

FACTORES ASOCIADOS A LA CALIDAD DE CARNE BOVINA



Los atributos que intervienen en la definición de la calidad de la carne y operan en la satisfacción del consumidor son aspecto y presentación, factores sensoriales, higiénico-sanitarios, nutricionales y funcionales, estos dos últimos resumidos como calidad nutricional. De todos ellos, los que tradicionalmente han pesado en la decisión de compra de los consumidores domésticos han sido los sensoriales, entre los que se encuentran terneza, jugosidad, sabor, aroma y color. El primero de ellos ha sido el más valorado, es el que define el precio de los cortes y a la vez el más variable. Por tal razón, es el primero en ser tenido en cuenta en la investigación sobre la calidad de la carne de los sistemas de producción locales.

Más recientemente, los consumidores con mayor acceso a información están prestando atención a otros aspectos, como la calidad de los alimentos en relación con la salud humana -principalmente enfermedades cardiovasculares y neoplasias digestivas- y demandan información sobre la composición de los lípidos de la carne, el contenido de antioxidantes (vitaminas y péptidos bioactivos) y otros compuestos funcionales.

TERNEZA DE LA CARNE

Para medirla objetivamente en el laboratorio, se utiliza la escala de Warner Blatzer (WB) que asocia la fuerza necesaria para cortar la carne, en determinadas condi-

Patricio Davies; Daniel Méndez.
EEA INTA General Villegas
davies.patricio@inta.gov.ar

La carne bovina argentina adquirió fama en el mundo por su calidad, principalmente su terneza y sabor, pero también por ser considerada un producto sano y natural, proveniente de animales criados a pasto sin el uso de fármacos. Por esos atributos alcanzó mercados exigentes y de alto poder adquisitivo; no obstante, la mayor parte de la producción ha sido absorbida por el mercado local y el sistema y modalidad de comercialización está adecuado a esa realidad.

ciones, con distintas escalas de aceptación. Una de las más conocidas es la propuesta por Schakelford *et al.* (1995), que define que una carne es tierna cuando la fuerza de corte WB necesaria es menor que 22,26 N; carne medianamente tierna cuando es mayor que 22,26 N y menor que 35,59 N, carne dura si la fuerza es mayor que 35,59 y menor que 53,34N y carne extremadamente dura si supera este último valor.

Se ha establecido que, entre los determinantes de la variabilidad de la terneza, los factores inherentes al animal que mayor peso tienen son la genética (raza o cruce, que inciden sobre el tipo de desarrollo muscular y el tamaño de los depósitos de grasa) y el sexo. En relación a los factores externos, determinados por el manejo, corresponde mencionar la alimentación, la edad, el peso en el momento del sacrificio y el tratamiento de la canal post mortem (temperatura y velocidad de enfriamiento de la res, aplicación de estimulación eléctrica y método de colgado de las reses durante las primeras horas de refrigeración).



Algunos investigadores sostienen que sólo un 15% de la variación en la terneza de la carne bovina es atribuible a diferencias en la marmorización y en el tejido conectivo, mientras que la mayor parte del 85% restante se debe a variaciones en las alteraciones post-mortem, a causa del proceso enzimático que lleva a la tiernización de la carne (Teira *et al.*, 2004).

En función de las características de la carne (dureza inicial, contenido de colágeno, cantidad de grasa de cobertura e intramuscular), que dependen directamente del tipo de músculo y de la genética del animal, se puede actuar para mejorar los diferentes aspectos de la calidad, tanto a nivel del sistema de producción como después del sacrificio. Al respecto, la maduración (aplicada a la canal o a diferentes cortes) constituye el instrumento más efectivo para mejorar el valor de dureza inicial en relación al tipo de corte y disminuir la variabilidad entre cortes procedentes de animales sacrificados a edades y pesos diferentes (Vitale *et al.*, 2015; Teira *et al.*, 2004).

