

Influencia Genética en la Producción de Carne de Calidad

Nancy Jérez Timaure, Ing. Agr., MSc, PhD.

*Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía.
Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela. nancyj27@cantv.net*

Cuando se habla de calidad de la carne o de la canal, resulta algo difícil definir exactamente a que nos referimos, muy en especial en el mercado venezolano, donde tradicionalmente no se le ha prestado mayor atención a este tema. Sin embargo, en los últimos años, ha resurgido el interés por satisfacer un mercado interno que demanda carne de calidad y que está dispuesto a pagar mejor por ella. En términos simples, podemos hablar de tres tipos de calidades: a) la calidad organoléptica o sensorial, b) la calidad nutricional o valor nutritivo y c) la calidad higiénico-sanitaria. El alcance de las tres calidades, en conjunto, determina la excelencia del producto y se traduce en ventajas competitivas del mismo para satisfacer clientes exigentes.

La experiencia de mercadeo en otros países, demuestra que la calidad percibida por el consumidor, se refiere, al carácter sensorial de la carne bovina; es decir a los atributos organolépticos, determinantes de la aceptabilidad del producto. Por otro lado, la calidad de una canal se evalúa principalmente en el acabado de grasa y el estado de madurez. El acabado exterior se refiere al desarrollo del tejido adiposo a nivel subcutáneo, sin embargo, la infiltración dentro del músculo de tejido adiposo (conocida como marmoleo) también contribuye a la calidad, pero esta se deposita más tardíamente, en un momento de la madurez que varía con la precocidad de la raza.

La madurez se refiere a la edad fisiológica del animal, y se determina a través de indicadores fisiológicos tales como el grado de conversión a hueso (osificación) de los cartílagos de las vértebras, el color y la textura muscular. Desde 1994, los sistemas de clasificación de canal vigentes han considerado estos indicadores, sin embargo, al pretender categorizar por rendimiento y calidad simultáneamente, la segregación por calidad no es precisa ya que los indicadores de calidad en la mayoría de los casos se contraponen a los de rendimiento.

El control de la calidad de la carne como producto final es muy complejo, ya que son muchos los factores que la afectan. Entre ellos podemos mencionar, la genética del animal, la condición sexual, la edad al sacrificio, la alimentación, el manejo previo al beneficio o *antemortem* (stress, modo de sacrificio, etc.) y el manejo *postmortem* (almacenamiento, cocción, etc.), entre otros. Estos factores serán discutidos por separado en los tres primeros temas de esta sección. Si bien es difícil aislarlo de los otros factores, en este primer capítulo se hace referencia únicamente al factor genético. Es importante resaltar que la genética del animal afecta en forma directa a la calidad organoléptica y a la calidad la nutricional, mientras que la calidad sanitaria está más relacionada con el manejo *ante* y *postmortem*.

INFLUENCIA GENÉTICA

Se ha comprobado que las razas lecheras (Holstein o Jersey, entre otras) pueden tener tan buena calidad como rendimiento en cortes magros valiosos a pesar que no tengan una buena conformación como las razas tradicionales de carne (Angus, Hereford, etc). La deficiente conformación de las razas lecheras se debe a que comienzan a engordarse a pesos relativamente mayores (maduración tardía), si las comparamos con las razas inglesas. Los tipos raciales denominados Continental (Simmental, Chianina, por ejemplo) son considerados de maduración muy tardía. Las razas de la especie *Bos indicus* o cebuínas (Brahman, Nellore, etc.) aunque por su diversidad son variables se consideran también del tipo tardío.

Cuando comparamos diferentes tipos raciales, las diferencias en rendimiento de cortes no son tan notorias como en la calidad de la canal y de la carne. En este último aspecto, las diferencias más resaltantes ocurren cuando se comparan animales de razas cebuínas (pertenecientes a la especie *Bos Indicus*) con razas puras Inglesas, Lecheras o Continentales (de la especie *Bos taurus*). Todos sabemos que Venezuela por ser un país tropical, requiere de animales resistentes al calor, una característica del ganado con alta influencia de razas cebuínas. Con animales similares a los del rebaño nacional se ha comprobado que la carne del Cebú puro como la de sus cruces tiende a ser más dura que otros tipos, cruces o razas. La condición de carnes menos tiernas del Cebú se debe a una condición puramente genética. Los Cebú (*Bos indicus*) producen menor cantidad de unos fermentos (enzimas) capaces de degradar las proteínas del músculo (llamadas calpaínas, porque su acción depende del calcio), a la vez que producen más cantidad de una sustancia inhibidora (llamada calpastatina) de la acción degradante de las calpaínas. El resultado de este balance enzimático ligado a la raza es un menor ablandamiento *postmortem*, así que generalmente a mayor proporción de genes Cebú, mayor será la dureza de la carne.

