



Ing. Agr. Mateo Peluffo Frisch
Ing. Agr. Marcelo Monteiro
Rodríguez

Terneza: una característica a tener en cuenta

El objetivo del presente artículo, es transmitir algunos conceptos que a nuestro entender son importantes para las personas que directa o indirectamente están vinculadas a la producción de carne en nuestro país.

En los últimos 15 años, se han registrado fuertes cambios en los hábitos de consumo de carnes rojas a nivel mundial.

Hoy en día, la seguridad alimentaria, seguida por la palatabilidad, son las propiedades en las cuales el consumidor pone más énfasis en el momento y reiteración de compra de la carne.

La terneza forma parte de la calidad sensorial de la carne que junto con el sabor y la jugosidad determinan las variaciones en la palatabilidad de la carne, en el momento de la degustación por parte del consumidor.

Diversos investigadores y agentes vinculados a la cadena cárnica, enfatizan que la terneza es la cualidad más importante de la palatabilidad. La inconsistencia en la terneza se ha identificado como uno de los problemas más importantes que debe enfrentar la industria de la carne.

Que es la terneza y como se determina

La terneza de la carne se define, como la dificultad o la facilidad con la que una carne se pue-

de cortar o masticar.

Dentro de los métodos de determinación, se encuentran aquellos de apreciación objetiva y los de apreciación subjetiva.

En cuanto a los primeros, intentan predecir un valor de terneza en forma cuantitativa. El método objetivo mundialmente más usado, es la Cizalla Warner-Bratzler, que consiste en un método directo, mediante el cual una cizalla mide la fuerza de corte en libras o en kg. **(Foto 1)** es decir la resistencia de la carne a ser cortada, brindando un dato objetivo (a mayor valor de fuerza de corte, menor terneza). Para realizar dichas determinaciones, es necesario que las muestras cumplan ciertos requisitos (protocolo), con el objetivo de estandarizar las condiciones en la cual se hace la evaluación.

Algunos autores han mencionado que el único momento en que realmente se sabe la terneza de la carne, es cuando la misma es degustada por el consumidor.

De esto surge la importancia de los métodos subjetivos de determinación, que se basan en la apreciación de esta característica evaluada por un panel de degustación. De todas formas, existe una buena correlación (0.78) entre el método Warner-Bratzler y los paneles de degustación, esto significa que el valor que registra la cizalla es un buen predictor de la realidad.

FACTORES QUE AFECTAN LA TERNEZA

La terneza al igual que toda característica determinada por procesos biológicos, está afectada por un gran número de factores. En términos generales los clasificaremos en factores del *ambiente*, de *manejo*, y *genéticos*. A continuación se hará un breve comentario de los factores que a nuestro juicio tienen mayor importancia relativa.

Factores ambientales

Edad: la terneza de la carne disminuye al aumentar la edad del animal, es decir que anima-

les viejos poseen carne más dura. Esto es explicado en parte por una menor solubilidad del *colágeno*, que es una proteína que forma parte del tejido conjuntivo que envuelve las fibras musculares. Existen muy pocas evidencias de que el *colágeno* sea afectado por el proceso de maduración. Algunos autores no encontraron diferencias en terneza trabajando con animales faenados en el rango de aproximadamente 12 a 22 meses de edad, es decir, que en animales jóvenes con rangos de edades a faena estrechos, las variaciones en terneza serían de poca importancia.

Sexo: la terneza es menor en machos enteros, que en machos castrados, registrándose los mayores valores en las hembras, debido a que presentan en general mayores niveles de engrasamiento que los machos castrados, y éstos mayor que los machos enteros, debido a su mayor precocidad.

Alimentación: un alto plano nutricional y un rápido crecimiento (invernadas intensivas, feed lots) provocan un alto índice de síntesis de *colágeno*. El nuevo *colágeno* sintetizado diluye al antiguo *colágeno* estable al calor, haciéndolo en promedio más inestable, resultando de esta forma en un músculo con mayor terneza.

