

LAS BASES BIOLÓGICAS DE LA TERNEZA DE LA CARNE

M. Koohmaraie, S.D. Shackelford y T.L. Wheeler. 2000. Rev. Soc. Rural de Jesús María, 118. Meat Animal Research Center, Clay Center, NE, EEUU. Presentado en San Pablo, Brasil, agosto 1998, Simmental.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Carne y subproductos](#)

PORQUÉ CONCENTRARNOS EN LA TERNEZA

La inconsistencia en la terneza de la carne a nivel consumidor, ha sido identificada como uno de los problemas más importantes para todo el sector ganadero. Algunos argumentos han sido esgrimidos para explicar la satisfacción del consumidor cuando come carne vacuna, como ser el sabor, la jugosidad y la terneza. Nosotros reconocemos que la palatabilidad consiste en estos tres componentes y en su combinación ideal como para lograr la satisfacción del consumidor. Sin embargo, nuestros estudios en Clay Center nos indican que el esfuerzo debe aplicarse a la terneza de la carne, porque:

- A. Los consumidores consideran a la terneza como el componente más importante de la carne (Miller, 1992).
- B. Porque los consumidores diferencian la terneza y están dispuestos a pagar por ella (Boleman *et al.*, 1997).
- C. El coeficiente de variación de la terneza es el doble que el de la jugosidad y el sabor (Wheeler, 1996), y
- D. Hay evidencias que los cortes son pagados de acuerdo a su expectativa de terneza.

La alta palatabilidad del lomo con relación a los bifés, por ejemplo, está dada por su gran terneza y no por su sabor y jugosidad. De hecho, entre los 10 mayores cortes, el lomo es el de mayor valor y simultáneamente es uno de los de menor jugosidad y sabor (Shackelford, 1995). Por lo tanto, la inadecuada consistencia en la terneza de la carne es la mayor causa de no-satisfacción por parte del consumidor, resultando por lo tanto un aspecto para la investigación y mejoramiento. La inconsistencia en la terneza de la carne es una combinación de nuestra inhabilidad en los procesos para producirla y quizá, más importante aún, nuestra incapacidad para identificar reses con carne dura y clasificadas como tales.

El sistema de tipificación de la carne en Estados Unidos se basa en agrupar a los reses en varios niveles de acuerdo a su expectativa de palatabilidad.

Sin embargo, numerosos trabajos de investigación han demostrado que la relación entre el marmoreado (marbling) y la palatabilidad es, como mucho, débil (Parrish, 1994). Wheeler *et al* (1994) informan que el marmoreado explica solamente el 5% de la variación en las características que hacen a la palatabilidad. El sistema americano está demasiado lejos de aplicar descuentos por dureza de la carne. Es por ello que debemos lograr una mejor predicción de la terneza porque en el actual sistema no ocurre.

LA PREDICCIÓN DE LA TERNEZA

El músculo longissimus dorsi (ojo del bife) representa un alto porcentaje sobre el valor de la res. Simultáneamente, muestra una variación en su terneza mayor que cualquier otro músculo (Shackelford, 1997), razón por la cual se han volcado esfuerzos de investigación en su terneza. Lamentablemente, la relación entre la terneza del longissimus y otros músculos ha sido reportadas como ligera a moderada (Shackelford, 1996), razón por la cual no queda más alternativa que trabajar sobre él mismo.

LAS CAUSAS DE LA TERNEZA

Si las causas de la variación en la terneza son identificadas, entonces será más fácil trabajar sobre ellas. De allí que sea imprescindible determinar las causas biológicas de la terneza.

Durante muchos años han sido estudiados diversos parámetros, entre ellos cantidad y solubilidad del tejido conectivo y cantidad de grasa intramuscular (marmoreado), características que han sido asociadas a terneza. A partir del Programa de Evaluación de Germoplasma se ha determinado que el tejido conectivo más el marmoreado sólo explican un 20% de la variación en la terneza (Crouse, datos no publicados). Por este motivo, no sabemos como funciona el 80% restante que decide la terneza.

