

# CALIDAD ORGANOLÉPTICA DE LA CARNE VACUNA, INFLUENCIA DE FACTORES BIOLÓGICOS Y TECNOLÓGICOS.

M.V. Carlos A. Garriz. 2001. CIA.ITA.INTA.Castelar. DISERTACIÓN JORNADA GANADERÍA VACUNA, FAC. AGR Y VET. UNRC 23 de mayo 2001

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Carne y subproductos](#)

## CALIDAD DE CARNE

Es difícil definir el concepto de calidad de carne, porque representa diferentes factores y varios sentidos. La calidad no significa lo mismo para productores, industriales y consumidores. Para los consumidores la calidad de carne comprende los siguientes aspectos:

### Higiénico

Los alimentos deben ser totalmente inocuos para la salud de los consumidores. No deben contener residuos de pesticidas, hormonas o antibióticos que puedan inducir riesgo al consumirlos. Tampoco deben tener microorganismos ni toxinas peligrosos para el consumidor. Estas cualidades son garantizadas por leyes y autoridades sanitarias

### Nutritivos

Los alimentos son fuente de nutrientes como proteínas, lípidos y glúcidos necesarios para el organismo además de otros elementos indispensables para la salud humana: vitaminas, minerales...

### Organolépticos o sensoriales

Las propiedades organolépticas o sensoriales son percibidas directamente por el consumidor al comprar y comer el producto. Cada consumidor hace su propia evaluación del alimento. Los consumidores tienen un rol fundamental en la aceptabilidad de los alimentos. Existen productos ricos en nutrientes que no se aceptan como alimentos por no satisfacer los requerimientos sensoriales de los consumidores.

Estas características se detectan por los sentidos de la vista (aspecto, tamaño, forma, color), tacto (textura, consistencia, ternura), gusto (gustos y sabores), olfato (olores, aroma) y oído (crepitar). El conjunto de percepciones gustativas y olfatorias representa el "flavor", comúnmente llamado gusto aunque el olfato tiene una parte predominante.

Para la carne las principales características son el color, al momento de comprarla y la ternura, jugosidad y flavor al momento de consumirla. La ternura es la más importante para la mayoría de los consumidores.

### Utilidad y servicio

La importancia de este aspecto de la calidad aumenta en los consumidores. En los últimos años se redujo el tiempo ocupado en la preparación de la comida diaria. Cada vez más se consideran útiles los "alimentos de conveniencia" por mayor facilidad y rapidez de preparación. Los cortes de carne que requieren mayor preparación y tiempo de cocción se usan cada vez menos y se expande el consumo de carne picada y en platos preparados.

### Imagen

A veces los alimentos se asocian con símbolos, pero la carne es sin ninguna duda es en mayor o menor grado un alimento neutro. Algunas religiones o culturas prohíben el consumo de ciertas carnes, y otras tienen un detallado ceremonial. Muchas tradiciones se asocian con la imagen que los consumidores tienen de los animales productores de carne (criados a campo sobre pasturas y en libertad). También existen otras ideas sobre el concepto de calidad que, en algunos casos, son irracionales.

## CARACTERÍSTICAS DE LA CARNE BOVINA

### Composición

El músculo de los mamíferos principalmente contiene agua (75%) y proteínas (18-20%). éstas últimas explican el valor nutricional de la carne. El contenido de lípidos en el músculo es bajo (5-10%) y en menor

proporción el de otros componentes: azúcares, aminoácidos, minerales. Aunque en poca cantidad algunos componentes tienen gran importancia en las propiedades sensoriales, como el tejido conectivo para terneza o el pigmento sobre el color.

### **Estructura del músculo**

Por su función fisiológica (contracción-fuerza) el músculo estriado tiene una estructura fibrilar. La miofibrilla es la unidad menor cuya organización consiste en haces de fibras. El tejido conectivo rodea las fibras en diferentes niveles y permite transmitir el esfuerzo de juntar el músculo y el hueso de inserción.

### **Evolución post-mortem**

Después de la muerte el músculo, privado de sangre, no recibe oxígeno. Entonces las reacciones metabólicas se modifican hacia la producción de ácido láctico a partir del glucógeno. La acumulación de ácido láctico hace descender el pH de 7 en el animal vivo hasta 5.5-5.8 a las 24 hs. después de la muerte. Este descenso de pH es favorable para la conservación de la carne por hacer más lento el desarrollo microbiano, pero disminuye la capacidad de retención de agua de la carne, por estar dicho pH cerca del punto isoeléctrico de las proteínas musculares.

En los animales estresados antes de la muerte (consumo anticipado del glucógeno muscular) el pH no desciende y aparece la carne oscura (DARK CUTTING BEEF).