Desde el punto de vista de los sistemas de producción, la terneza de la carne argentina proveniente de distintos sistemas de producción con razas británicas es destacable, independientemente del sistema empleado (pastoril puro, pastoril con suplementación, recria a pasto y terminación a corral o recria y terminación a corral). Aun cuando frecuentemente se trata de animales de distinta edad y peso final, las comparaciones se realizan a un mismo nivel de terminación o engrasamiento. Al respecto, Schindler de Ávila *et al.* (2003) informaron valores de WB promedios de 26,07 N para novillos de distinto tamaño maduro, bajo vs. medio, a distintas edades y pesos finales. Latimori *et al.* (2003) hallaron en novillos británicos recriados y terminados en sistemas similares valores promedios de 31,1 N y encontraron mayor contenido de grasa intramuscular a medida que se intensificaba el sistema. La suplementación con granos y la terminación a corral les da menor variabilidad a los resultados de terneza; Davies y Méndez (2005) midieron valores de

Editorial miembro de
APTA desde 1969

**difundiendo ciencia
y tecnología alimentaria**

On line en
www.publitec.com.ar

Tejedor 557 (C1424CLK)
CABA - ARGENTINA
Tel.: 54-11-4922-6881/5137/3849/4885
info@publitec.com.ar



24,8 N en novillos engordados a pasto con suplementación con grano de maíz y con una variabilidad en la terneza menor (12,7%) a la observada en los engordados a pasto (18,5%).

Con respecto al efecto de la raza, Latimori *et al.* (2012) trabajando con novillos Hereford y sus cruzas Braford (1/4, 3/8 y 1/2), hallaron en estas dos últimas valores promedio de WB de 40,9 N, mientras que las primeras eran más tiernas, con valores promedio de 35,9 N. Altuve *et al.* (2004) hallaron para novillos Braford 3/8 y 5/8 valores de WB de 35,8 y 42,5 N, respectivamente. En ambos experimentos la carne se caracterizaría como algo dura o dura; en este caso, la maduración de la carne en cámara de frío puede mejorar sensiblemente el valor del atributo. Los últimos autores hallaron que la carne alcanzaba valores promedio de WB de 26,7 y 22,9 N al ser sometida a siete y 14 días de maduración en cámara, mejorando notablemente su terneza. También se ha comparado la terneza de novillos de genotipo lechero (Holando Argentino) con británicos y sus cruzas, resultando en valores promedio de 31,4 N, sin diferencias entre grupos raciales (Latimori *et al.*, 2001).

CALIDAD NUTRICIONAL DE LA CARNE

La carne es un alimento de alta densidad de nutrientes y, por lo tanto, de alto valor para la salud. Contiene proteínas de alto valor biológico, hierro, zinc, vitaminas (principalmente del grupo B) y lípidos (grasas), a las que últimamente se ha prestado mucha atención. La mayor parte de los lípidos de la carne son triglicéridos, formados por ácidos grasos (AG). Los AG se dividen en saturados (AGS) e insaturados, estos últimos en AG monoinsaturados (oleico) y poliinsaturados (AGPI) y

éstos, a su vez, en AG omega-3 u omega-6, considerados esenciales debido a que sólo se obtienen al ser incorporados con la dieta. El AG linolénico es el omega-3 más importante mientras que, en los segundos, lo es el AG linoleico. La relación entre ambos juega un papel importante en el mantenimiento de la circulación sanguínea dentro de parámetros normales y por eso es significativa para la salud humana.

El consumo elevado de AGS incrementa los niveles

de colesterol sanguíneo y las lipoproteínas de baja densidad (LDL) unidas al colesterol, aumentando el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares. Se recomienda no consumir más de un 30% de energía proveniente de las grasas, limitando hasta menos del 10% las calorías provenientes de los AGS y el resto procedente de los ácidos grasos insaturados. Además está indicado que la relación AGPI:AGS sea superior a 0,4 y que la relación omega-6:omega-3 sea menor a 7. La carne bovina contiene un alto porcentaje de grasas saturadas y bajo contenido de poliinsaturadas, de modo que no supera el límite establecido. Las primeras provienen del proceso de saturación que sufren los AG mono y poliinsaturados de los alimentos (pastos y granos) en el rumen. También contiene grasas hidrogenadas (denominadas trans) que se asocian con efectos negativos para la salud, pero el aporte que hacen a la dieta humana es minoritario frente al que realizan los alimentos industrializados a los que se agregan cantidades mucho mayores (fritos, horneados, comidas preparadas).