Durante muchas décadas, los científicos a lo largo y ancho del mundo han estudiado los mecanismos que mejoran la terneza de la carne luego de la faena. Los resultados indican que ocurren cambios pequeños pero

significativos en los músculos que inciden en su dureza. Los siguientes aspectos hacen a este proceso durante la maduración de la carne post mortem:

1. La tiernización ocurre por la degradación de unas pocas proteínas estructurales por acción de enzimas (proceso llamado proteólisis). Estas proteínas son responsables de mantener la integridad estructural del músculo.
2. Las diferencias en la tasa y extensión de esta proteólisis son la mayor fuente de variación en la terneza de la carne en maduración.
3. La enzima que activa el proceso de proteólisis que lleva a la tiernización de la carne se llama calpaína.
4. El sistema calpaína tiene tres componentes: una enzima con bajos requerimientos de calcio (u calpaína), otra que tiene algunos requerimientos de calcio (m calpaína) y un inhibidor (calpastatina). Las calpaínas tienen una total dependencia del calcio para su activación.
5. La tiernización post mortem ocurre más rápido en carne de cerdo, luego en cordero y por último en la carne vacuna.
6. Aunque la mayoría de las carnes responden favorablemente al stockeado post mortem (con mayor terneza), la tasa y extensión de esta tiernización es muy variable.
7. El mejoramiento de la terneza requiere almacenar en frío la carne vacuna por al menos 14 días, 10 días en ovejas y 5 días en cerdos

EL APORTE GENÉTICO

Algunos científicos han sugerido que controlando la genética de los animales se podría resolver el problema de la terneza. La genética puede hacer una significativa contribución a la variación total de la terneza así como la terneza varía entre razas y dentro de una misma raza (Wheeler, 1996).

Sin embargo, los análisis realizados indican que los factores ambientales también tienen una contribución igual a la variación de la terneza. Los mejores indicadores, sugieren que, dentro de una misma raza, la genética controla sólo el 30% de la variación. Este 30% representa la heredabilidad (efecto de genes aditivos) de la terneza (Koch, 1982).

Sin embargo, dentro de una misma raza, el 70% de la variación se explica por factores ambientales y efectos de genes no aditivos.

Entre razas la variación es igual o menor que la variación dentro de una misma raza. Sin embargo, entre el ganado de todas las razas aproximadamente el 46% de la variación de la terneza es de origen genético y el 54% ambiental. Esto significa que puede ser controlada por factores ambientales como el tiempo de engorde, la energía de la dieta, el stress, el enfriamiento de la res, la maduración en cámara de frío, el método de cocción y, finalmente, la temperatura de cocción, tanto como por selección de razas o dentro de la raza.

La mejora genética por selección es muy lenta. No caben dudas que los tiempos para selección o test de progenies llevan demasiado tiempo. Por ello es que nuestra atención apunta a otros factores. No obstante, el efecto de la genética está bien documentado. Es bien conocido, por ejemplo, que la fuerza necesaria para el corte (*shear force*) se incrementa en la medida que aumenta el porcentaje de sangre *Bos indicus* por encima del 25%.

La identificación de los genes que afectan la terneza no es sencilla. Evidentemente más de un gen la afectan, razón por la cual es difícil identificarlos. El mapa cromosómico de los vacunos es conocido, especialmente a partir de los genes marcadores. Todo ello es un trabajo lento y complejo.

CONCLUSIONES

Indudablemente deberemos controlar la terneza de la carne para garantizar la satisfacción del consumidor. A lo largo de los años numerosos factores han sido citados como que influyen en este aspecto. Los puntos críticos de control (CCP) son los siguientes:

- ◆ Genética.
- ◆ Sexo y condición.
- ◆ Edad.
- ◆ Tiempo de engorde.
- ◆ Tiempo de racionamiento.
- ◆ Protocolo de implante,
- ◆ Manejo pre-faena.
- ◆ Faena y dressing.
- ◆ Estimulación eléctrica de la res.
- ◆ Enfriado.
- ◆ Tecnología de tiernización *post mortem* (inyección de cloruro de calcio).
- ◆ Maduración en cámara.

Adicionalmente, aún controlando estos puntos podremos encontrarnos con carne dura. Dentro de una raza habrá animales que no producirán carne tierna. Debemos desarrollar tecnologías para identificarlos. El mapeo genético y el uso de marcadores está avanzando rápidamente. Alguno de estos marcadores podrá ser utilizado para:

- A. Seleccionar por ternera.
- B. Elegir ganado en engorde para optimizar la calidad y el rendimiento, y
- C. Predecir ternera.

Sin embargo, los genes marcadores sólo pueden ser usados dentro de la familia de donde surgieron. Por secuencia en la ubicación de esos genes marcadores en el mapa cromosómico, finalmente se podrá ubicar a los que afectan la ternera. Solamente en ese nivel de conocimiento nosotros podremos maximizar los efectos genéticos que afectan la ternera. Cuando ello ocurra y se combinen con el control de los factores ambientales como fuente de variación, entonces sí estaremos en condiciones de producir en forma consistente carne tierna.

Volver a: [Carne y subproductos](#)