

Capítulo LXXI

Sistema integrado de calidad de carne para Ganadería Doble Propósito

Nancy Jerez-Timaure
Soján Uzcátegui-Bracho

En la Cuenca del lago de Maracaibo, donde predomina la ganadería doble propósito (GDP) se localiza aproximadamente el 25% del ganado vacuno del país, conformado principalmente por animales mestizos, producto del cruce de razas cebuinas y europeas. Se trata de fincas donde tradicionalmente ha predominado un mayor interés hacia la producción de leche, manteniéndose la producción de carne como una actividad secundaria.

En Venezuela existe un nicho de mercado que demanda carne de calidad para consumidores exigentes. La carne proveniente de animales de GDP tiene cierta calidad genética para satisfacer la potencial demanda del mercado; sin embargo, otros factores determinantes de la calidad de la carne han sido descuidados en los sistemas de GDP.

La implementación de un sistema de producción de carne de calidad, el cual pudiese distinguirse como denominación de origen, marca comercial o identidad geográfica protegida ayudaría a controlar estos factores de mejora. El desafío que implica esta propuesta es la necesidad de integración de todos los eslabones de la cadena cárnica, desde la crianza de los animales, pasando por su transformación industrial, hasta su comercialización, utilizando herramientas de trazabilidad, prácticas biotecnológicas, auditorías y controles con el fin de ofrecer un producto identificado desde el punto de venta que garantiza la calidad que demanda el consumidor.

Los beneficios del ganado cebuino en las GDP son bien conocidos, destacándose su adaptabilidad, resistencia a enfermedades y habilidad materna, entre otros; sin embargo, desde el punto de vista de calidad organoléptica, el componente cebú la desfavorece, afectando su calidad. Estudios realizados en la región zuliana demostraron que la carne de novillos DP resulta ser más tierna que la de los novillos Cebú (Jerez-Timaure *et al.*, 1994; Jerez-Timaure, 2005). Estos y otros estudios han confirmado que gracias a su componente *Bos taurus*, el ganado DP tiene potencial genético para producir carne de mejor calidad; esta característica le confiere ventajas para generar carne

tierna y de calidad, más aún, si la comparamos con la producida por los animales tradicionales de carne en el trópico, el ganado de “buena giba” o predominantes Cebú.

Es importante describir los factores a considerar para conducir un Programa Integral de Calidad que permitirán aprovechar ese potencial genético nuestros animales mestizos DP para producir carne de calidad.

MANIPULACIÓN DE LA CONDICIÓN SEXUAL DEL ANIMAL

En las fincas de GDP, los machos constituyen el principal componente “carne” y cuando el productor realiza su propio levante y ceba, el ganado mestizo DP se saca en lotes a los distintos mataderos, donde predomina la condición castrado (novillo) frente a los enteros o toros; las hembras de descarte, especialmente vacas, constituyen su segundo producto. Por el contrario, en los sistemas extensivos de producción de carne del país, por lo general, se ceban toros o toretes ya que su meta es producir canales pesadas con los mayores rendimientos en canal y en carnicería (Jerez-Timaure & Rodas, 2005). El método de castración y la edad a la castración son factores altamente estresantes que afectan no solo el bienestar animal sino su desempeño productivo. Los animales castrados son más dóciles, producen carnes más uniformes en calidad, con un mejor acabado de grasa subcutánea, y por lo general, son más tiernas que la carne proveniente de los toros (Jerez-Timaure *et al.*, 1994). Por el contrario, los toros aventajan a los novillos, en su desempeño zootécnico, expresado en una mayor tasa de crecimiento, mejor eficiencia alimentaria y en un mayor rendimiento de carne magra (Huerta-Leidenz & Ríos-Fuenmayor, 1993).