Conocemos que la composición racial de un rebaño Doble Propósito (DP) es un “mosaico genético” compuesto de la mezcla de varias razas entre las cuales el Cebú es un ingrediente que no falta. Pero también se añaden genes de razas lecheras (Holstein y Pardo Suiza, principalmente) y de tipos *Bos taurus* adaptados al trópico (ganado Criollo Limonero y Carora, por ejemplo). En años más recientes se han introducido en algunos casos genes de razas tipo Continental (Simmental, Chianina, Charolesa, etc.). Esta mezcla indiscriminada de tipos raciales dificulta una “tipificación” del ganado DP en cuanto a producción de canales de calidad. Conocemos, sin embargo, de

estudios que han intentado caracterizar las carnes de animales provenientes de este sistema. Un ejemplo, realizado con 450 animales, encontró que una mayor proporción de las carnes de animales DP se definió como “tiernas” o “ligeramente tiernas” (88%) y una minoría (12%) entró en la categoría de carnes “duras”, mientras que una alta proporción (60%) de las carnes de los tipos Cebú fueron categorizadas como duras. Estos y otros estudios indican que gracias a su componente *Bos taurus*, el ganado DP tiene un potencial genético para producir carne de calidad. Esta característica le confiere ventajas para producir carne de mayor calidad, si lo comparamos con los animales tradicionales de carne en el trópico, el ganado de “buena giba” o predominante Cebú.

Esta ventaja cárnica del ganado DP es factible de ser explotada para cubrir la demanda de un nicho de mercado exigente, como es el sector de hoteles, restaurantes y de otras instituciones que sirven alimentos de calidad (sector HRI). Al preocuparse solamente por el rendimiento, esta ventaja cualitativa inherente al ganado DP no es valorada por muchos ganaderos e industriales de la carne, quienes generalmente discriminan al animal con predominio lechero por presentar una conformación deficiente.

Sabiendo que se puede producir carne de calidad con animales DP, tendríamos que respondernos ¿Cómo aprovechar este potencial genético para hacer nuestro negocio más sostenible y competitivo? Podemos producir calidad, pero ésta tiene que ser generada de manera consistente. Si tenemos un rebaño con individuos que difieren por sus múltiples combinaciones de genes, seguramente no lograremos esta consistencia. La diversidad de mestizajes indiscriminados presentes en el rebaño DP dificulta su caracterización en cuanto a calidad y también en rendimiento. Es necesario uniformizar la composición genética de los cruces para precisar la expresión de los atributos de calidad. Nuevas alternativas genéticas podrían ayudarnos lograr estas necesidades.

INNOVACIONES EN LA MEJORA GENÉTICA DE LA CALIDAD

Numerosos estudios indican que los factores genéticos y ambientales tienen una contribución similar en la variación de la terneza. Esto significa que a través de la manipulación genética se puede lograr un mejoramiento significativo de la calidad de las carnes entre individuos de un mismo tipo racial, sin olvidar el control de otros factores. Las experiencias ajenas han demostrado que el mejoramiento de las características de la canal y de la carne a través de selección artificial (de los individuos superiores) y pruebas de progenie (la descendencia) no ofrece resultados prácticos al mejoramiento genético de ganado vacuno para producir calidad debido al largo tiempo que toma desarrollar y evaluar la progenie. Los métodos tradicionales de mejora genética han sido más exitosos en el sistema de producción lechera, especialmente en los países desarrollados. En la actualidad, la incorporación de técnicas moleculares que permiten evaluar directamente el perfil genético del ganado vacuno, ofrecen un importante avance en el mejoramiento genético del ganado vacuno.

Los estudios sobre el genoma bovino comenzaron a principios de los años noventa cuando se estableció el proyecto del Mapeo del Genoma Bovino (BovMap). Desde entonces, se han dado grandes avances para descifrar el genoma del vacuno. Los

esfuerzos van destinados a descubrir los genes que controlan características cuantitativas de importancia económica (Quantitative Trait Loci, en inglés). El mapeo de genes o QTLs es un método efectivo para identificar regiones de cromosomas donde uno o varios genes están involucrados en el crecimiento, composición corporal, reproducción o calidad de carne.

Los mapas del genoma se han desarrollado gracias al uso de marcadores genéticos, que no son más que fragmentos cortos del ácido desoxirribonucleico (ADN), la molécula que codifica nuestra herencia, de ubicación conocida en el cromosoma y que nos permiten inferir sobre la posición de genes cercanos a ellos. Los marcadores genéticos están siendo usados por la industria en el desarrollo de una serie de pruebas para determinar el genotipo de cada animal. Esta información genética permite predecir atributos de calidad como terneza, marmoleo y/o caracteres relacionados con el crecimiento o el rendimiento, a edades tempranas; a la vez que permite su uso como una herramienta a la hora de conducir programas de apareamientos, garantizando así la transmisión de esos atributos superiores del rebaño. Su gran ventaja es que la progeñie puede ser evaluada al nacer, de manera tal que el productor puede decidir que animales retener y cuales descartar o castrar.