FACTORES DE MANEJO

Pre-faena

Los agentes estresantes previo a la faena de los animales, independientemente de su naturaleza provocan la liberación de hormonas adrenales, así como también disminución del glucógeno de



Foto N° 1: Cizalla Warner-Bratzler (Laboratorio INIA Tacuarembó).

reserva, y por lo tanto descensos anormales de pH.

Es así, que animales transportados a larga distancia previo a la faena, con temperaturas extremas, la mezcla con otros animales, ruidos extraños, etc., aumentan la probabilidad de que se estresen y que sus carnes presenten valores de pH altos (superiores a 5.8) que generan luego los denominados “cortes DFD” (cortes secos, duros y oscuros).

Post-faena

Temperatura de almacenamiento: el nivel de terneza depende del grado de activación de un complejo enzimático llamado *Calpains* responsable de la degradación de las fibras musculares. El rango de temperaturas dónde ocurre la mayor actividad enzimática es entre los 10 a 25°C. Por lo tanto, en términos generales a mayor temperatura de alma-

cenamiento mayores serán las posibilidades de obtener carne más tierna. Esto permite el uso de alternativas para modificar la terneza durante la refrigeración de la carcasa.

Acortamiento por frío: la exposición de las carcasas inmediatamente luego de la faena (calientes) a bajas temperaturas, tiene como ventaja retardar el desarrollo microbiano, pero genera el fenómeno conocido como “acortamiento por frío”, que consiste en una contracción de las fibras musculares que lleva consigo al incremento del diámetro de las fibras y el consecuente endurecimiento de la carne. Por esto se recomienda el enfriamiento lento de las carcasas.

Tiempo de almacenamiento: la carne en pre-rigor es bastante tierna, se va endureciendo pro-

gresivamente a medida que se completa el rigor- mortis para luego aumentar su terneza a medida que prolongamos el período de maduración. Esto se debe a que en el proceso de maduración actúan enzimas (*Calpainas*) que degradan las fibras musculares, es decir que cuánto más días se deje madurar la carne mayor será el tiempo de acción de éstas, por lo tanto habrá más degradación de las fibras y la terneza de la carne será potencialmente mayor.

Preparación de la carne: éste es un factor de gran importancia para que la carne potencialmente tierna se concrete en carne tierna en el paladar del consumidor. A pesar de que se preparen cortes tiernos (ejemplo lomo) de animales muy jóvenes, de razas de carne más tierna, con un control estricto del manejo de las carcasas, si la cocción no es la adecuada, no se puede garantizar una terneza aceptable, es más, se puede finalmente llegar a disminuir drásticamente la terneza original de ese corte. Por lo tanto es muy importante que la carne sea correctamente cocinada, para ello cada corte debe tener su instrucción del tiempo y la temperatura de cocción. En términos generales las carnes ricas en tejido conectivo, se cocinan empleando tratamientos prolongados a temperaturas relativamente bajas, mientras que las carnes pobres en tejido conectivo, se someten a tratamientos a base de temperaturas elevadas y tiempos cortos de cocción.

Existen otros factores de manejo que influyen en la terneza de la carne, como la velocidad de enfriamiento y congelado de las canales, forma de colgado de las



reses, tratamientos enzimáticos, estimulación eléctrica, tipo de despiece, etc. que dan lugar a prácticas de manejo que por su extensión no se detallarán en este artículo.

Factor Genético

Las dos herramientas clásicas de mejora genética, son la selección dentro de razas y los cruzamientos. La mayor eficiencia en la mejora genética, es decir el mayor avance genético de una característica, se logra mediante una correcta utilización e implementación de las herramientas mencionadas.

La heredabilidad de una característica, es definida en términos muy generales, como la transmisibilidad de esa característica de padres a hijos, es decir entonces, que características que presenten alta heredabilidad es esperable que se transmitan genéticamente de generación en generación.

Es por esto, que la heredabilidad es el parámetro poblacional más importante, ya que nos dice entre otras cosas, si es posible o no mejorar genéticamente una característica y que herramienta genética se debe utilizar

para obtener un mayor avance genético en el tiempo.

En la bibliografía consultada se reportan valores de heredabilidad para terneza que van desde 0.09 hasta 0.7.