La castración tardía es una práctica alternativa para aprovechar el ímpetu de crecimiento de los animales enteros; sin embargo, también representa un acto estresante y de alto riesgo. Otra alternativa altamente estudiada, es la técnica del escroto corto o castración parcial. Esta técnica se esteriliza al macho sin eliminar las hormonas androgénicas testiculares, responsables del aumento de la ganancia de peso. Los machos con escroto corto se desempeñan desde el punto de vista zootécnico, en forma similar a los toros en cuanto a la tasa de crecimiento y magrez de la canal, pero no tienen el problema de la fertilidad indeseable.

En una experiencia realizada en condiciones tropicales, al comparar las características del crecimiento y de la canal de bovinos mestizos de tres grupos de animales (enteros, escroto corto y castrados) se observó que los animales enteros y los castrados con la técnica de escroto corto, superaron en la ganancia diaria de peso a los animales castrados, mientras que no detectaron diferencias en el rendimiento en canal, entre los grupos estudiados (Huerta-Leidenz *et al.*, 1991). En relación a los efectos de la castración en la composición y calidad de la canal, Ballent *et al.* (2003) señalaron que los toros comparados con los novillos, producían carnes más magras, con menor tenor de grasa, cortes más oscuros y mayor ganancia diaria de peso; esto último fue debido al incremento de la tasa de crecimiento, lo que favorece el rendimiento en carne comestible.

Desde el punto de vista de comercialización, en Venezuela, la castración garantiza la opción a la categoría Óptima o “AA” del sistema de clasificación de canales (Gaceta Oficial, Venezuela, 1997). En la GDP, la castración debe aplicarse como una

práctica necesaria que garantice que los machos produzcan carnes de mejor calidad; sin embargo, es necesario recordar que se debe procurar la castración temprana, manteniendo las normas de bienestar animal y evitando causar estrés a los animales.

El uso de implantes anabólicos es otra de las técnicas de manejo ganadero para incrementar la tasa de crecimiento y mejorar la eficiencia alimenticia del bovino destinado a la producción de carne a pastoreo. Los promotores o estimulantes del crecimiento cumplen con la función de mejorar la ganancia diaria de peso de los animales (GDP), así como la conversión de la ración consumida. Una de las principales ventajas de los implantes es mejorar la deposición de proteína, mientras que disminuye la acumulación de grasa (Duckett *et al.*, 1996). Los programas de implante diseñados de forma adecuada deben considerar la edad, sexo, peso y raza del animal, así como también los objetivos del mercado. La consistencia de las respuestas de los implantes en el largo plazo no solo dependen del producto utilizado, sino también de la frecuencia de uso y de la condición sexual del animal.

La carne y los productos provenientes de ganado implantado con promotores del crecimiento son seguros y comparables con los productos de animales no implantados (Bavera *et al.*, 2002). Independiente del tipo de implante se ha comprobado que el uso de implantes afecta la calidad del producto carne; en general, se sostiene de que las carnes de los animales implantados necesitan aproximadamente 0,5 kg más de fuerza para cortar sus carnes, o sea que son más duras al corte. La experiencia nacional, ha indicado que la aplicación de implantes combinados (estrógenos/andrógenos) en toros y novillos, produce más carnes duras. Estos efectos adversos sobre la palatabilidad de las carnes, puede minimizarse madurando las carnes bajo refrigeración por un tiempo mínimo de 21 días (Jerez-Timaure & Rodas-González, 2005).

ALIMENTACIÓN Y EDAD AL SACRIFICIO

Uno de los factores que definen con mayor propiedad el desempeño de los rebaños, es la alimentación. Los sistemas tropicales fundamentan la alimentación de sus animales en la utilización de pastizales naturales o establecidos, pero este esquema de alimentación no permite que el animal alcance a cubrir sus requerimientos de nutrientes específicos, debido, básicamente, a la baja calidad de los pastizales (Vergara-López & Araujo-Febres, 2000). El uso de suplementos alimenticios ha probado ser beneficioso para mejorar la producción tropical extensiva, ya que los pastos no completan, por sí solos, los requerimientos nutricionales de animales en crecimiento (Byers, 1996).