En los países desarrollados, se están haciendo esfuerzos por incorporar marcadores genéticos para caracteres de importancia económica que puedan usarse en el proceso de selección a temprana edad. Las investigaciones en este campo han identificado marcadores genéticos que están altamente asociados con características de calidad. Un ejemplo de ellos es el gen Tiroglobulina, cuyas variantes afectan el marmoleo. La prueba comercial para este gen ya está disponible y se llama GeneSTAR. Esta prueba se desarrolló en Australia y tiene su uso en la selección de sementales con mayor predisposición a depositar grasa intramuscular. En los Estados Unidos se han desarrollado dos pruebas para dos genes altamente asociados con los compuestos enzimáticos que determinan el grado de terneza: la calpaína y la calpastatina. Ambas son proteínas y como ya se dijo, son enzimas involucradas en el ablandamiento *postmortem* de la carne y que hoy se sabe son responsables del 40% de la variación en terneza, aproximadamente. La prueba para el gen de la calpaína se llama TenderGENE y es ofrecido por la empresa Frontier Beef Systems. Científicos del Centro de Investigaciones de Carne del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos ubicado en el estado de Nebraska (USDA-MARC) están desarrollando un marcador para el gen de la proteína calpastatina; ellos encontraron que una de las variantes de este gen se asocia con la disminución de la terneza. Los productores de carne de los Estados Unidos están usando estas pruebas para aumentar la frecuencia de la forma del gen (llamados alelos) que favorece la terneza de la carne en sus rebaños. Es conveniente resaltar que las características complejas como peso corporal, producción de músculo, grasa, calidad organoléptica, están generalmente controladas por múltiples genes y la selección por uno de ellos contribuirá a mejorar el atributo en una proporción determinada y no en un cien por ciento. En un futuro cercano, se tendrá disponible el mapa completo del genoma bovino. Con esta valiosa información será posible descifrar el rol de los genes que afectan un carácter complejo para poder manipularlo posteriormente.

Los análisis de ADN también se utilizan para otros fines, tales como el sexo de los embriones, en los estudios de variabilidad genética de las poblaciones, en el diagnóstico clínico para detectar enfermedades hereditarias, así como en la selección de los reproductores más adecuados y en pruebas de paternidad. Una alternativa más compleja, es la producción de animales modificados genéticamente o animales transgénicos. Aquí, la idea es transferir moléculas extrañas de ADN al genoma de un individuo para alterar su propio código genético. Esto se logra produciendo moléculas de ADN de origen diferente (conocidos como ADN recombinante) al del receptor que luego son incorporadas; esta técnica permitiría incluir genes con efectos deseables de una raza a otra para producir animales con un desempeño superior. Por ejemplo, al descubrir la determinada forma de un gen que favorezca la blandura de la carne, se le podría “colocar” a un tipo racial como el Brahman y mejorar los atributos de calidad de esos animales. El uso de transgénicos ha tenido más campo en el área de la medicina para la producción de enzimas u hormonas de uso terapéutico. Otra técnica que tocó las puertas de la industria bovina es la clonación, con la idea de hacer copias idénticas de aquellos individuos con caracteres excepcionales. A pesar de que se conocen intentos exitosos de clonación de bovinos y otros mamíferos superiores, su uso a nivel comercial todavía es muy cuestionable. En el campo de la producción animal, la clonación y la producción de animales transgénicos se ha desarrollado a pasos lentos, debido al costo y los problemas éticos asociados con su uso en humanos.

En resumen, los animales DP tienen un alto potencial genético para producir carne de calidad que puede satisfacer el nicho de HRI, lo que incrementaría el valor comercial de estos animales. El incentivo (mejores precios) puede ser creado fácilmente si se garantizan carnes de calidad. Existen ejemplos exitosos a través de alianzas estratégicas y programas de marcas de carne con certificación de calidad probada. En este siglo, el uso de marcadores genéticos en la ganadería bovina no es privativo de los países altamente industrializados. En Venezuela puede constituirse en una herramienta accesible para identificar animales con características excepcionales de calidad que puedan transmitir estos atributos a su descendencia, con lo cual se acortaría el tiempo requerido para tomar las decisiones.

LECTURAS RECOMENDADAS

Arango J. Salomón, J. Aplicaciones de Biotecnología para el mejoramiento Genético de Bovinos de Carne. XVIII Cursillo sobre Bovinos de Carne. Maracay, Aragua. 2002.

Huerta-Leidenz N, Rodas-González A. El ganado Doble Propósito. Carne para consumidores exigentes. En: Mejora de la Ganadería Mestiza Doble Propósito. González-Stagnaro C, Madrid-Bury N, Soto-Belloso E. (eds.). Edic. Astro Data S.A. Maracaibo, Venezuela. Cap XXX: 611-625. 1998.