### **Calidad de res**

La calidad de carne se confunde con calidad de res pero son conceptos diferentes. Según el estándar descriptivo de la ex-JNC (RA), en la playa de faena se clasifican las reses por sexo -peso- edad - conformación (desarrollo muscular) y terminación.(desarrollo de la grasa subcutánea) . La tipificación no es una medida de la calidad de carne pero puede ser una estimación del porcentaje de músculo y grasa en la res. El problema es definir el precio de la res que es una mezcla de músculo, grasa y hueso. Sin embargo y aproximadamente considerar algunas categorías de la tipificación pueden ser una referencia orientativa sobre una posible calidad de carne ( terneros, novillitos vs. vaca, toro)

## **COLOR**

El color rojo de la carne se debe a la presencia del pigmento mioglobina. Como la hemoglobina en la sangre, la mioglobina transporta oxígeno en el territorio muscular. Está formada por una proteína, un núcleo hemínico con un átomo de hierro.

La cantidad del pigmento influye directamente en la intensidad del color rojo. Esta cantidad varía con el animal: especie (carne roja y blanca) y edad, pero también por la raza, sexo, alimentación (particularmente el hierro), ejercicio y ambiente (altitud).

El efecto de la edad de faena es particularmente importante. Las diferencias entre jóvenes (ternero/a) y adultos (vaca, toro) son conocidas por todos los consumidores. El pigmento aumenta con la edad y más rápido al llegar a viejo. La cantidad de pigmento no es el único factor que influye el color de la carne. El estado químico del pigmento es importante. Con oxígeno el pigmento está en forma de oximioglobina (rojo brillante) , sin oxígeno (púrpura) y en forma de metamioglobina cuando se oxida ( marrón). En este caso muchos consumidores no compran esta carne.

Entre músculos hay una gran variación en la cantidad y estabilidad del pigmento o de ambos a la vez. El tipo metabólico del músculo es un factor determinante del color. La formación de metamioglobina depende de varios mecanismos: la velocidad de difusión y consumo de oxígeno, autooxidación de la mioglobina y reducción enzimática, la velocidad aumenta con la intensidad del metabolismo oxidativo, por ello el tipo de músculo rojo tiene un color inestable.

El color percibido por los compradores puede depender del animal pero también de las condiciones de manejo y conservación de la carne: envasado, duración y temperatura de conservación. La ausencia de oxígeno del "envasado al vacío" prolonga la vida útil del producto pero el color de la carne aparece oscuro. El envasado en "atmósfera controlada" (mezcla de CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>) mantiene el color rojo de la carne pero dura menos que envasada al vacío.

## **4. TERNEZA**

La terneza es el criterio organoléptico más importante de los consumidores. Esta se puede definir como la facilidad de morder y masticar la carne. En la carne la terneza varía ampliamente y por dos causas principales: el tejido conectivo y las miofibrillas musculares. El colágeno depende del músculo y del animal, mientras que el estado de las miofibrillas varía también por las condiciones post mortem

## 4.1 TEJIDO CONECTIVO

### Variación entre músculos

La cantidad de colágeno es el primer factor de variación en terneza. Se ha observado una estrecha relación entre el contenido de colágeno y la dureza de los músculos. Los músculos de la res con menos colágeno son más tiernos y la clasificación de carnicería a menudo se basa en este parámetro (lomo, cuadril, bifés, carnaza de paleta, etc.). De menor a mayor contenido de colágeno el método de cocción de la carne es diferente: asado, estofado, puchero. Un mayor contenido de tejido conectivo necesita un largo tiempo de cocción para tiernizar la carne (hidrólisis, gelatina).

### Variación entre animales

#### Edad

La cantidad de colágeno varía poco con la edad de los animales pero el grado de reticulación aumenta con la edad (disminuye la solubilidad). Esto explica que la carne de los animales adultos sea más dura que la de los jóvenes, debido a la menor solubilidad del colágeno. Un ejemplo típico relacionado con la terneza es la diferencia que existe entre la carne de ternera y de vaca, aunque hay excepciones, también hay casos de carne de vaca tan tierna como la ternera y más sabrosa.

#### Sexo

Hay diferencias por sexo. A igual edad las hembras aparecen más tiernas que los machos, y los novillos más tiernos que los toros, especialmente al pasar la madurez sexual. Entre novillos y toritos con igual edad las diferencias pueden ser menos evidentes.

#### Genotipo

El efecto del genotipo es difícil de determinar, por que existen frecuentes dificultades para realizar una comparación estricta entre razas por que otros factores interfieren y confunden el efecto genotipo. No obstante como ejemplo de la influencia de factores genéticos es el caso de los animales "doble músculo" (culards) que tienen carne tierna por déficit de colágeno.