La utilización de hojas de leguminosas, especialmente las arbóreas, se ha constituido en una alternativa de suplementación durante los periodos críticos, debido a que son excelente fuentes de forrajes de buena calidad, que mejoran la productividad animal a bajos costos. Rodas-Gonzalez *et al.* (2006) realizaron un estudio con novillos Criollo Limonero, encontrando una respuesta ligeramente favorable en cuanto al rendimiento de la canal al sacrificio y en cortes, debido a la suplementación con concentrado o Leucaena; aunque sin evidenciar cambios de la composición proximal, contenido de colesterol y de macro y micronutrientes de la carne de Criollo Limonero (Uzcátegui-Bracho *et al.*, 2008).

Otras estrategias de suplementación a pastoreo para la ceba (vacunos enteros y castrados) en condiciones de sabanas mejoradas en los Llanos Occidentales fueron evaluadas en módulos de ceba con predominio de pasto Tanner (Huerta *et al.*, 1997). Se realizaron dos ensayos con machos enteros y castrados de raza Brahman y sus cruces F1: En el primer ensayo se evaluó una ración a base de gallinaza 40,9% y pulitura de arroz en 50%; en el segundo ensayo, se utilizó 10% de harina de pluma y 77,9% de harina de arroz, suministrada durante los primeros 58 días de ceba, para luego suministrar otra ración, sustituyendo la harina de plumas por semilla entera de algodón. Los resultados revelaron mejoras en la ganancia diaria de peso, menor tiempo de ceba y mejoras en la calidad de la carne proveniente de animales suplementados.

La alimentación también podría ofrecer una forma de minimizar los efectos adversos del estrés durante el transporte. Los animales vacunos que han padecido un ayuno prolongado o que han sido transportados por largas horas de viaje sufren estrés crónico, agotando sus reservas de glucógeno muscular, lo cual propicia la condición de carnes oscuras, secas y firmes (DFD, por sus siglas en español). Schaefer *et al.* (2001) resaltó el papel de la nutrición para reducir los efectos del estrés *ante-mortem* sobre la calidad de la carne, destacando que la provisión de pequeñas cantidades de algunos nutrientes son claves antes del transporte y sacrificio, al comprobarse que pueden reducir significativamente los niveles carnes DFD. Del mismo modo, sostiene que al realizar un buen manejo de la nutrición durante las 48 h anteriores al transporte, se podría reducir los efectos del estrés sobre el balance electrolítico, la disminución de glucógeno en el músculo, el catabolismo de las grasas y las proteínas o la deshidratación de los animales transportados.

La edad de sacrificio de los novillos DP, criados y cebados solo a pastoreo oscila entre 3,5 y 4,5 años; en este sentido, la edad compromete la calidad de la carne producida. La madurez al sacrificio generalmente se relaciona con carnes duras; a medida de que los animales avanzan en edad, la terneza de la carne disminuye, debido principalmente a una mayor complejidad del tejido conectivo que rodea las fibras musculares, lo que disminuye la proporción de colágeno soluble (Cross *et al.*, 1984). En un estudio con vacunos sacrificados en Venezuela (Jerez-Timaure *et al.*, 1994) se evidenciaron diferencias en la terneza entre las carnes de animales de 2 y 3 años, resultando los de menor edad con los valores más deseables en terneza y en la cantidad de tejido conectivo presente.

MANEJO ANTES DEL SACRIFICIO

La manipulación y el transporte se consideran como los mayores estresores a los que son sometidos los animales bovinos. Esta manipulación puede afectar numerosos aspectos relacionados con el bienestar de los animales y con la calidad de la carne, de allí que la necesidad de un manejo cuidadoso de los animales es tan importante en la finca, durante el traslado y en el matadero. El transporte y el mal trato durante los manejos previos al sacrificio no sólo influyen sobre el bienestar animal y la calidad de carne, sino también sobre las pérdidas de peso vivo de los animales, lo cual puede provocar la muerte de los semovientes durante el viaje y la pérdida total del producto, aumento de mermas en el peso y menor cantidad de kilos producidos por lesiones como hematomas de diverso grado que implican recortes (Gallo, 2004).

