyne. 1965.

**CAÑEQUE V. y SAÑUDO C.** Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en rumiantes. Medida del pH. Madrid, España : Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria. 2000. P. 147-155.

**COLOMER-ROCHER, F.** Estudio de los parámetros que definen los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales bovinas. En: Curso Internacional de Producción de Carne y Leche a Base de Pastos y Forrajes (4: 1988). Memorias. CIAM. P. 90.

**CONSIGLI, R.** ¿Qué es la calidad de carne? En producción bovina de carne [online]. Córdoba. Universidad Católica de Córdoba. 2001. [citado Feb., 2011]. Disponible en Internet: <<http://www.scielo.com/ciencia de la carne/ Consogli>>

**DEPRETIS, G.; SANTINI, F.** Calidad de carne asociada al sistema de pro-

ducción. INTA, Base Experimental Balcarce. 2000. P. 135-136.

**FENEMMA, D.R.** Food chemistry. 3 ed. New York: Maercel Dekker .1996.

**FISHELL, V.K.** et al. Palatability and muscle properties of beef as influenced by preslaughter growth rate. En: J. Anim. Sci. 1985. vol 61, n°1.

**GUIGNOT F.** et al. Relationship between postmorum pH changes and some traits of sensory quality in veal. En: Meat Sci. 1994, vol.37, p 315-325.

**HARRIS. P.V., SHORTHOSE W.R.** En: Developments Meat Science. London: Elsevier Applied Science. 1988. Cap. 4. P. 245-296.

**LAWRIE, R.A.** Ciencia de la Carne. Terneza de la carne. Zaragoza, España: Acribia, 1977. P. 154-160.

**ODEH, F.M.T.** Quantitative inheritance of Calpastatin activity as an assessment measure for meat tenderness in Brahman steers. Ph.D. Dissertation. Louisiana State University, Agricultural and Mechanical College. 2003. P. 80.

**ROIG, A .X.** La carne y la seguridad alimentaria. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona. Departamento de ciencia y los alimentos. 2001. P. 1-6.

**SANCHEZ B. ; SANCHEZ, L., B. y MONSERRAT, L.** Influencia de factores de variación en los valores de pH y color de la ternera Gallega. En: Jornadas Sobre Producción Animal. (7: 1997 : Madrid, España). Memorias . Madrid : ITEA, 1997. P. 766-768.

**SCHAKELFORD, S. D. ; T. L. , WHEELER y M., KOOHMARAIEA.** Tenderness classification of beef. I: Evaluation of beef Longissimus shear force at 1 or 2 days postmortem as a predictor of aged beef tenderness. En: J. Ani. Sci., 1997, vol. 75, p. 2417-2.

**SZCZESNIAK, A. S. and TORGESON, K.W.** Methods of meat texture measurement viewed from a background of factors affecting tenderness. En: Adv. Food Res., 1965, p. 14, 134.

**TEIRA G.,** Actualidad y persepectiva de un componente principal de la calidad de carnes bovinas. La Terneza. En: Ciencia, Docencia y Tecnología. 2004, p. 219- 246.

**VÁSQUEZ, R.E., T.E. DÍAZ, y J. I. PULIDO.** Producción de carne de alta calidad en Colombia. Bogotá: En: Boletín Técnico Corpoica, 2002.

**WARRIS P.D.,** The behaviour and blood profile of bulls which produce dard-cutting meat. En: J. of Sci of Food and Agric., 1989, p. 863-868.