#### Condiciones de crianza

En los rumiantes el efecto de las condiciones de crianza y alimentación sobre la calidad organoléptica de la carne es a menudo sobreestimado aunque otros factores pueden tener efectos indeseables. El caso de los anabólicos y otros promotores de crecimiento no está claramente demostrado. Algunas de estas sustancias ("adrenérgicas") pueden afectar negativamente más a la terneza que la jugosidad y el "flavor".

## 4.2- MIOFIBRILLAS

Para entender el efecto del factor miofibrilar sobre la terneza de la carne, es necesario recordar el desarrollo y variación de este parámetro después de la muerte. El músculo del animal recién muerto es tierno, después entra en una fase de rigidez o "rigor" caracterizada por disminución de la elasticidad y aumento de la dureza. Al mismo tiempo el músculo entra en la fase de maduración por acción enzimática. Este proceso tierniza la carne más o menos rápidamente dependiendo del animal, músculo y la temperatura. El máximo de terneza se alcanza en 10-15 días a 0°C, pero se pueden encontrar grandes variaciones.

El proceso normal de maduración puede alterarse si el músculo se enfría muy rápido después de la faena. ( si la temperatura es menor que 10°C y el pH es aún alto o mayor que 6). En estas condiciones se observan fenómenos de contracción muscular "cold shorthening" y de dureza permanente de la carne. Esta contracción puede controlarse (a) manejando las condiciones de enfriamiento sin compromiso de la higiene y por (b) electroestimulación de alto o bajo voltaje, que produce un rápido descenso del pH y en consecuencia previene el acortamiento por el frío. El alto voltaje produce además ruptura de fibras que mejora la terneza ("fragmentación")

## 4.3 - QUÉ PODEMOS HACER PARA MANTENER O MEJORAR LA TERNEZA ?

Para mejorar la terneza se puede actuar sobre el tejido conectivo y el estado y grado de maduración de las miofibrillas.

### Animales

Son el sustrato natural de la terneza. El sacrificio de animales jóvenes (novillitos, novillos, vaquillonas), la castración de machos, la cría de razas carniceras tradicionales (*Bos taurus*) y engorde de animales "marca líquida", bajo buenas condiciones de "bienestar animal", ecología, clima, sanidad y alimentación sostenida, sin anabólicos y **sin "stresses"** productivos ni de **manejo antes de la faena**, hacen posible suponer que en conjunto contribuyen en aumentar las probabilidades de expresión de la terneza potencial de la carne.

### Procesos mecánicos

Se tierniza la carne por la ruptura o reducción del tamaño del músculo. El más simple e histórico consiste en la carne picada., cuya producción, manufactura y consumo aumentó en los últimos años (croquetas, albóndigas, locro, empanadas, chorizos, hamburguesas, salsas, etc.). También con fetas de carne moldeadas y sometidas a presión se fabrican "bifes reestructurados", con una textura similar a la carne fresca. También existen máquinas con cuchillas, pinches, puntas, etc. que tiernizan por destrucción del tejido conectivo (maza de madera). Estas tecnologías deben ser estrictamente controladas para prevenir problemas higiénicos . El **colgado de la res** (Texas EE.UU.) del agujero obturador de la cadera mejora la terneza de ciertos músculos. Se tierniza la carne cuando se impide (restricción) la contracción de las fibras musculares durante el rigor mortis.

### **Enzimas**

Las experiencias sobre uso de enzimas en contacto directo con la carne o inyectadas antes de la muerte tienen más o menos éxito. Las proteasas (bromelina, papaína, ficina) actúan sobre las proteínas (actomiosina) pero no son tan eficientes sobre el colágeno (tejido conectivo). El uso de colagenasas parece prometedor pero aún la producción y condiciones de uso deben perfeccionarse.

### **Químicos**

Escabeche o "marinadas" son antiguas prácticas domésticas de conservación por reducción del pH (vino, vinagre) y tiernización por solubilización del tejido conectivo.

### **Calor**

La cocción en medio húmedo por largo tiempo tierniza la carne por la solubilización del colágeno (hidrólisis, gelatinización). Durante la cocción las miofibrillas se endurecen y el colágeno se hidroliza. Esta es la razón por la cual los cortes tiernos (bifes) se cocinan con calor seco y por corto tiempo (asado, parrilla, plancha, grill) mientras que los músculos ricos en colágeno requieren más tiempo de cocción (estofado, puchero). Un nuevo proceso consiste en cocinar la carne al vacío y a baja temperatura, haciendo posible la tiernización del colágeno sin mucho endurecimiento de la fibra muscular. Esto es empíricamente conocido por nuestros paisanos que hacen el asado "despacito y sin apuro".