En países como Chile, ensayos relacionados con el reposo del ganado en el propio matadero antes del sacrificio, indican que los animales deben permanecer en los corrales por un tiempo mínimo de 6 h antes del beneficio, con la finalidad de permitir la inspección *ante-mortem*. En caso que el ganado, por alguna circunstancia, permanezca en los corrales por un lapso superior a 24 h, se le deberá proveer de alimento. En ningún caso, los animales podrán permanecer sin ser faenados por un tiempo superior a 48 h. Sin embargo, lo más habitual sigue siendo una espera mínima de 24 h en corrales, en ayunas. Por otra parte, la deshidratación, la disminución de iones y nutrientes y el incremento en el catabolismo proteico son los cuatro cambios fisiológicos más importantes que se observan en los animales durante el transporte, y que requieren de una intervención adecuada del hombre, para prevenir los efectos adversos que ocasionan sobre la calidad de la carne y su rendimiento (Schaefer *et al.*, 2001).

Otra técnica para disminuir el estrés podría ser la eliminación del uso de toques eléctricos, utilizando la garrocha eléctrica en los mataderos; este sistema no solo afecta el bienestar de los animales de sacrificio sino que ocasionan grandes pérdidas por carnes eliminadas debido a golpes, magulladuras y machucones (Grandin, 2000). En reemplazo de este método, se pueden utilizar banderas, palos en los que cuelgan trozos de tela o plástico para ayudar a conducir a los animales (Grandin, 2000). También, el diseño correcto de las instalaciones en los mataderos y corrales en la finca, como rampas o callejones curvos y corrales redondos, facilitan el movimiento de los animales. Las rampas o callejones curvos son útiles, ya que los animales no pueden ver a los operarios trabajando delante de ellos. No obstante, la curvatura de estos callejones debe ser tal que los animales puedan ver un mínimo de tres animales delante de la fila y en especial, una salida, lo cual es suficiente para que se tranquilicen. Las rampas deben permitir el paso de un solo animal a la vez y sus paredes deben ser lisas para evitar distracciones. Los corrales de espera deben proveer suficiente espacio a los animales, considerándose como una buena regla que todos los animales puedan estar echados de forma simultánea (Rushen, 1996; Grandin, 2000).

El descanso a que son sometidos los animales al llegar al matadero es determinante sobre la calidad de la carne. La falta de ese periodo de reposo después del transporte y antes de la matanza aumenta la incidencia de carne DFD (Gallo, 2004). Al comparar los valores de glicemia y pH de bovinos que esperaban 24 y 48 h en el matadero, desde su arribo hasta el momento de su faena, se observó que a menor tiempo de reposo, los valores de glicemia eran superiores; de igual manera, la curva de descenso del pH estaba muy próxima a la normal, con un valor promedio del pH a las 24 h de 5,68, lo cual es característico de carnes calificadas DFD (Flores & Rosmini, 1993).

La insensibilización de los animales antes del sacrificio tiene el propósito de evitarles sufrimiento innecesario al momento de provocarles la muerte, considerándose como una operación obligatoria de acuerdo a lo establecido en los estándares de bienestar animal en la OIE (2008). El método más recomendable de sacrificio es provocar una conmoción cerebral utilizando una pistola neumática de perno cautivo penetrante o no penetrante. La baja eficacia en la insensibilización, así como el uso de métodos no aceptados para insensibilizar, es aún una situación común en algunos países sudamericanos (Gallo, 2007), en los cuales aún se observa de manera poco frecuente el uso de la puntilla española, lanza y hachas, entre otros. Estos métodos si bien pro-

duce inmovilidad del animal y facilita con ello las operaciones de faena, provocan parálisis en el animal pero no inconsciencia; por lo cual no debe ser considerado como un método de insensibilización.