A partir del amplio rango de valores de heredabilidad, se puede decir que es posible mejorar la terneza de la carne por la vía genética. Las herramientas posibles a utilizar, podrían ser la selección genética dentro de razas, es decir, en cada generación *identificar, seleccionar y utilizar* los animales que potencialmente producirán carne más tierna dentro de cada raza.

La otra herramienta de mejora genética son los cruzamientos, a través de los cuales se busca explotar el *vigor híbrido* y la *complementariedad*. La terneza, al igual que muchas otras características de carcasa, presentan muy bajo vigor híbrido. Por lo que los cruzamientos, en la mejora de la terneza, estarían orientados a buscar básicamente la complementariedad entre razas, combinando las virtudes de las razas involucradas.

En términos muy generales existen dos biotipos raciales: el

Bos Taurus y el Bos Indicus. En cuanto a los primeros, presentan en la mayoría de los casos valores de fuerza de corte por debajo de los 6 Kg., clasificándose en primera instancia a sus carnes como tiernas. En general, las razas de origen británico presentan menores valores de fuerza de corte con respecto a las razas continentales, aunque en muchos casos no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Algunos autores atribuyen estas diferencias a un posible mayor engrasamiento de las razas británicas

En un experimento, trabajando con animales cruce provenientes de padres continentales y madres británicas, se encontraron diferencias significativas en fuerza de corte explicado por el genotipo maternal; los genotipos más engrasados registraron los menores valores de fuerza de corte.

Ha sido bien documentado que la carne de ganado de razas Bos Indicus es menos tierna (mayor fuerza de corte y menos clasificación sensorial de terneza) que la carne de ganado de razas Bos Taurus.

La carne de ganado Bos Indicus también ha sido mostrada como que es más variable en terneza que la carne de ganado Bos Taurus.

La menor terneza de la carne Bos Indicus es atribuida en forma importante a una menor proteólisis post-mortem, resultado de una elevada actividad del inhibidor enzimático *calpastatina*. Este inhibidor disminuye la actividad de las enzimas “tiernizantes” *calpainas*, que son las enzimas responsables de la degradación de las fibras musculares du-



rante la maduración de la carne. Es decir entonces, que existiría un verdadero efecto genético sobre la diferencia de terneza de la carne entre el ganado de ambas especies.

CONSIDERACIONES FINALES

La terneza es una característica de gran importancia económica, debido a que incide en la reiteración de compra de la carne por parte de los consumidores. Muy poco se sabe de la terneza que presentan las carnes producidas en nuestro país. La Facultad de Agronomía en convenio con la Caja Notarial de Jubilaciones y Pensiones está llevando investigaciones en este tema. Se sabe poco también de los niveles de terneza exigidos y/o tolerados por los consumidores de los mercados a los cuales el país exporta.

Es muy difícil homogeneizar esta característica, es decir poder garantizarle al consumidor un mismo nivel de terneza, debido principalmente a que esta característica depende de muchos factores que actúan en forma aislada y/o combinada, lo que la hace altamente variable.

Es importante conocer las exigencias de los consumidores que integran los mercados a los que se destina el producto, con el fin de crear y ajustar estrictos protocolos de calidad en nuestros sistemas de producción, teniendo en cuenta la raza de los animales, su edad, la alimentación, las condiciones de transporte, de faena, temperatura, tiempos de maduración, tipo de envasado, etc. Es decir, todos los factores que directa o indirectamente puedan hacer variar la terneza. Sabemos que no son factores fáciles de controlar en forma conjunta, sin embargo, se deberían hacer esfuerzos para poder tener en cuenta a la mayoría de ellos, para poder acceder al mayor número de mercados consumidores.

Para lograr este objetivo es necesaria una fuerte asociación, integración y coordinación entre todos los agentes vinculados a la producción de carne.

Agradecimientos
Al Ing. Agr. (MSc) Ricardo Vernazza Paganini, a los profesores Dres. Oscar Feed y Juan Franco y al Ing. Agr. Diego Gimeno.

Nota: El listado de la bibliografía consultada para la realización de este artículo puede ser solicitado a: planagro@planagro.com.uy mpeluffo@tecnec.com.uy