La carne proveniente de sistemas de engorde a corral puede contener mayor proporción de grasas saturadas que la proveniente de pasto, pero la mayor diferenciación ocurre en el bajo contenido relativo de AG linolénico conjugado (CLA) y de AG omega-3 de primera (Martínez Ferrer, 2004; Realini *et al.*, 2004). Sin embargo, la carne bovina proveniente de sistemas pastoriles puros o con bajos niveles de suplementación energética contiene menor porcentaje de grasa intramuscular, menos colesterol y mayor concentración de AGPI omega-3 y ácido linoleico conjugado (CLA); además, antioxidantes naturales como la vitamina E y el beta caroteno también están presentes en pastos y son incorporados a la carne (Schor *et al.*, 2008).



El CLA es un producto de la bio-hidrogenación incompleta de los AG insaturados del pasto en el rumen y se encuentra en la carne bajo diferentes formas químicas o isómeros, que tienen distintos efectos benéficos para la salud humana, por ejemplo, como anticancerígenos (el cis 9-trans 11), antiinflamatorios y anti-obesidad. Martínez Ferrer (2004) halló que el porcentaje de CLA en novillos alimentados con pasturas y suplementados con niveles bajos o altos de grano era mayor (11,9%) que el de novillos a corral con dietas a base de grano (8,7%) o silaje de maíz (6,5%) y la relación AG omega-6:omega-3 de los primeros (2,01) se encontraba muy por debajo del límite sugerido, con respecto a los alimentados a base de grano (7,98) o silaje (6,67).

Latimori *et al.* (2003, 2005) también hallaron en la carne de novillos engordados en pastoreo con y sin suplementación con granos, menor cantidad de grasa intramuscular, menor proporción de AGS y colesterol y mayor relación AG omega-6:omega-3 (3,7 vs. 21,6) que en los engordados a corral. Davies y Méndez (2005) hallaron en la carne de novillos británicos engordados a pasto sin y con suplementación con niveles moderados de grano de maíz en recría, terminación y a lo largo de todo el proceso, que la relación entre AG omega-6:omega-3 tuvo valores promedio cercanos a 2 y no hallaron diferencias en los valores de CLA entre tratamientos (6,3%), obteniendo carne con características saludables.

Las mayores concentraciones de CLA y AG omega-3 se han hallado en la grasa de animales alimentados principalmente a pasto y suplementados con grasas vegetales insaturadas, como el aceite de lino, que contiene alta proporción de dicho AG. Martínez Ferrer (2010), encontró que suministrando semilla de lino al 2% en la dieta durante 60 días antes de la faena en animales que pastoreaban alfalfa sola (o suplementada con maíz), se mantiene o mejora la concentración de CLA y, si bien la proporción de AGS no cambiaba, mejoraba sustancialmente la relación AG omega-6:omega-3. Este tipo de estrategias que incluyen mayor proporción de pasto en la alimentación y que incrementa la concentración de antioxidantes, con aporte de suplementos ricos en AG omega-3, pueden disminuir las grasas saturadas y el colesterol y aumentar las grasas poliinsaturadas.