COMERCIALIZACIÓN Y MERCADEO

Desde 1997 en Venezuela, el sistema de clasificación vigente para bovinos (Gaceta Oficial, Venezuela, 1997) ha considerado como indicadores de calidad de la canal al acabado de grasa y la madurez fisiológica; sin embargo, persiste la costumbre de categorizar en forma simultánea a los bovinos por rendimiento y calidad de la carne. De esta manera, se perjudica la segregación por calidad, debido a que los indicadores de rendimiento en la mayoría de los casos se contraponen a los de calidad (Segovia & Jerez, 2005). Dada las deficiencias del sistema de categorización venezolano de canales bovinas, es necesario que el sistema de clasificación en canal se mantenga hasta el consumidor a fin de segregar precios en base a la calidad del producto y el tipo de corte.

El desarrollo de marcas comerciales de carne, la reglamentación de certificados o denominación de origen e indicaciones geográficas protegidas con consejos reguladores serían una estrategia de apertura, ampliación y diversificación de mercados, lo que además permitiría el desarrollo eficiente de la cadena para adaptar el producto a las exigencias de estas denominaciones. Para ello es necesario crear alianzas estratégicas, con la participación activa de cada uno de los integrantes de la cadena desde el productor hasta el detallista.

CONCLUSIÓN

La producción de carne en la GDP, se realiza generalmente como una actividad complementaria a la producción extensiva de leche. Por esta razón, a pesar del potencial genético que poseen estos animales, prevalece una producción ineficiente de bovinos para sacrificio, los cuales son terminados tardíamente, impidiendo una mejor clasificación en canal y por ende, mayores beneficios económicos.

Un programa de producción de carne de calidad garantizaría la obtención de carne de óptima calidad que satisfaga los mercados más exigentes; sin embargo, esto requiere de la integración de los eslabones de la cadena de producción de la carne vacuna, lo que permitiría la transmisión bidireccional de la información a través de todos los componentes del sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ballent M, Landi G, Bilbao G, Dick A. 2003. Pubertad, peso vivo y desarrollo corporal en diferentes biotipos bovinos productores de leche: Una actualización bibliográfica. ITEA. 99 (2): 130-138. Buenos Aires. Argentina.
- Bavera G, Bocco O, Héctor B, Petryna A. Cursos de Producción Bovina de Carne. 2005; [25 abril de 2008]. URL: <http://www.produccion-animal.com.ar>.
- Byers FM. 1996. Manejo de la nutrición y el crecimiento de ganado *Bos indicus* vs *Bos taurus*: Retos en la nutrición y el crecimiento. El ganado Brahman en el umbral del siglo XXI. Mem 8º Cong Mundial de la raza Brahman. Edit. Celina M. de Portal, Nelson Huerta. Maracaibo.