### **Acción sobre las miofibrillas**

Además de todo lo anterior es necesario evitar o prevenir el acortamiento por el frío. La electroestimulación permite la refrigeración rápida de la res sin este riesgo. La maduración de la carne bajo condiciones controladas de tiempo y temperatura permite satisfacer los requerimientos de mejorar la terneza y mantener las condiciones higiénicas. El envasado de cortes al vacío ( Cuota Hilton) previene el desarrollo microbiano y permite conservar la vida útil al mismo tiempo que madura la carne desde su producción al consumo.

## **JUGOSIDAD**

La jugosidad representa durante el consumo, la percepción de más o menos sequedad de la carne. Dos son los principales factores: agua y lípidos contenidos en el músculo. La retención de agua en la carne cocida depende del pH y de las condiciones de cocción.

### **pH de la carne**

Como se vio después de la muerte disminuye el pH. La intensidad de este fenómeno y el valor del pH final, puede variar según el contenido de glucógeno muscular. Un factor importante que influencia el pH final son las condiciones de manejo antes de la muerte. Los animales estresados consumen sus reservas de glucógeno y después el pH no baja o se mantiene alto. En este caso el músculo mantiene una alta capacidad de retención de agua y baja capacidad de conservación. También con pH alto la carne es oscura y también el "flavor" puede estar afectado.

### **Condiciones de cocción**

La temperatura de cocción influye en las mermas o pérdidas de cocción y en consecuencia sobre la jugosidad. Una cocción mínima (exterior cocido y centro crudo) limita las pérdidas de agua a un 15%. Una cocción más intensa puede aumentar las pérdidas de cocción al 25-30% del peso original.

### **Contenido de lípidos (veteado)**

Las carne con alto nivel de grasa es más jugosa. Se dice que la grasa mejora la terneza, pero la grasa depende de la cocción. En carne poco cocida ("rare") la grasa no es importante para la terneza pero si cuando se

cocina más ("medium o well done"). Cuando el contenido de grasa es mínimo (nonato, ternero/a) la carne es seca y dura.

## FLAVOR

El flavor es la suma de impresiones olfatorias y gustativas durante el consumo de la carne. Las variaciones en "flavor" son menores que las observadas en terneza. Factores ante mortem y post mortem determinan esta característica.

### Ante mortem (zootécnicos)

La edad de faena es el principal factor que modifica el "flavor". Cualquiera puede comprobar que aumenta el "flavor" con la edad del animal: la carne de ternera no tiene "flavor" intenso en comparación con un animal maduro. El contenido de lípidos en el músculo es uno de los responsables del desarrollo del "flavor" de la especie. Cierta cantidad de lípidos es necesaria para que la carne presente un "flavor" satisfactorio, pero a un nivel no muy alto: 3-4% es suficiente.

El tipo de fibras musculares también tiene un rol en el desarrollo del flavor. Los músculos rojos tienen un flavor más intenso que los blancos.

En ciertos casos el desarrollo de "flavor" ajenos o extraños, se asocia con la alimentación de los animales y condiciones de conservación de las reses, pero en la actuales condiciones este fenómeno es infrecuente o bastante raro.

### Post mortem (tecnológicos)

Después de la faena, la carne queda sujeta a numerosas reacciones químicas y enzimáticas con producción de moléculas sápidas y/o aromáticas: aminoácidos y pequeños péptidos favorecen el "flavor". Por otro lado hay oxidación de lípidos y más en carnes con mucha grasa y conservadas largo tiempo, esta degradación llega a formar el "flavor rancio".

## CONCLUSIONES

En primer lugar : Las propiedades sensoriales son importantes para los consumidores. Considerando las distintas partes de la res es obvio que el precio de varios cortes está basado en la terneza. Por supuesto que muchos otros aspectos influyen en los consumidores: precio, marketing, cultura, etc., etc., pero si la calidad de la carne bovina no tiene un nivel apropiado, los consumidores compran otra carne. Además de otros, esto puede explicar el aumento del consumo de carne de pollo y cerdos en los últimos años.

El segundo punto es hacer una clara diferencia entre la calidad de la res y de la carne. La calidad de la res es importante para el productor y respecto al precio del animal basado en el rendimiento o tipificación. Pero la **calidad de carne es importante para los consumidores y como ellos la perciben.**

Finalmente, hay muchos factores interrelacionados con otros y concurrentes en la determinación de la calidad final de la carne. Cada uno de los integrantes de esta cadena agroalimentaria, desde el productor hasta el consumidor, debe cumplir su función para mantener la buena calidad.

Volver a: [Carne y subproductos](#)