Además de la alimentación, se cita el efecto de otros factores, como el genotipo y la edad a la faena. Schor *et al.* (2008) revisaron varios trabajos que comparaban tipos raciales y, en general, no hallaron diferencias muy marcadas en parámetros nutricionales de la carne. Diferente proporción de *Bos indicus* no dio lugar a diferencias en el contenido de grasa intramuscular, pero cuando animales de genotipo británico se compararon con las cruza británicas y continentales, los primeros tuvieron mayor contenido de grasa intramuscular, menor contenido de CLA y mayores concentraciones de



- Somos una empresa, dedicada a la fabricación, comercialización y asesoramiento de productos para la industria alimentaria.
- Ofrecemos una gama de productos para la industria frigorífica, tales como aditivos, integrales, sabores y tripas.
- Con más de 30 años de experiencia en el mercado, certifican la calidad y continuidad de nuestros productos, teniendo el compromiso de llevar adelante los desafíos de nuestros clientes, a través del trabajo en conjunto.



Arturo Capdevilla Km 8 1/2 (Cno a Santa Rosa) Villa Esquiú - Córdoba
Tel.: (54) 0351-4999211 / belmaco@belmacosrl.com.ar / http://www.belmacosrl.com.ar/

ácidos grasos saturados, sin diferencias en la relación AG omega-6:omega-3. Cuando se compararon novillos de diferente tamaño maduro se observaron sólo diferencias marginales, sin significación biológica.

Existen otras fuentes de variación relacionadas con un perfil de ácidos grasos diferenciado, como por ejemplo el sexo de los animales e incluso una determinada región muscular. De la Torre *et al.* (2012) hallaron en vaquillonas pesadas (380 kg) que la relación AG omega-6:omega-3 de la carne era menor que en novillos pesados (390 kg). Con relación a la edad, existe asociación entre la misma, el nivel de engrasamiento y el perfil de AG. Davies y Méndez (datos no publicados) hallaron que, en novillos engordados a pasto y faenados a distintas edades y pesos finales (380, 430 y 480 kg), el porcentaje de grasa intramuscular se incrementó desde 2,98% en los más livianos hasta 4,8% en los más pesados, sin diferencias en AG saturados (44,1%), pero el nivel de AGPI fue mayor en los primeros (8,82%) con respecto a los más pesados (5,89%), dando una mejor relación AGPI:AGS en los faenados a menor peso, mientras que no hubo diferencias en la concentración de CLA (0,43%) ni en AG omega-6:omega-3 (1,48). En coincidencia con esto, Pordomingo *et al.* (2012), hallaron que en animales terminados en pastoreo el contenido de ácidos grasos totales y la relación n-6:n-3 no estaban correlacionados.

A la fecha, la mayor parte de todas las variables mencionadas no pesan en el valor comercial de la carne bovina nacional. El mercado doméstico, comprador mayoritario, se maneja de acuerdo con los parámetros tradicionales tanto físicos como de calidad. Posiblemente una apertura más amplia al mundo dé espacio para la carne de más alta calidad en un sentido amplio.

BIBLIOGRAFÍA

- Altuve, S.M.; Pourrain, A.; Sampedro, D.H.; Pizzio, R.M. y Carduza, F.J. 2004. Calidad de carne en novillos Braford, cruza Brahman y Hereford terminados a los 20 meses (Comunicación). Revista Argentina de Producción Animal, Vol 24(Supl.1):392-393.
- Davies, P., Méndez, D. 2005. Efecto de la suplementación estratégica con grano de maíz sobre la performance productiva y la calidad de la carne en invernada pastoril de novillos británicos. Revista Argentina de Producción Animal, 25(Sup. 1), 25-26.
- De La Torre, M. S., Pouzo, L. E., Duckett, S. y Pavan, E. 2012. Grasa bovina con un perfil de ácidos grasos mejorado: bajo contenido de grasas saturadas y alto de CLA cis-9, trans-11. En: Pordomingo, A.J. (Ed.). Avances en calidad de carne bovina. Implicancias de la alimentación, la genética y el manejo. P. Téc. ISSN 0325-2132 Ed. INTA. Recuperado en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_calidad_de_carnes_bovinos_2012_completo.pdf
- Latimori, N. J., Kloster, A. M., Amigone, M. A. 2001. Calidad de carne de novillos pesados en sistemas de invernada corta de alta

eficiencia. Revista Argentina de Producción Animal, 21(Sup. 1), 267-268.