- Cross HR, Shanbacher BD, Crouse JD. 1984. Sex age and breed related changes in bovine testosterone and intramuscular collagen. *Meat Sci* 10:187-193.
- Duckett SK, Wagner DG, Owens FN, Dolezal HG, Gill DR. 1996. Effects of estrogenic and androgenic implants on performance, carcass traits, and meat tenderness in feedlot steers: A review. *Prof. Anim. Sci.* 12: 205.
- Fraser AF, Broom DM. 1990. *Farm animal behaviour and welfare*. Ed. Bailliere Tindall. UK.
- Flores A, Rosmini MR. 1993. Efecto del estrés por el tiempo de espera antes del sacrificio sobre la glucemia y el pH de la carne en bovinos. *Fleischwirtsch, Español* 2: 16-20.
- Gaceta Oficial de la República de Venezuela. 1997. Decreto Presidencial No.1896. No. 36.242. Caracas, Venezuela. 4 pp.
- Gallo C. 2004. Bienestar animal y calidad de carne durante los manejos previos al faenamiento de los bovinos. *Res XXXII Jornadas Uruguayas Buiatría, Paysandú, Uruguay*. pp 147-157.
- Gallo, C. 2007. Animal welfare in the Americas. In: 18th Conference of the OIE Regional Commission for the Americas, Florianopolis, Brasil, 28 November-2 December 2006.
- Grandin, T. 2000. Beef cattle behavior, handling and facilities design. *Grandin Livestock Systems, 2ª Ed* pp 226.
- Huerta-Leidenz N, Contreras R; Carrillo R, Rincón E, Morón O. 1991. Efecto de la condición sexual sobre el crecimiento y características de la canal de bovinos mestizos. *Rev. Fac. Agron-LUZ.* 8 (3): 199-207.
- Huerta-Leidenz N, Ríos G. 1993. La castración del bovino a diferentes edades de su crecimiento. I. Las características de la canal. Una revisión. *Rev Fac Agron LUZ* 10: 87-115.
- Huerta-Leidenz N, Rodríguez-Matos C, Jerez-Timaure N. 1997. Efectos de la dieta alimenticia sobre la calidad de la canal y de la carne. En: D Plasse, N Peña de Borsotti, R. Romero (eds). XIII Cursillo sobre bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias, Maracay, Venezuela. pp 41-55.
- Huerta-Sanchez D, Huerta-Leidenz N, Rodas-González A. 2004. Comparison of impoJerez-Timaure N. 2005. Influencia Genética en la Producción de Carne de Calidad. En: *Manual de Ganadería Doble Propósito*. (pp. 639-685). González-Stagnaro C, Soto-Belloso E. (Eds). Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo - Venezuela.
- Jerez-Timaure N, Huerta-Leidenz N, Rincón E, Arispe M. 1994. Estudio preliminar sobre las características que afectan las propiedades organolépticas de solomos de res en Venezuela. *Rev Fac Agron-LUZ* 11: 283-295.
- Jerez-Timare N, Rodas-González A. 2005. Castración e implantes en la producción de carnes de calidad. En: *Manual de Ganadería Doble Propósito*. González-Stagnaro C, Soto-Belloso E (eds). Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo - Venezuela. pp 664-648.
- Mader TL, Kreikemeier WM. 2006. Growth promoting agents and season effects on blood metabolite and body temperature. *Nebraska Beef Report MP88-A*, pp 79-82.
- OIE. 2008. Organización Mundial de Sanidad Animal. Código Sanitario para los Animales Terrestres, 2008. Título 7. Bienestar de los animales. Capítulo 7.3. Transporte de animales por vía terrestre pp. 270-287. Capítulo 7.5. Sacrificio de animales pp. 297-320.
- Rodas-González A, Vergara-López J, Arenas de Moreno L, Huerta-Leidenz N, Pirela MF. 2006. Características al sacrificio, rasgos de la canal y rendimiento carnicero de novillos Criollo Limonero sometidos a suplementación durante la fase de ceba a pastoreo. *Rev. Cient, FCV-LUZ XVI* (4): 364-370.

Rushen J. 1996. Problems associated with the interpretation of physiological data in the assessment of animal welfare. *Appl Anim Behav Sci* 28: 381-386.

Segovia-Lopez X, Jerez-Timaure N. 2005. Nudos críticos en la cadena cárnica bovina. En: *Manual de Ganadería Doble Propósito*. C González-Stagnaro, Soto-Belloso E. (Eds). Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo-Venezuela. pp. 805-817.

Schaefer AL, Dubeski PL, Aarhus JL, Tong A. 2001. Role of nutrition in reducing ante-mortem stress and meat quality aberrations. *J Anim Sci* 79: E91-E101.

Uzcategui-Bracho S, Rodas-Gonzalez A, Hennig K, Arenas de Moreno L, Leal M, Vergara-Lopez J, Jerez-Timaure N. 2008. Composición proximal, mineral y contenido de colesterol del músculo *Longissimus dorsi* de novillos Criollo Limonero suplementados a Pastoreo. *Rev Cient FCV-LUZ*. XVIII (5): 589-594.

Vergara-López J, Araujo-Febres O. 2000. Yield, chemical composition and ruminal degradability of *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick at seven clipping ages. *Joint Ann Meet Northeast Sect Meeting. J Dairy Sci*. 83 (Supl. 1); *J Anim. Sci* 78 (Supl. 1): 270.