- Latimori, N. J., Kloster, A. M., Amigone, M. A., García, P. T., Carduza, F. J., & Pensel, N. A. 2003. Efecto de la dieta y del biotipo sobre indicadores de calidad de carne bovina. Revista Argentina de Producción Animal, 23 (Sup.1), 352-353.
- Latimori, N. J., Kloster, A. M., Amigone, M. A., García, P. T., Carduza, F. J., & Pensel, N. A. 2005. Calidad de la carne bovina según genotipo y sistema de alimentación. Revista Argentina de Producción Animal, 25(Supl. 1), 365-367
- Latimori, Néstor J.; Kloster, Andrés M.; Carduza, Fernando J.; Grigioni, Gabriela María; García, P. T. 2012. Influencia de la dieta sobre indicadores de calidad de carne de novillos con diferente composición de *Bostaurus* y *Bosindicus* Revista Argentina de Producción Animal, Vol.32, no.2, 175-186.
- Martínez Ferrer, J. 2010. Manipulación de la composición grasa de la carne vacuna a través de la dieta. Jornadas Proyecto Nacional de Producción Animal. ISBN N° 978 987 1623 96 9. Recuperado en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_jornadas_proyecto_nacional_de_nutricin_animal.pdf
- Martínez Ferrer, J., Ustarroz, E., Ferrayoli, C. G., Brunetti, M. A., Simondi, J., de León, M., et al. (2004). Concentración de ácido linoleico conjugado (c9,t11CLA) y perfil de ácidos grasos en la carne de novillos sometidos a diferentes regímenes de alimentación. Revista Argentina de Producción Animal, 24(Sup. 1), 13-15.
- Pordomingo, A. J.; Pordomingo, A. B.; Babinec, F. J.; Grigioni, G.; Carduza, F.; García, P. T. 2012. Terminación de novillos sobre verdes de invierno o alfalfa pura: Producción individual, parámetros de la res y calidad la carne. En: Pordomingo, A.J. 2012. Avances en calidad de carne bovina. Implicancias de la alimentación, la genética y el manejo. Publ. Téc. N° 92. ISSN 0325-2132 Ed. INTA. Recuperado en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_calidad_de_carnes_bovinos_2012_completo.pdf
- Realini, C.E., Duckett, S.K., Brito, G.W., DallaRizza, M., De Mattos, D. 2004. Effect of pasture vs. concentrate feeding with or without antioxidants on carcass characteristics, fatty acid composition, and quality of Uruguayan beef. Meat Sci.:66 (3):567-577.
- Shackelford, S. D.; Wheeler, T. L. and Koohmaraie, M. 1995. Relationship between shear force and trained sensory panel tenderness ratings of 10 major muscles from *Bos indicus* and *Bostaurus* cattle. Journal of Animal Science, Vol 73(11):3333-3340.
- Schindler de Ávila, V., Pruzzo, L., Arieu, D., de Santa Coloma, L. F. 2003. Evaluación de terneza de reses de novillos Hereford bajo distintos modelos de invernada. Revista Argentina de Producción Animal, 23(Supl. 1), 351-352.
- Schor, A, Cossu, M. E., Picallo, A., Martínez Ferrer, J., Grigera Naón, J. J., Colombatto, D. 2008. Nutritional and eating quality of Argentinean beef: A review. Meat Science 79 (2008) 408-422.
- Teira, G. 2004 Actualidad y perspectivas de un componente principal de la calidad de carnes bovinas: la terneza. Ciencia, Docencia y Tecnología N° 28, Año XV, 215-244 (UNER)
- Vitale, M., Oliver, M.A., Gil, M., Devant, M. 2015. Efecto del sistema de producción en la terneza de la carne de vacuno. Recuperado en: <http://www.interempresas.net/Industria-Carnica/Articulos/132808-Efecto-del-sistema-de-produccion-en-la-terneza-de-la-carne-de-vacuno.html>.

Fuente:

Memoria técnica 2017 – 2018. Estación Experimental Agropecuaria General Villegas - Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria