

SECCIÓN IX. INDUSTRIA Y MERCADEO

Co-editor: Nancy Jérez Timaure

- Influencia genética en la producción de carne de calidad*
- Castración e implantes en la producción de carnes de calidad*
- Puntos críticos antes y después del beneficio para asegurar carne de calidad*
- Limitantes y vicios del sistema de categorización venezolana de canales bovinas*
- Calidad nutricional y microbiológica de la carne vacuna*
- Conociendo al consumidor de carne*
- Importancia de las carnicerías tradicionales en el circuito cárnico*
- Propuestas para mejorar la industria quesera en Venezuela*
- Producir leche de calidad ¿Es posible en Venezuela?*

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.

Castración e implantes en la producción de carnes de calidad

Nancy Jerez-Timaure¹, Ing. Agr., MSc, PhD., Argenis Rodas-González², MV

*¹Facultad de Agronomía, ²Facultad de Ciencias Veterinarias, Núcleo Agropecuario Ciudad Universitaria. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.
nancyj27@cantv.net ~ rodas@telcel.net.ve*

La producción de carnes en las fincas de Doble Propósito (DP), se deriva de animales de diversas clases sexuales, siendo los machos el principal componente cárnico. En estos sistemas, la castración es una práctica común, que es justificada para evitar cruzamientos indeseables y mejorar el desempeño del rebaño, por lo que la condición de castrados (novillos) predomina frente a la de los enteros (toros). Las hembras descartadas (novillas y vacas) constituyen un 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.

Con el fin de maximizar los beneficios económicos de su producción, los implantes anabólicos han sido utilizados como una práctica común. Esta herramienta tecnológica, permite disminuir los costos de producción y hacer más eficiente el proceso productivo. Las experiencias en la utilización de los implantes anabólicos en los sistemas DP, han resultado en una respuesta positiva en la tasa de crecimiento (ganancia diaria de peso y conversión alimenticia) tanto en machos enteros como en los castrados, cebados a pastoreo con suplementación, con un consecuente retorno de la inversión.

En Norte América, el uso frecuente de implantes anabólicos en las ganaderías de carne está altamente justificado debido a los beneficios en la tasa de crecimiento; sin embargo, últimamente se ha conocido que el uso agresivo y/o repetitivo de los implantes puede causar un desmejoramiento de la calidad de la canal debido a su menor marmoleo y menor porcentaje de canales incluidas en las categorías topes del sistema de clasificación de calidad. En Venezuela, existe poca información sobre el impacto que tiene el uso de estos anabolizantes sobre las características de la canal, categorización y palatabilidad de la carne.

En el presente tema se discutirán los efectos de la castración y el uso de implantes anabólicos sobre la calidad de la canal y de las carnes y se emitirán algunas recomendaciones para el control hormonal de los animales destinados a producir carne para un nicho de mercado que exige calidad.

CASTRACIÓN

Los animales castrados son más dóciles, producen carnes más uniformes en calidad, que por lo general son más tiernas que la carnes provenientes de los toros (animales no castrados). 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. Se conoce que los toros ganan más peso por día, lo que les permite alcanzar el peso para beneficio antes que los castrados, inclusive que aquellos castrados tardíamente.

Una alternativa para aprovechar el ímpetu de crecimiento de los animales enteros, es la castración tardía. En algunos casos, se ha observado una mejora de la calidad de la carne y una mayor docilidad del animal, con esta técnica. Sin embargo, la castración tardía es un acto estresante y de alto riesgo. Otra alternativa altamente estudiada, es la técnica del escroto corto o castración parcial. Esta técnica esteriliza al macho sin eliminar las hormonas testiculares (andrógenos) responsables del aumento de la ganancia de peso. Los machos con escroto corto se desempeñan zootécnicamente en forma similar a los toros en cuanto a tasa de crecimiento y magrez de la canal, pero no tienen el problema de la fertilidad indeseable. No se conocen informes del efecto de este tipo de castración sobre la calidad de la carne. Sería necesario confirmar su efecto sobre la calidad de la carne antes de recomendarlo ampliamente en los sistemas de producción DP que se propongan producir carne de calidad.

En general, la canal de los toros aún cuando tiene un mayor rendimiento, no se diferencia en la proporción de cortes valiosos (cortes de la pierna y el lomo) a los novillos, pero por lo general tienen un mayor rendimiento en cortes de mediano valor (aquellos provenientes del cuarto anterior). En lo que a calidad se refiere, el consenso es que la carne de los novillos es más blanda que la de los toros. La carne de los castrados tardíos es más tierna que la de los toros pero más dura que la de los castrados tempranos. La razón del carácter poco tierno de la carne de toro no está bien clara. Algunos dicen que se debe a una mayor complejidad del tejido conectivo asociado con una mayor concentración de testosterona que tiene el animal entero. Por otro lado, sabemos que la disminución de testosterona del animal castrado también favorece a una mayor deposición de grasa subcutánea e intramuscular, lo que a su vez favorece a las características de la canal relacionadas a calidad.

USO DE IMPLANTES

Para simplificar esta discusión se utilizaran las siguientes abreviaturas al referirnos a los diferentes tipos de implantes, a saber: E: implantes que contienen hormonas de acción estrogénica; A: implantes que contienen hormonas de acción andrógénica; EA: implantes que contienen hormonas de acción estrogénica y andrógénica; los reimplantes serán denotados con “/”.

Principalmente, el implante anabólico es utilizado en novillos y novillas durante la fase de ceba. Existen numerosas estrategias de implante que pueden aplicarse desde el amamantamiento hasta la fase de finalización (ceba) (Ver Tabla 1).

Al hablar de calidad de la canal, hay que referirse a las características de la canal tendientes a predecir la palatabilidad de las carnes provenientes de esa canal (terneza), principalmente aquellas que son usadas para la asignación de categorías de las canales en los sistemas de categorización de canales. Entre las características más importantes tenemos: marmoleo o grasa infiltrada en el músculo largo dorsal, madurez ósea: evaluada en la canal por el grado de osificación de las vértebras sacras, lumbares y torácicas y es reportado en base a 100 puntos por cada grado de osificación (A, B, C, D e I); madurez muscular: evaluada por el color, textura y firmeza del músculo largo dorsal (solomo de cuerito o lomo de aguja).

En cuanto al marmoleo (grasa intramuscular), una simple aplicación de E o EA reduce el marmoleo en casi 4%; pero al reimplantar (E/E, E/EA y EA/EA) esta reducción puede llegar al 11%. Referente a la madurez ósea, independientemente del tipo implante utilizado, se conoce que esta aumenta 10 puntos adicionales (por ejemplo, puede pasar de A⁹⁰ a A¹⁰⁰); aunque algunas investigaciones han reportado que la madurez ósea es similar a aquellas canales de animales no implantados cuando han recibido una única implantación de EA. En relación a la madurez muscular, se ha observado un aumento en la proporción de carnes oscuras superior al 10%, en tratamientos con implantes combinados (EA/EA) al compararlos con respecto a animales no implantados; siendo los tratamientos E/EA los menos severos. En ensayos nacionales con machos enteros, nuestro equipo de investigación ha conseguido que utilizando estrategias agresivas como: a) doble dosis de E al inicio y a los 90 días (2E/2E) y b) anabolizante combinados EA durante los primeros 90 días y reimplantando con 2E el día 90, no afectaban las características de la canal.

Los cambios en las características de la canal sin duda afecta la asignación de las categorías a las canales. Una simple aplicación de implantes EA (sin reimplantar) puede reducir en un 59,7% las canales categorizadas U.S. Choice, con respecto a los animales no implantados. Aunque existen otras investigaciones, que rechazan tales aseveraciones e indican que más de dos aplicaciones de implantes EA son las que repercuten negativamente en la asignación de U.S.Choice y Prime. En general, la aplicación de implantes E puede disminuir en un 5% la proporción de canales categorizadas U.S.Choice (USDA), la que puede alcanzar 25% con la aplicación de implantes A o EA.

La palatabilidad de la carne es evaluada por la resistencia al corte (medida objetiva, que utiliza una cuchilla que ejerce presión y corta un fragmento de carne cocida, quedando registrado como kg de presión) y la asignación de puntaje por parte de catadores de carne (entrenados o no). Independientemente del tipo de implante, se ha comprobado que el uso de implantes afecta la calidad del producto carne, la generalidad habla 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. Si se usan catadores entrenados, estos asignan un menor puntaje en terneza (0,5 puntos en la escala de 9 puntos). Sólo al reimplantar más de dos veces, el porcentaje de satisfacción de los consumidores disminuye, sobre todo con el uso de implantes combinados (EA).

Tabla 1. Listado de implantes anabólicos usados para cada fase de producción

Nombre	Compuesto	ACT	Ba	Be	Ma	Me	Na	No
Synovex	10mg EB + 100mg P	E	X	X				
Compudose	25mg 17 β -E ₂	E		X				
Ralgro	36mg Z	E	X	X	X	X	X	X
Revalor G	8mg 17 β -E ₂ + 40mg TBA	EA			X	X	X	X
Synovex H	20mg EB + 200mgT	EA			X		X	
Synovex S	20mg EB + 200mg P	E				X		X
Magnum	72mg Z	E						X
Compudose	25mg 17 β -E ₂	E					X	X
Finaplix H	200mg TBA	A					X	
Finaplix S	140mg TBA	A						X
Revalor H	14mg 17 β -E ₂ + 140mg TBA	EA					X	
Revalor S	24mg 17 β -E ₂ + 120mg TBA	EA						X
Synovex Plus	28mg EB + 200mg TBA	EA					X	X

Ba=Becerra; Be=Becerra; Ma=mauta; Me=maute; Na=novilla; No=novillo;

ACT=actividad hormonal; E=estrogénica; A=androgénica; EA=combinado estrógeno+andrógeno.
 E=estradiol; EB=benzoato de estradiol; TBA=acetato de trembolona; T=tetosterona; Z=zeranol;
 P=progesterona; 17 β -E₂=17 β -estradiol.

La experiencia nacional, ha indicado que la aplicación de EA/2E 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.

Todas estas apreciaciones de los estudios permiten señalar las siguientes recomendaciones:

- La castración temprana sigue siendo la más recomendable (en la primera semana de nacido o antes de los siete meses de edad).
- La castración tardía somete al animal a un estrés probablemente costoso, y la castración parcial, a pesar de sus ventajas zootécnicas, no garantiza que se produzca carnes tan buenas en calidad como la de los animales castrados a edades tempranas.
- El diseño de un programa de implante debe considerar la alimentación, tipo de implante, secuencia de implantes, potencia del implante y dosis del implante. Ello permitiría obtener un óptimo crecimiento y eficiencia alimenticia, con un mínimo de efectos adversos sobre las características de la canal y palatabilidad de las carnes.

- En la actualidad la decisión de implantar está dictada por la fase de producción al cual desea mercadear el producto final (becerro, maute o novillos). La recomendación general ha sido el uso de implantes en la fase final de producción (ceba), aunque su uso desde el nacimiento no ha tenido repercusiones en la calidad de la canal y de sus carnes.
- Las estrategias de implantes debe involucrar implantes con potencia baja o moderada.
- El uso de implantes EA en forma sucesiva más de dos veces (EA/EA), afecta negativamente la calidad de la canal y la carne.

En resumen, en los sistemas de producción DP, los factores que más afectan la calidad de la canal y de la carne son la condición sexual y el tipo racial. El ganado DP tiene ventajas considerables a la hora de producir carne de calidad, ventajas que pueden ser aprovechadas en la valoración comercial a nivel de finca. Para ello es necesario que el productor se involucre a la hora de la clasificación en el matadero y conocer así el desempeño de sus animales en canal. La utilización de implantes debe ser mejor investigada en relación a su efecto sobre la calidad de la carne del ganado doble propósito, bajo condiciones a pastoreo.

LECTURAS RECOMENDADAS

Huerta-Leidenz N, Soto C, Bracho B, Vidal A. Desempeño del Ganado Doble Propósito en canal en especial referencia a nuevos sistemas de clasificación. En: Manual de Ganadería Doble Propósito. C. González-Stagnaro (ed). Ediciones Astro Data S.A. Cap XIX. 1995.

Martinez-Peraza MJ, Belk KE, Tatum JD, Smith GC. Effects of age at castration, implant strategy and aging on the tenderness of *longissimus* muscle steaks derived from steers, late castrates and intact bulls. Beef Programs Report, Colorado State University. <http://ansci.colostate.edu/ran/meat/mjm991.html>. 17pp. 1999.

Platter WJ, Tatum JD, Belk KE, Scanga JA, Smith GC. Effects of repetitive use of hormonal implants on beef carcass quality, tenderness, and consumer ratings of beef palatability. J.Anim.Sci. 81:984-996. 2003.

Puntos críticos antes y después del beneficio para asegurar carne de calidad

Nelson Huerta Leidenz, MV, MSc, PhD

*Instituto de Investigaciones Agronómicas. Núcleo Agropecuario.
Ciudad Universitaria. Maracaibo, Venezuela
carnit@telcel.net.ve*

Si el valor nutritivo y la salubridad se dan por descontados, y si el precio lo permite, los consumidores buscan adquirir carne de buena apariencia, tierna y sabrosa. Estas tres expresiones sencillas resumen el concepto de calidad cárnica que trataremos en este tema. En capítulos anteriores se discutieron aspectos muy propios del animal (genéticos y fisiológicos) que marcan su potencial biológico para alcanzar esa calidad. En ganaderías de doble propósito (DP) la producción lechera es el rasgo más importante, seguida de los caracteres de crecimiento, quedando de última, la calidad de la canal. Los cruzamientos para conseguir el becerro deseado en DP y los cuidados durante su crianza para no dejarlo morir y hacerlo crecer rápidamente son costosos y deben, retornar dinero con creces. Lamentablemente, tanta inversión y esfuerzos por mejorar la calidad se pueden perder, si antes, durante y/o después de su beneficio, ocurren prácticas inadecuadas, abusos o simplemente, decisiones erróneas. Con frecuencia, muchos de los puntos críticos “*antemortem*” (antes del sacrificio) para asegurar la calidad, escapan del control del productor o son pasados por alto. Ciertamente, no son muchos los productores que “arriman” su ganado al matadero y/o enfrentan directamente, el costo de las deficiencias en calidad de la cosecha. Con estos errores, por ignorancia o descuido, al final no sólo pierden dinero o dejan de ganarlo los actores del circuito agro-productivo; perdemos todos, porque todos somos consumidores. A continuación, se tratan algunos de estos puntos críticos, sugiriendo algunas soluciones.

NUTRICIÓN Y EDAD AL SACRIFICIO

“La genética entra por la boca” es un viejo adagio en el medio rural. Sabemos de la importancia de la alimentación como factor limitante de la expresión de la calidad en la carne. Sin embargo, la olvidamos en la práctica. Hay que repetir hasta el cansan-

cio que animales desnutridos, no pueden dar carne de calidad. En cambio, ritmos rápidos de crecimiento y engorde se asocian con la calidad. Si bien las becerras no dejan de pasar penurias nutricionales durante el amamantamiento restringido en DP, el manejo de los machos de levante (mautes) es uno de los aspectos más descuidados en la mayoría de las fincas DP. Pensando primero en la leche y luego en la carne como subproducto, la historia es la misma: los mautes se asignan a los peores potreros de la finca y atrasan su crecimiento. Con suerte, tendrán periodos alternados de crecimiento compensatorio y en sus últimos meses de vida serán colocados en mejores potreros, para finalmente llegar a matadero entre 380 a 450 kg a los 3-5 años de edad.

Las deficiencias en calidad se agravan con los avances en edad o madurez fisiológica. Bajo los sistemas tradicionales de alimentación a pastos/forraje, abundantes experiencias latinoamericanas demuestran la dificultad de producir animales para sacrificio antes de los 30 meses de edad, lo cual afecta profundamente la calidad sensorial. El debate de la alimentación a granos vs. forraje en sus efectos sobre la calidad de la carne ha sido abordado por muchos autores y hay consenso al atribuir mejores propiedades organolépticas a la carne de animales cebados con granos porque, las producidas a forrajes, resultan comparativamente más oscuras, más fofas y con menos grasa de marmoleo, textura más áspera y menos tiernas. Sin embargo, persisten las dudas si el consumidor latinoamericano puede distinguir entre la producida a pasto y la producida a granos, o rechazar la última, por estar acostumbrado a carne de potrero, de sabor *sui generis*. La impresión de 69 consumidores zulianos en una encuesta realizada en Noviembre de 2003 en la Universidad del Zulia (Maracaibo) puede ayudar a disipar estas dudas. Sin identificar su origen, se dio a probar bocados (sin sal ni condimento) de carne importada de los Estados Unidos (de calidad U.S. Choice “o más alta”) y de dos categorías de carnes de novillos zulianos jóvenes (suplementados con concentrado 60 días antes de la matanza), una de clasificación venezolana AA y otra de A. La carne importada (solomos) tuvo el mayor nivel de aceptabilidad (por 67% de los encuestados) e impresionó mejor en terneza que la carne clasificada A. No sólo eso, las puntuaciones para impresión de sabor siguieron significativamente el orden: Importada > AA > A. Mayor sorpresa fue encontrar que las puntuaciones de intensidad de sabor (1 = Insípido; 5 = Intenso) también incrementaron en el mismo orden, sin diferencias estadísticas entre solomos de novillos.

El medio tropical está repleto de oportunidades para la oferta abundante de insumos forrajeros y mejorar los piensos, pero también sabemos que la estacionalidad (época crítica de sequía o de inundaciones) y suelos pobres, dificultan la continuidad y calidad de esa oferta, que normalmente es pobre en energía.

Las razas *Bos taurus* lecheras (Holstein, Pardo Suizo) son de tamaño esquelético grande, y exigen una energía de mantenimiento mayor que los tipos corporales medianos (típicos Cebú) o pequeños (caso Criollo Limonero). Las razas lecheras no han sido precisamente seleccionadas para un rápido crecimiento y los mestizos DP, si son de tipo corporal grande, requerirán mayor tiempo y peso (digamos, 500 kg) para llegar al mercado bien conformados. Los que prefieren las vacas bien grandes (“catedrales” en el argot local) deben tener esto bien presente. En fincas DP que manejen diversos tipos de ganado, la poca conocida clasificación oficial venezolana en pie, basada en el concepto de tipo (tamaño) corporal, puede ser utilizada para apartar lotes de levante

con términos de ceba diferentes. Esta discriminación de lotes por tipo corporal le permitirá al productor de novillos, planificar mejor los envíos a mataderos (los lotes homogéneos, serán mejor pagados), si el punto final de sacrificio está dado por la composición corporal más deseable en rendimiento y calidad. La improvisación al preparar y suplementar raciones para acelerar el engorde, puede no dar los resultados esperados. Debe tomarse muy en cuenta la fisiología del rumiante y la calidad de las materias primas. Por eso, la consulta a un nutricionista es una buena inversión. Finalmente, en este sentido, es oportuna la exhortación a abstenerse del uso de ciertos ingredientes (cama de pollo, harina de carne y hueso) hoy prohibidos mundialmente por la aparición de la enfermedad de la vacas locas.

TRANSPORTE Y CONTROL DEL ESTRÉS

La carne de calidad debe tener un cierto grado de acidez, que puede cuantificarse con valores de un factor llamado “pH”. La acidez de la carne viene dada por la formación y acumulación del ácido láctico, producto final de la descomposición de una especie de almidón, llamado glucógeno, que se almacena en el músculo antes del sacrificio. Si hay una buena reserva de glucógeno y el animal “no pasa trabajo”, la carne se va acidificando progresivamente después de la matanza hasta llegar a un pH final, cercano a 5,6. Si la caída de pH no es brusca, una carne con estos valores normales de acidez presenta la coloración, firmeza y humedad deseadas. Las reservas musculares bajas de glucógeno, tasas de descomposición muy rápidas del glucógeno y/o valores anormales de acidez se asocian a importantes defectos de la carne. El glucógeno se conserva en animales descansados, pero se puede agotar con el ejercicio hasta llegar prácticamente a cero en animales extenuados. El grado de actividad muscular (ejercicio) y los factores estresantes elevan la adrenalina antes del sacrificio y afectan también la cantidad de glucógeno. En reses jóvenes, la calidad puede arruinarse si se tarda mucho en hacerlas llegar de la finca al matadero. Por eso, cuando se planifican mataderos frigoríficos industriales modernos, éstos se construyen cerca de las zonas productivas, preferiblemente que no disten más de 150 km a la redonda. No se encontraron estudios al respecto en nuestro medio, pero en otras latitudes se ha visto que aproximadamente, un 10% del ganado de sacrificio que pasa por subastas o centros de acopio, o bien, que pernocta en los corrales del matadero, presenta una condición llamada “carne de corte oscuro” (carne renegrida) con pH cercanos a 6,5. Se ha encontrado que esta carne, poco ácida, no sólo es inferior porque su frescura dura menos, sino porque su color y sabor son menos deseables. Las carnes renegridas se presentan con más frecuencia en machos jóvenes no castrados (toros) fatigados o sometidos a maltrato antes del sacrificio. En cambio, se ve menos en machos castrados (novillos), novillas o vacas, independientemente de la duración y condiciones del transporte, siempre que el procedimiento siga las normas de trato humanitario. Las cosas pueden empezar mal a la hora de encorralar, mover y pesar las reses en la romana, especialmente con animales ariscos. Transportar y encorralar juntos, lotes de ganado de diferentes fincas, puede tornarlos agresivos. Apretujar lotes en la jaula del camión o en el “corral de espera del matadero”, produce además magulladuras, un grave problema comercial que conlleva con frecuencia, a recortar extensamente el área muscular afectada por el hematoma. En este punto, merecen señalarse los proble-

mas serios de decomisos de productos y subproductos, los abscesos y cicatrices permanentes por inyecciones en la nalga, que hacen perder valor y terneza a cortes caros como la punta trasera (músculo bíceps femoral), los problemas de calidad de cuero por rasguños y gusaneras, etc.

Ejercicio y estrés tienen una relación mutua de causa: efecto que se presencia a diario en nuestros mataderos. La conducción forzada por rampas de carga o través de “mangas” resbaladizas hacia la sala de aturdimiento (con vista al ambiente extraño por ambos lados), espacios oscuros o el uso de descargas eléctricas o doblaje (a veces fracturas) del rabo para movilizar los animales, son algunos malos ejemplos. Para vaciar su tracto gastrointestinal y mejorar el proceso de desangrado los animales deben someterse a un ayuno con abundancia de agua. Es difícil predecir la respuesta individual ante uno o más días de ayuno previo al sacrificio dado su particular estado sanitario y nutricional; por ejemplo se ha notado que las vacas lecheras de descarte, experimentan un mayor agotamiento del glucógeno si están preñadas.

Se ha observado que las peleas entre toros jóvenes en los corrales destinados a descanso *antemortem*, influyen más sobre la incidencia de carnes renegridas que el mismo transporte o que el nerviosismo por estar en ambientes extraños. No menos importante en el trópico, sin que podamos hacer mucho al respecto, son las altas temperaturas ambientales o los cambios drásticos de temperatura (ej. aguaceros repentinos), ampliamente reconocidos como factores estresantes, especialmente para el ganado de predominancia *Bos taurus*. El estrés climático también agota las reservas de glucógeno, limita la cantidad de ácido láctico a formar y la carne resulta con un pH final relativamente elevado (>5,9). La genética Cebú, puede ser más tolerante al calor, pero no garantiza la solución. Algunos estudios han asociado ritmos más lentos de crecimiento, mayor incidencia de carnes renegridas y carnes más duras al paladar, con el comportamiento nervioso de ganado Brahman para sacrificio, particularmente en las novillas. Definitivamente, mantener el bienestar animal, diseñar buenas instalaciones y seleccionar por temperamento, paga.

TRATAMIENTOS *POSTMORTEM*

Después de sacrificado el animal, la calidad de la carne, especialmente la terneza, puede ser mejorada con tratamientos, desde el matadero hasta el propio hogar. Electro-estimuladores de canales o ablandadores mecánicos de cortes mayoristas, con lancetas punzo penetrantes (AML), se han utilizado a nivel de plantas industriales. Prácticas más conocidas y sencillas, como el oreo de canales, la maduración (“añejamiento”) de carnes y el uso de fermentos ablandadores en el hogar, también han probado cierta efectividad. Por el predominio de canales de toros cebuinos en la matanza bovina del país y lo variable de su terneza, se ha probado la efectividad de algunos de esos equipos industriales a nivel de mataderos comerciales. El uso de la electroestimulación (EE) de canales (550 voltios, 11 amperios) mejora las puntuaciones de catadores y baja la presión de corte de carne cocida de toros. En otro estudio la degustación por catadores de carnes EE y EE+AML indicó que eran más tiernas y mostraban menos pellejo residual al masticar (cantidad de tejido conjuntivo) que las AML y las no tratadas (Testigos).

La maduración consiste en aprovechar los fermentos (enzimas) propios del músculo, encargados de la auto-descomposición espontánea (autólisis) después de la muerte. La terneza está en su mínima expresión cuando el animal muerto se pone tieso (rigidez cadavérica) y va mejorando paulatinamente con la maduración a medida que avanza la autólisis en refrigeración. La técnica que se ha aplicado más en Venezuela es la maduración en seco, almacenando bajo refrigeración, cortes o canales colgadas sin cubiertas protectoras. Lamentablemente, las carnes se decoloran y pierden peso con la resequeza; además, hay que poner mucha atención al deterioro del producto por contaminación microbiana. Se aconseja el uso de luz ultravioleta y un monitoreo cuidadoso de la humedad relativa y gradientes de temperatura en estas cámaras de maduración.

Con el advenimiento del empaquetado de alimentos en alto vacío, con bolsas impermeables al oxígeno, el control de la maduración es más fácil, económico y seguro. El uso combinado de EE con maduración “húmeda” por 10 días, logró un efecto ablandador aditivo, que cambió la descripción de catadores para las muestras testigos de toro, de “ligeramente duras” a “ligeramente tiernas” y bajó la presión de corte de 5,0 kg. a 1,2 kg. Con carne de toros F1 Senepol x Nellore y teniendo por testigos bistés extraídos 2 días *postmortem* se demostró que los madurados (7 y 14 días) tardaban significativamente más en cocerse, tuvieron menor presión de corte y fueron calificados por los catadores como más tiernos, con menor cantidad de tejido conectivo y de sabor más intenso. La maduración de bistés de toros de este tipo racial, redujo la proporción de lomos duros, de 35,7% (2 días, testigos) a 21,4% (7 días) y 7,1% (14 días).

El uso de ácidos débiles como el vinagre o el zumo del limón en marinadas, provocan hinchamiento de las principales fibras proteicas (colágeno) del pellejo de la carne que luego se van desmembrando. Otros ablandadores artificiales actúan sobre la fibra de colágeno y la fibra muscular. Es el caso de fermentos de origen vegetal originalmente utilizados por nuestros ancestros indígenas. El más conocido es la papaína, presente en la papaya o “lechoza”, pero también los hay en la piña (bromelina) y en el higo (ficina). Como se ve, los tratamientos *postmortem* son diversos, están disponibles y pueden combinarse para lograr los efectos deseados. Por último, hay que recordar que los mejores tratamientos *postmortem* para asegurar calidad se consiguen con el arte culinario. La creencia popular que la carne debe cocerse bien antes de ser consumida no ayuda al disfrute de un churrasco jugoso, tierno y sabroso.

LECTURAS RECOMENDADAS

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.

Huerta-Leidenz N, Soto C, Bracho B, Vidal A. Desempeño del Ganado Doble Propósito en canal en especial referencia a nuevos sistemas de clasificación. En: Manual de Ganadería Doble Propósito. C. González-Stagnaro (ed). Edic Astro Data S.A. Cap XIX. 1995.

Limitantes y vicios del sistema de categorización venezolana de canales bovinas

Argenis Rodas-González, MV

*Cátedra Ciencia y Tecnología de la Carne, Facultad de Ciencias Veterinarias.
Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela
rodas@telcel.net.ve*

La comodidad del productor en recibir compradores de ganado en su propia finca, lo ha hecho participar poco de las diferentes actividades y modos de mercadeo de la carne. Ofrece animales a puerta de corral, muchas veces en grupos desuniformes en clase y peso, ocasiona que por lo general, termine cediendo a los deseos del comprador, por un menor valor promedio, al regatear con un comerciante intermediario. El intermediario sale siempre ganando debido,

- a) al desconocimiento por parte del productor del mercado cárnico
- b) a la falta de criterios técnicos en la apreciación del valor comercial del animal por su categoría en pie (de levante y/o ceba) y en canal
- c) a no querer asumir riesgos en la comercialización (de transporte animal y enfrentamiento de roscas) y,
- d) a que recibe pagos de contado y en apariencia, asegurar sus ganancias.

Mantenerse ajeno a los cambios mercantiles del mercado cárnico, esto es, ignorante de la variación de precios resultantes de la aplicación del sistema de clasificación y categorización en pie y canales bovinas, hace que el productor pierda oportunidades de mercado, no pudiendo incorporar un valor agregado a los animales que produce. Con miras a aportar experiencias en la implantación del Sistema de Clasificación y Categorización del Ganado Vacuno, en este capítulo se describen los objetivos que persigue este Sistema, sus limitantes y vicios, así como las acciones que podrían convertirlo en un sistema confiable.

PROPÓSITOS DE LA CLASIFICACIÓN Y CATEGORIZACIÓN

Existe suficiente información para afirmar, que un sistema confiable de categorización en pie y en canal, contribuirá al desarrollo de una industria cárnica eficiente. A continuación se resumen los propósitos de la tipificación:

1. Persigue proveer un lenguaje mercadotécnico antes y después del beneficio
2. Facilita el mercadeo y las transacciones inherentes de los traspasos de propiedad de ganado, canales o cortes de carne
3. Puede transmitir preferencias, indicando con mayor precisión:
 - La clase y calidad de ganado o de carne que se quiere comprar.
 - Descubrir nichos de mercado.
 - Señalar precios para las diferentes categorías que la integran.
 - Ahorro de tiempo y dinero.
4. Puede establecer metas de producción para los ganaderos y cebadores:
 - Criterios más definidos en sus programas de cría.
 - Mejorar los programas de manejo y alimentación.
 - Incentivos para los productores.
5. Puede suministrar mucha información:
 - Reporte del mercado del ganado y de la carne.
 - Datos claves para registros productivos, para seleccionar toros mejoradores y establecer cambios de manejo (escoger la raza, tipo, manejo, finca eficiente).

En resumen, todos los eslabones de la cadena cárnica al percibir las ventajas de su implantación, permitirán desarrollar y hacer transparente el negocio ganadero de la carne.

LIMITANTES Y VICIOS

El mejoramiento del Sistema, comienza con la detección de las limitantes y vicios que posee. Múltiples críticas a los Sistemas de clasificación y categorización como su visión distorsionada dentro del circuito cárnico han sido descritas y se reconocen las siguientes:

- El proceso de categorización de animales vivos o en canal, es poco conocido y de limitada aplicación e internalización por parte de los diferentes eslabones de la cadena cárnica (productor, intermediario, matadero, mayoristas, detallista, consumidor). Por lo tanto, el proceso de categorización y por ende, la formación del precio carece de transparencia, lo que afecta la confianza entre eslabones y la competitividad de la cadena como un todo.
- Ausencia de diferenciales de precio notables entre las categorías toques de canales.
- Limitaciones para la aplicación de un sistema de categorización que requiere cuartear en el 12do espacio intercostal y reconocer a este nivel anatómico, características de calidad. Entre otras razones se asumen quejas del peso elevado del cuarto delantero de la canal para los caleteros o la incapacidad de los pequeños camiones-cavas (disposición de gancheras) para almacenar las canales así cuarteadas.

- Aplicación inaudita de un sistema de clasificación ya derogado (Decreto Presidencial No.181) que únicamente logra diferenciar la categoría tope (AA) del resto de las categorías (las cuales entre si no se pueden diferenciar en calidad o en rendimiento).
- Por lo anterior se pueden aplicar, a la discreción de industriales y clasificadores, dos decretos, uno derogado y otro vigente (Decretos Presidenciales No.181 y 1896, respectivamente), cuya validación a la fecha indica que el acto de categorizar canales de toros, no es capaz de discriminar categorías diferentes de calidad.
- Inclusión en el Decreto 1896, de la categorización por rendimiento en cortes magros, basada en una fórmula inventada (no obtenida mediante análisis estadístico), incapaz de segregar por rendimiento las canales de toros, ya que, el toro al aumentar el peso en canal (desde 163 kg hasta 365 kg) mantiene constante la proporción de cortes magros.
- Resistencia por parte de la industria a la evaluación de las canales en cámaras de frío, manteniéndose la evaluación de canales calientes y “de músculos palpitanes” (en cualquier aplicación actual de los dos decretos), limitando evidenciar mejor los rasgos de calidad en carne y por ende, la asignación adecuada de una categoría.

Para significar comercialmente lo antes mencionado, en la Tabla 1 se ilustra la comparación de 10 canales categorizadas bajo la modalidad en caliente contra la categorización en frío por el Decreto 1896. Se manifiesta, que el procedimiento en caliente perjudica al productor que arrima sus animales directamente al matadero, al ubicar un menor número de canales en la categoría tope (AA-Optima) y dejar de percibir Bs. 207.100 por el pago de las canales en base a la categoría asignada en caliente. Dicho procedimiento en caliente, no está contemplado en ninguno de los Decretos.

- Alta discrecionalidad del clasificador y una disparidad de criterios entre clasificadores por no existir un proceso de supervisión y de auditorías o refrescamiento profesional por parte de la Unidad Técnica Nacional de la Carne del Ministerio de Agricultura y Tierras (MAT).

Tabla 1
Comparación de utilidad bruta de canales categorizadas
en caliente y en frío según el Decreto 1896 (1997)

Categoría	Caliente				Frío			
	N	Kg.	Bs./Kg.*	Ingreso	N	Kg.	Bs./Kg.*	Ingreso
AA	2	518	4.850	2.512.300	7	1.631	4.850	7.934.600
A	7	1.575	4.700	7.402.500	3	654	4.700	3.073.800
B	1	197	4.500	886.500	0	-	4.500	-
Total de ingresos				10.801.300				11.008.400

*Precio en canal según su categoría (Bs./Kg.). Fuente Gaceta Ganadera Mayo 2004.

- Doble subordinación del clasificador, al MAT y al matadero, que otorga bonos compensatorios por su servicio al funcionario oficial, dejando de ser un árbitro imparcial.
- Corrupción por sobornos o conflictos evidentes de intereses (productores, matarifes, clasificadores, intermediarios o dueños de carnicerías) en el acto de clasificar la canal.
- Insistencia por parte del Gobierno actual, en regular el precio de la carne bajo la denominaciones “de primera”, “segunda” y “tercera” (términos abolidos a partir del Decreto 181), que no guardan relación alguna con la calidad establecida por el sistema de categorización. De esa manera, la regulación de precios vigente en Venezuela, da pie a la “viveza criolla” o al cambio de “gato por liebre”, observándose en el comercio, la venta de solomo de vaca “D” (Estándar) al mismo precio controlado para la carne de novillo “AA” (Óptima).
- A nivel de distribuidores al mayor y detal, existe el desconocimiento y/o no exhiben la(s) categoría(s) por el vigente sistema de categorización de la carne para diferenciar sus productos, ya que, no perciben su ventaja o están sujetos a la información suministrada por sus proveedores, colocándolos en desventaja frente al comercio informal de carne no clasificada, al momento de determinar el precio.
- A pesar de la facilidad de conocer por los colores el sello de calidad de la carne, muy pocos consumidores (ganaderos inclusive) manejan información alguna sobre la clasificación de canales y tipificación de piezas o no perciben las ventajas del sistema.

Una vez identificados los factores reales que afectan su implantación, es importante establecer las acciones pertinentes para convertirlo en un sistema confiable.

ACCIONES PARA CONVERTIRLO EN UN SISTEMA CONFIABLE

Hay que tener presente, que la existencia de limitaciones y vicios en el sistema conlleva a la falta de competitividad de la cadena cárnica y a una deficiente estructura de mercadeo. Las acciones a instrumentar requieren de personal calificado que permita un manejo gerencial del sistema en cada una de las etapas, teniendo la visión comercial de apertura de mercados (desarrollo de nuevas oportunidades) y el aprovechamiento de las oportunidades ya existentes.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, las acciones que deben instrumentarse son:

- Propiciar la participación colectiva, bajo cualquier figura (cooperativas, asociaciones, etc.) que contemple la comercialización eficiente de los productos, a nivel local, regional, nacional e internacional.
- Lograr la participación comprometida de entes públicos y privados que apoyen el proceso de desarrollo del sistema de clasificación y categorización.

- Posicionar en cada eslabón de la cadena cárnica (desde los productores hasta los consumidores), el nuevo sistema de clasificación de la carne, destacando con campañas de promoción, las ventajas de su aplicación y sus beneficios.
- Promover la adopción y aplicación de los sistemas de clasificación y categorización, a fin de modificar el sistema de compra-venta y determinación del precio de los productos en cada una de las etapas de la cadena cárnica.
- Apoyar si el caso lo amerita, que el Gobierno realice la regulación del precio de la carne con base en la categoría en canal y no por su ubicación anatómica (soslayar si no abolir las denominaciones “de primera”, “segunda” y “tercera”)
- Apoyar estudios y reportes privados relacionados con el Sistema de Información de la Cadena Cárnica, donde se incluya la información de precios de los mercados, oferta, demanda, tendencias de la producción, de la matanza, mercado nacional-internacional, políticas nacionales y otros.
- Apoyar la ejecución por reconocidos Centros de investigaciones nacionales de estudios relacionados con la validación de los sistemas de clasificación y categorización del ganado bovino en pie y en canal, antes de ser decretado y aplicado en los mataderos, a fin de evitar las modificaciones del sistema, de manera improvisada y sin un basamento científico.
- Exigir a los organismos oficiales (Comité Nacional de la Carne e INDECU) control a nivel de distribución y expendio del producto, en suministrar la información concerniente al tipo y categoría que expende.

Un sistema de clasificación y categorización bien aplicado permitirá identificar en forma confiable lo que se concibe como calidad por los diferentes eslabones de la cadena cárnica, estableciendo transparencia en la comercialización de la carne y creando las bases de un mercado que busca aproximarse a la competencia perfecta.

LECTURAS RECOMENDADAS

Decreto Presidencial No. 181. República de Venezuela. Gaceta Oficial No. 30.426. Caracas, Venezuela. 5pp. 1994.

Decreto Presidencial No. 1896. República de Venezuela. Gaceta Oficial No. 36.242. Caracas, Venezuela. 4pp. 1997.

Huerta-Leidenz N, Jerez-Timaure N, Morón-Fuenmayor O. Validación del nuevo sistema de clasificación de carne, primer intento. En: D. Plasse, N. Peña de Borsotti y R. Romero (Eds.). XII Cursillo sobre Bovinos de Carne. Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias. Maracay, Venezuela. pp 83-99. 1996.

Huerta-Leidenz N; Rodas-González A; Jerez-Timaure N; Arispe M; Rivero JM. Efecto de la clase de machos bovinos y el peso de la canal sobre el rendimiento comercial en cortes venezolanos. *Rev. Científica, FCV-LUZ* 9 (1) 33-39. 1999.

Huerta-Leidenz N. La experiencia venezolana en la implantación de sistemas de clasificación de ganado y canales bovinas. En: *Avances en la Ganadería Doble Propósito*. C. González-Stagnaro, E. Soto-Belloso, L. Ramírez Iglesia (Eds.). Fundación GIRARZ. Ediciones Astro Data S.A. Maracaibo-Venezuela. Cap. XXXVIII: 599-621. 2002.

Malaver Y, Sashenka C, Rodas-González A., González J, Mansutti D, Arenas L, Huerta-Leidenz, N. Estudio preliminar para validar el sistema venezolano de clasificación de canales bovinas con toros sacrificados en la región oriental: Estado Monagas y Anzoátegui. *Rev. Científica, FCV-LUZ* 10 (6) 468-479. 2000.

Segovia-López E, Huerta-Leidenz N. ¿Cómo romper el circuito vicioso de la carne bovina? En: D. Montón e I. Cárdenas (Eds) XIII Jornadas Técnicas de la Ganadería en el Estado Táchira. Universidad Nacional Experimental del Táchira. San Cristóbal, Venezuela. pp 65-87. 2001.

Calidad nutricional y microbiológica de la carne vacuna

Lilia Arenas de Moreno, Lic., MSc.; Nelson Huerta Leidenz, MV, MSc, PhD

*Instituto de Investigaciones Agronómicas, Núcleo Agropecuario,
Ciudad Universitaria. Universidad del Zulia.
Maracaibo, Venezuela. lilia_arenas@cantv.net*

En general, el valor nutritivo y en particular, la higiene de la carne, se dan por descontadas. Sin embargo, en la últimas dos décadas, las carnes rojas han sido sometidas a un minucioso escrutinio por organizaciones encargadas de velar por la salud pública. El rechazo hacia la carne no solamente lo fomentan los activistas vegetarianos; otros enemigos pueden estar en los consultorios de salud. La calidad microbiológica puede verse comprometida con frecuencia y esta es una razón de peso para advertir los peligros de su consumo, como se verá más adelante. En materia nutricional hay muchos prejuicios infundados, sobre todo, contra la carne producida en sistemas extensivos del trópico. Mucha de la experticia local y por ende, los consejos nutricionales que atentan contra el consumo de la carne roja, se basan en tablas de composición de nutrientes obtenidos con ganado gordo y carne grasienta de otras latitudes. Los estudios de valor nutritivo de la Universidad del Zulia se han realizado bajo nuevos enfoques. Por ejemplo, la grasa de cobertura o la intermuscular envolvente, se retira antes de los análisis, tal como lo hacen muchos de los consumidores y como lo recomiendan los profesionales de la salud hoy día. Los hallazgos de estos nuevos estudios en composición de carnes magras, contribuyen a aclarar mucha de la desinformación que manejan los profesionales de la salud y el público en general.

VALOR NUTRITIVO

Empezaremos por reivindicar la carne como alimento, enfrentando esa crítica frecuente de que la carne es difícil de digerir y que además, no es necesaria. Después de consumir un buen bistec, el consumidor se siente satisfecho porque su factor de saciedad, un atributo importante en nutrición humana, es mayor que el de muchos alimentos. Si uno es goloso y consume demasiada carne gorda, la digestión va a ser indudablemente lenta. Igual sucede si uno se harta de cualquier alimento. Siendo ma-

gra, la proteína de la carne es más fácil de digerir de lo que la gente supone; es igual al pescado ($94 \pm 3\%$) y superior a la harina de soya ($86 \pm 7\%$) y a las caraotas (78%), según el National Research Council (NRC).

Por varias décadas, el colesterol mantuvo un primer plano en las noticias sobre salud, convirtiéndose en un elemento indeseable, motivo de mucha preocupación por la alta incidencia de enfermedades cardiovasculares. Sin embargo, hoy en día, el colesterol de la dieta no es tan preocupante en la salud como lo son otros factores de riesgo (hipertensión, hipercolesterolemia hereditaria, tabaquismo, estrés, sedentarismo y obesidad, entre otros). Podemos consumir hasta 300 mg diarios de colesterol sin problemas. Una porción de 100g de carne roja magra (al igual que el pollo magro) contiene alrededor de 80 mg de colesterol. Aunque la preocupación se centra más sobre el consumo de grasas saturadas, tampoco hay que sembrar pánico. Investigaciones de estas últimas décadas han dictaminado que no todos los ácidos grasos saturados son indeseables. El ácido graso saturado de 18 carbonos, conocido químicamente como esteárico, no afecta el nivel de colesterol de la sangre y es el segundo en abundancia en la grasa de la carne. Los ácidos saturados de cadena corta, menores de 12 carbonos, tampoco son acusados de ser culpables de fomentar el riesgo. Si a estos elementos, libres de sospecha, los restamos del total de los ácidos grasos saturados, nos encontramos que solo el 29% de los ácidos grasos saturados de la grasa de la carne pudieran afectar los niveles de colesterol en la sangre. El ácido oleico, de 18 carbonos y con una insaturación en la molécula, es el principal ácido graso monoinsaturado de la carne, y resulta ser beneficioso para moderar el colesterol total de la sangre.

Por supuesto, como nada es perfecto, son indeseables los ácidos grasos de 14 carbonos (4% del total de ácidos grasos de la carne) y 16 carbonos (25-30% del total de ácidos grasos de la carne), ya que puede elevar el colesterol sanguíneo, sin importar que tengan una insaturación. Tampoco conviene un consumo excesivo de grasas poliinsaturadas, más susceptibles a la oxidación y vinculadas a ciertas formas de cáncer. Los productos de la oxidación o descomposición de aceites comestibles por acción del calor, especialmente en refrituras, han sido cuestionados por la ciencia médica y por eso cobran importancia los antioxidantes.

Los estudios de composición de la grasa en productos animales no cesan. A pesar que a la carne también se le acusa de contener elementos que inducen mutaciones y cáncer, un reciente descubrimiento es la existencia, en la grasa de la carne y de la leche de rumiantes, de un elemento pariente del ácido linoléico (uno de los ácidos grasos poli-insaturados esenciales para los humanos), llamado Ácido Linoléico Conjugado (CLA, por sus siglas en inglés). Los CLA tienen maravillados a los científicos por sus múltiples efectos beneficiosos en animales de laboratorio. Existen varias estructuras químicas del CLA llamados isómeros, pero la forma natural y más común (la *cis-9, trans-11*) es la que ha mostrado ser más beneficiosa para la salud. Su ingestión en pequeñas cantidades eleva el colesterol bueno, reduce la aterosclerosis, aumenta las defensas del cuerpo, tiene propiedades antidiabéticas y sobre todo, anticancerígenas. La mejor noticia es que parece concentrarse más en la grasa de rumiantes alimentados a pastos y forrajes.

Los estudios en la Universidad del Zulia comparando los niveles totales de CLA en grasa intramuscular de búfalos vs vacunos muestran valores de 1,83 vs 1,47 mg res-

pectivamente, por cada por g de grasa que se aloja en las fibras musculares. Aún cuando el contenido de CLA en los músculos de estos bóvidos no llega al mínimo de lo que nutricionalmente se ha recomendado para obtener un efecto protector (3,0 g/día), la complementación dietética (por ejemplo con leche de rumiantes) podría ayudar a llenar estos requerimientos. Las cápsulas de CLA ya están disponibles en el mercado y son costosas. Podemos asegurar que serán muchos los vegetarianos que las utilizarán como suplemento.

Se ha demostrado que el tipo de grasa de la dieta del rumiante influye muy poco sobre el perfil de ácidos grasos de los tejidos del rumiante (la carne, por ejemplo), ya que una vez que el alimento (sean pastos, cereales o semillas de oleaginosas) pasa al rumen del bovino, la actividad fermentativa de la panza se encarga de saturar extensamente los ácidos grasos insaturados. Sin embargo, hay un hallazgo importante en Norteamérica e inadvertido para muchos productores del trópico y es que se ha comprobado que la grasa de la raza Brahman, resulta ligeramente favorecida en el perfil de ciertos ácidos grasos insaturados.

Después de analizar el perfil de la grasa intramuscular de 145 solomos crudos de ganado venezolano, los investigadores de carne en la Universidad del Zulia quisieron conocer cual era su calificación, de acuerdo a una guía (Guía M-Fit de la Universidad Estatal de Michigan) para orientar al consumidor en la selección de alimentos saludables. La Guía M-Fit acoge criterios del Departamento de Agricultura (USDA) y Servicio de Inspección y Seguridad Alimentaria (FSIS) de los Estados Unidos, calificando la carne en tres opciones: **extra-magra**, **magra** y de **opción ocasional**. **Extra-magra** comprende carnes con valores que no superan 5 g de grasa total, 2 g de ácidos grasos saturados y 95 mg. de colesterol por cada 100 g en estado crudo. **Magra** comprende carnes con menos de 10 g de grasa total, 4,5 g o menos de ácidos grasos saturados y menos de 95 mg de colesterol por cada 100 g en estado crudo. La de **opción ocasional** es aquella con valores que igualan o superan 10 g de grasa, 4,5 g de ácidos grasos saturados y 95 mg de colesterol por cada 100 g en estado crudo. El análisis mostró que 95% de los solomos de toros venezolanos calificarían como carnes extra magras y por lo tanto, eran la mejor opción. De la totalidad de muestras de solomo estudiadas (n=145) menos del 6% fueron catalogadas como de opción ocasional. Con estos datos en mano, podemos identificar el bajo contenido calórico y de lípidos que hace de la carne de ganado venezolano promedio, un producto saludable y que puede, en muchos casos, caer en la categoría de carnes ligeras (“lite”) o bajas (< 3 g) en grasa según el USDA-FSIS.

En nuestro laboratorio aún no se han realizado los análisis de vitaminas en carnes típicas venezolanas, pero diversas fuentes señalan que 85g de carne cocida aportan alrededor del 13% de la riboflavina, 18% de la niacina, 16% de vitamina B-6 y 38% de la B-12. Tomando los valores de referencia revisados en el año 2000 por el Instituto Nacional de Nutrición, de energía y nutrientes para el venezolano promedio y contrastándolos con los valores del laboratorio para una muestra en estudio de carne extra-magra venezolana, se estima que 100 g de esta carne cocida aportan 8% de las 2.300 calorías diarias que debemos consumir diariamente, 55% de la proteína de la más alta calidad biológica, 25% de nuestro requerimiento en hierro y 44,5% del zinc. Los minerales cobran cada vez mas atención en salud pública. Los vegetarianos deberían

preocuparse por el hierro. Para igualar la disponibilidad de hierro contenido en 85 gramos de un churrasco, un vegetariano tendría que consumir 2½ tazas de caraotas rojas enlatadas, 5¼ tazas de espinacas crudas, 10½ tazas de brócoli crudo y 21 tazas de maíz. Una alta proporción (70%) del hierro y zinc de la carne está en una forma química fácil de absorber y utilizar por nuestro organismo. La presencia de la carne en la dieta, asegura que la absorción de zinc y hierro, presentes en forma poco accesible en otros alimentos, pueda mejorar. En otras palabras, una pequeña cantidad de carne puede proveer una cantidad significativa de nutrientes en forma directa e indirecta. Esta información quizás pase desapercibida para los estratos pudientes que no tienen problemas de ingresos y que se pueden dar el lujo de escoger una dieta balanceada. No obstante, cobra una importancia tremenda para el sector empobrecido, más del 70% de la población venezolana, cuya salud se está viendo seriamente afectada por la disminución del ingreso real.

CALIDAD HIGIÉNICO-SANITARIA

Los mayores riesgos de consumir carne se presentan cuando fallan las normas higiénico-sanitarias en cualquier eslabón de su cadena productiva. La salubridad, inocuidad o todo lo que encierra este tipo de seguridad para el consumidor es el aspecto más importante para el comercio internacional de la carne en los inicios del milenio. En nuestros países, la garantía de esta calidad es responsabilidad exclusiva de entes gubernamentales, pero la tendencia es que la industria y los gremios de productores, se involucren en el nuevo enfoque de control a lo largo de la cadena agroalimentaria, desde la finca hasta el plato del consumidor.

Mundialmente, hace menos de una década, la industria y los organismos reguladores, tenían una actitud permisiva sobre las bacterias, que incluyendo las patógenas, eran una parte natural del ambiente y no podían ser controladas. Esta actitud ha cambiado radicalmente. La inspección *antemortem* y *postmortem*, como método clásico visual, olfativo o táctil, para determinar si una canal, productos o subproductos son aptos para el consumo, ha cumplido una función útil. Sin embargo, si los peligros son microscópicos, los órganos de los sentidos ya no bastan para garantizar una carne segura. La obligatoriedad de las industrias alimenticias en cumplir con Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) es un buen paso hacia delante, pero mayor reducción de bacterias peligrosas se ha logrado recientemente con sistemas HACCP (Análisis de Riesgos y Puntos Críticos de Control). Particularmente, en productos crudos, HACCP abarca escenarios desde la propia finca hasta los hogares de los consumidores.

En Venezuela, la prevención de enfermedades y demás aspectos sanitarios del rebaño se ha visto desmejorada por razones socio-económicas y de seguridad rural. Asimismo, la higiene en mataderos, procesadores, frigoríficos almacenadores y expendios al mayor y al detal (supermercado y carnicerías) deja aún mucho que desear. Al estudiar el grado de contaminación de canales en un matadero municipal del estado Zulia, se pudo comprobar que el lavado de las canales incrementaba el número de bacterias debido a que el agua estaba contaminada. También se observó que el 27% de las muestras tomadas en la canal y en cada paso de la faena (N = 1.296) estaban contaminadas con bacterias de origen fecal.

La carne molida es la más susceptible a contaminación cruzada y proliferación microbiana. Su popularidad ha traído la proliferación de ventas callejeras y con ello, múltiples abastecedores que mantienen procesos de variable calidad higiénica. Los servicios locales y nacionales de higiene e inspección de alimentos se encuentran en estado crítico por la escasez de recursos, especialmente de personal calificado para inspeccionar. La mayor preocupación son el numeroso grupo de procesadores artesanales incontrolados. En una pequeña planta procesadora de carne para hamburguesas (120–150 cajas diarias) de Maracaibo se evidenció la presencia de siete serotipos de la bacteria *Salmonella*. La ocurrencia generalizada de *Salmonella* en esta planta, se atribuyó a fallas en la aplicación de programas de sanitización y ausencia de BPF. Al sondear en expendios de Maracaibo, la calidad microbiológica de hamburguesas congeladas de marca, nuestros investigadores encontraron recuentos de bacterias superiores a los límites permisibles (normas COVENIN), con indicativos de una posible contaminación de origen fecal. La presencia de *Salmonella* en estos productos evidenciaba un peligro potencial para el consumidor.

Debemos estar atentos ante la emergencia de nuevos patógenos y el desarrollo de resistencia a los antibióticos. Asimismo, con la globalización, hay que estar vigilantes a nuevas tendencias patogénicas en otros países, como la “enfermedad de las vacas locas” (BSE). Las intervenciones microbiológicas antes y después del sacrificio, a partir de prácticas de manejo del animal en finca ó tecnologías de decontaminación de patógenos, a nivel de matadero, de carácter químico (ácidos orgánicos débiles), físico (depilación, pasteurización, irradiación electrónica) o biológico (desplazamiento competitivo de microorganismos entre sí) están siendo implantadas de manera rutinaria en plantas de países industrializados. Asimismo, programas de rastreabilidad, obligatorios o voluntarios, cedulando animales desde el nacimiento, se han implantado con fines de mercadeo (denominación de origen) y particularmente para la vigilancia epidemiológica y para ser capaces de identificar el origen de los problemas de salud pública. La adopción generalizada de estos sistemas traerá mayores responsabilidades, compartidas entre los productores y demás actores del proceso agro-productivo, frente a una sociedad de consumidores cada vez más organizada.

LECTURAS RECOMENDADAS

Arenas de Moreno L, Huerta-Leidenz N, Rodríguez M, Rincón-Villalobos G. Mineral content of *Longissimus* Muscle from Buffaloes and Zebu-Type Cattle at four comparative ages. VI World Buffalo Congress Proceedings. Vol (II); 5-10. 2001.

Brown MH, Gill CO, Hollingsworth J, Nickelson R, Seward S, Sheridan JJ, Stevenson T, Sumner JL, Theno DO, Osborne WR, Zink D. The role of microbiological testing in systems for assuring the safety of beef: A review. *Int. J. Food Microbiol.* 62:7-16. 2000.

McGuire MK, McGuire MA, Ritzenthaler K, Shultz TD. Dietary sources and intakes of conjugated linoleic acid intake in humans. In: M.P. Yurawecz, M.M. Mossoba, M.W. Pariza, and G.J. Nelson (ed.). *Advances in Conjugated Linoleic Acid Research*. Vol 1. pp. 369-377. AOCS Press, Champaign. IL. 1999.

Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Buenas Prácticas de Fabricación, Almacenamiento y Transporte de Alimentos para Consumo Humano. Tomo 3/N 398, Legislación Económica. Caracas, Venezuela. 829-839. Diciembre. 1996.

Huerta-Leidenz N. El valor nutritivo de la carne en Venezuela. Resultados preliminares. *Venezuela Bovina*. 32:11-15. 1997.

Huerta-Leidenz N, Arenas de Moreno L, Morón-Fuenmayor O, Uzcátegui-Bracho S. Composición mineral del músculo *longissimus* crudo derivado de canales bovinas producidas y clasificadas en Venezuela. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. 53 (1): 96-101. 2003.

Nortjé GL, Nel L, Jordaan E, Badenhorst K, Goehart G, Holzapfel WH, Grimbeek RJ. A quantitative survey of a meat production chain to determine the microbial profile of the final product. *J. Food Prot.* 53:411-417. 1990.

Mercer NL, Mosca M, Rubenfire M, Rock C. *The M-Fit grocery shopping guide. Your guide to healthier choices.* 4th Ed. Favorite Reciepes Press. P.O. Box 305142. Nashville, Tennessee 37230. USA. 1995.

Ortiz Y, Arenas de Moreno L, Huerta-Leidenz N, Valera M. Assessment of the hygienic characteristics of the beef slaughter and dressing process and prevalence of *E. coli* O157:H7 in a small slaughterhouse in Zulia state, Venezuela. 46th. International Congress of Meat Science and Technology. Congress Proceeding Vol II 6.11 – P9 714-715. 2000.

Parra Q K, Piñero MP, Narváez C, Uzcátegui-Bracho S, Arenas de Moreno L, Huerta-Leidenz N, Rodas-González A. Evaluación microbiológica y físico-química de hamburguesas congeladas expandidas en Maracaibo, Edo. Zulia, Venezuela. *Revista Científica FCV-LUZ XII(6):715-720.* 2002.

United States Department of Agriculture (USDA). *Human Nutrition Information Service. Agriculture Handbook N° 8-13. Composition of Foods: Beef Products. Raw, Processed, Prepared.* Washington, D.C. 1990.

Uzcátegui-Bracho S, Huerta-Leidenz N, Arenas L, Colina G, Jerez-Timaure N. Contenido de humedad, lípidos totales y ácidos grasos del músculo *longissimus* crudo de bovinos en Venezuela. *Arch. Latinoamer. Nutr.* 49 (2): 171-180. 1999.

Uzcátegui S, Arenas de M L, Huerta-Leidenz N, Buscema I, Valero-Leal K, Romero S. Contenido intramuscular de lípidos y ácidos grasos en búfalos y vacunos acebuados a pastoreo y sus implicaciones en la nutrición humana. *Proc. VI World Buffalo Congress. The Buffalo: An Alternative for Animal Agriculture in the Third Millenium.* Maracaibo. Venezuela. 2001.

Conociendo al consumidor de carne

Emma Segovia López, Ing. Agr., MSc.; Arlenis Alborno Gotera, Ing. Agr., MSc

*Departamento de Ciencias Sociales y Económicas, Facultad de Agronomía.
Universidad del Zulia. esegovial@cantv.net, arlenisalborno@cantv.net*

La carne vacuna reviste una importancia singular en la economía venezolana, no sólo por lo que representa en términos de la generación del Producto Interno Agrícola, sino por ocupar un lugar preponderante en la dieta de la población y ser fuente del 18% de la proteína en la canasta básica alimentaria, asegurando la absorción de ciertas vitaminas y minerales, poco accesibles en otros alimentos. Después de los lácteos, la carne de res con el 16% fue el segundo alimento en participación dentro del costo de la canasta alimentaria, durante el primer trimestre del 2004, según Datanalisis.

De acuerdo con la FAO, el consumo per capita recomendado es de 20 kg/año, pero en Venezuela la tendencia en el consumo ha ido declinando a lo largo de la década de los 90' de 16,5 kg/año para el año 1992, agudizándose a 12,7 kg/año para el año 2004.

En la actualidad, el mercado de las carnes en Venezuela es muy competitivo y está caracterizado principalmente por la diversidad de productos de origen aviar semi-procesados, que ofrecen al consumidor, una alternativa en consumo de carne más variada; sin embargo, para ofrecer un producto debemos conocer como lo desea el consumidor. En ese sentido, muchas empresas han orientado sus esfuerzos de mercadeo hacia el conocimiento del consumidor, indagando sobre aquellos factores que influyen en la toma de decisión sobre que comprar, en que momento, cuanto, con que frecuencia y donde comprar. Para ello es necesario analizar al consumidor como individuo, al mismo tiempo debemos conocer las razones, motivos, actitud y percepciones que tengan de la carne y de esta manera ofrecer un producto con las características deseadas por el consumidor.

CARACTERÍSTICAS DEL CONSUMIDOR DE CARNE

Estudios realizados para conocer el comportamiento del consumidor de carne demostraron que existen diferencias según la clase socioeconómica, al encontrarse que el 55% de los consumidores de la clase A/B son del sexo masculino y el 45% feme-

nino. Se observa la elevada participación del sexo masculino en la compra de carne aunque quizás este comportamiento responda a que en esta clase, tanto el hombre como la mujer trabajan, se reparten las labores del hogar y que existe la cultura de que el hombre posee mayor conocimiento en cuanto a calidad de las carnes y sus tipos. Esta situación es todo lo contrario para las clases C y D y está más acentuada para la clase E donde el 13% son hombres y 87% son mujeres. Por lo tanto, a menor clase socioeconómica (menor poder adquisitivo) aumenta la participación de las mujeres en la compra de carne, como respuesta quizás a que por lo general en este nivel se dedican únicamente a las actividades del hogar.

Con respecto a la edad de los consumidores, el 89% tienen edades entre 15-60 años y el 11% más de 61 años, es decir, la mayoría de los consumidores se encuentran en edades productivas, representado principalmente por jefes de familia y amas de casa. Por otro lado, el 61% de los consumidores de carne tiene un trabajo fijo y el 39% otro tipo de ocupación (contratado, estudiantes, ama de casa, desempleado); se observaron diferencias según la clase socioeconómica, ya que para la clase E, el 33% tienen un trabajo fijo, para la clase A/B el 93%, mientras que para la clase C el 71% poseen trabajo fijo, bajando en la clase D a 51%. Esta situación indica que a menor clase socioeconómica disminuye la proporción de consumidores con trabajo fijo, desde un 93% en la clase A/B hasta el 33% en la clase E.

Estos factores son fundamentales en el consumo de carne por lo que es necesario considerar a los estratos C, D y E que representan la mayoría dentro de cualquier programa de consumo y/o alimentación que resguarde el grado nutricional de la población.

CARACTERIZACIÓN DE LA COMPRA DE CARNE ROJA

Esta caracterización hace referencia al patrón de los consumidores que acuden a las carnicerías para hacer sus compras de carne en cuanto al lugar, frecuencia de compra y frecuencia de consumo.

Lugar de compra. En cuanto a la compra de carne bovina en las carnicerías, se observan diferentes respuestas; 38% compra frecuentemente en carnicerías específicas cerca de sus casas, un 31% compra en carnicerías ubicadas en los mercados populares y hay quienes compran en cualquier carnicería sin preferencias (18%); el resto lo hace en supermercados y en cualquiera de los anteriores. Según estos resultados no existen diferencias entre las clases socioeconómicas y el lugar de compra. El 42% de los consumidores consideran que el vivir cerca y confiar en la calidad de las carnes que les ofrecen son las razones por las cuales compran en determinadas carnicerías. Este resultado no escapa de la razón de ser de estos comercios tradicionales que por su ubicación cerca de los consumidores permite mayor accesibilidad a los productos y en menor tiempo.

Frecuencia de compra. El 43% de los consumidores compran carne semanalmente, 35% las compras son a diario y en el 22% quincenal. Sin embargo, es importante destacar que los consumidores de las clases C, D y E tienden a realizar compras más frecuentes, es decir, de semanal a diario, mientras que en la clase A/B la compra es de semanal a quincenal. Este comportamiento puede estar influenciado por el momento

en el cual obtienen sus ingresos, semanal, quincenal o mensual y por el poder adquisitivo de las clases.

Frecuencia de consumo. El 89% de los consumidores consume carne más de dos veces a la semana y el 11% una vez a la semana. No existe diferencia en la frecuencia de consumo según la clase socioeconómica lo que demuestra su carácter de consumo masivo como parte fundamental de la dieta del habitante de Maracaibo; además demuestra la gran oportunidad de mercado que posee la carne dado el alto nivel de preferencia por los consumidores, en virtud del elevado porcentaje de los individuos que la consumen semanalmente.

PERCEPCIÓN Y ACTITUD HACIA EL CONSUMO DE CARNE

Existen factores de naturaleza psicológica que influyen en el comportamiento del consumidor, considerando la percepción, los motivos y las actitudes como los principales elementos que afectan la toma de decisión. Estos factores no se presentan por separado, pero generalmente existe el dominio de uno de ellos sobre los demás en cada consumidor, observándose que el 24% de las personas consumen carne por gusto, 22% para variar, 19% por costumbre, el resto 35% por combinación de razones (valor nutritivo, preferencia y rendimiento).

El color es la principal característica que consideran los consumidores para seleccionar la carne, ya que presumen que un color rojo intenso y rosado proviene de animales jóvenes y es más fresca, rechazando los colores oscuros y opacos, ya que los asocian con carnes de animales adultos y con largo tiempo de conservación. Otra característica considerada es la presencia o no de grasa, que va a depender de la preparación; si es para “asar” requiere de una capa de grasa y si es para otros usos los consumidores las prefieren con poca grasa. Este aspecto se relaciona con la creencia de que la grasa afecta la salud. Se consideraron otras características como la jugosidad, el olor y la terniza, y sobre estas hay que destacar que es la clase E la que hace mayor referencia a estas características.

Además, los consumidores buscan calidad en las carnes que compran, rebaja y otros aspectos como ambiente del local, un carnicero de confianza, facilidades de pago y la posibilidad de conseguir distintos cortes y todas las carnes. Indistintamente de la clase socioeconómica, el 64% de los consumidores buscan principalmente calidad de las carnes y 33% rebaja en los precios, entre otros aspectos.

ATRIBUTOS DE LA CARNE

Cortes y forma de consumo. De la canal de la res se extraen una gran cantidad de cortes que tradicionalmente se han clasificado en tres tipos, basados en el valor de los mismos, llamados “cortes de primera” o cortes de valor, seguido por los de “cortes de segunda” o de mediano valor y por último, los cortes de tercera o de menor valor. Es importante destacar que aún cuando estas denominaciones todavía se usan, las denominaciones “primera”, “segunda” y “tercera” son términos abolidos a partir del Decreto 181 de Clasificación en Canal en 1994.

Tomando en cuenta esta relación, se consultó a los consumidores sobre estas dos preguntas ¿Qué carnes compra? y ¿Cómo prepara usted la carne? Con el fin de evaluar el conocimiento y la capacidad culinaria de los consumidores. El 53% manifestó comprar cortes de primera, 35% todos los cortes y el resto (11%) cortes de segunda y tercera, no observándose diferencias entre las clases socioeconómicas. Sin embargo, resalta la respuesta de la clase E hacia el consumo de cortes de primera y menos de los otros cortes; esto es debido quizás a la falta de información y/o desconocimiento sobre los tipos de cortes, lo que además se refleja en el mayor precio y es exactamente la clase que dispone de menor ingreso.

Rendimiento de la carne. La carne de pollo y la carne bovina compiten por ganar un puesto en la mesa y paladar de los habitantes de la ciudad de Maracaibo, debido a la gran diversidad, facilidad de acceso y preparación que estos poseen. En este sentido, el 50% de los consumidores opinó que la carne de res rinde más, el 31% respondió que es el pollo el más rendidor y el 19% restante opinan que rinden igual, comportamiento que refleja el criterio del consumidor en cuanto al mayor rendimiento de la carne de res en comparación con el pollo. En contra del pollo se alega una disminución de las partes comestibles debido a la cantidad de huesos, piel y agua que posee.

Versatilidad de las carnes. En cuanto a la preparación de mayor variedad de platos entre el pollo y la carne, el 35% de los consumidores expuso que del pollo se obtiene mayor diversidad, el 33% respondió que era de la carne de res, 31% respondió que tanto de la carne de res como la del pollo se obtienen la misma variedad de platos. Es de resaltar que la industria avícola ha tenido una mayor penetración en el mercado de alimentos ofreciendo una mayor variedad de productos a los consumidores.

Valor nutritivo. Ante los valores nutritivos insustituibles de la carne como fuente de proteínas, minerales y vitaminas, el 59% de los consumidores manifestaron un total desconocimiento de todas estas cualidades, 24% dijo que las carnes eran ricas en proteínas, 13% respondió que aportaban minerales y proteínas y sólo un 4% describió las distintas cualidades de las carnes de res. Esto indica por una parte que el consumo de carne responde más a una tradición que a los beneficios o atributos del producto, donde los consumidores manifestaron total desconocimiento de sus bondades, producto a la falta de información nutricional.

A la vista de los resultados obtenidos, se observa que la carne roja bovina es un producto de consumo masivo, presente en la mesa de las familias ciudadinas, sin distinción de clase o estrato socioeconómico. Estos consumidores se distribuyen en un 80% en las clases C y D, 12% en la A/B y el 8% en la clase E, lo que demuestra la baja proporción de consumidores de menores ingresos o bajo poder adquisitivo que no consumen o tienen limitado acceso al producto y son estos precisamente, los consumidores con grandes problemas nutricionales.

De acuerdo a la clase socioeconómica, el consumidor de carne roja bovina se caracteriza porque el 65% son del sexo femenino y el 35% masculino, el 89% con edades comprendidas entre 15 y 60 años, donde el 61% tiene trabajo fijo y el resto, otros tipos de ocupaciones (incluye desempleados, estudiantes, amas de casa). El 81% viven en "casas" y para el 84% la vivienda es propia.

La compra de carne roja bovina se caracteriza por el sitio o lugar de compra. La mayoría de los consumidores compra en carnicerías, realizan compras semanales y la consumen dos veces a la semana. El consumidor compra carne porque le gusta, por costumbre, valor nutritivo y porque rinde más. El color es la principal característica de selección, pero buscan la calidad en las carnes que compran y la rebaja en los precios.

Los cortes que más compran son de primera, mayormente la consumen asada y/o frita. La mayoría coinciden en que la carne de vacuno es más rendidora que el pollo, lo que refleja la ventaja de la carne con respecto al pollo. Por otro lado, los consumidores desconocen el valor nutricional de la carne, de allí que el consumo responda más a la tradición que por los atributos y/o beneficios que aporta.

LECTURAS RECOMENDADAS

Alborno A., Segovia E., Fernández, M. Comportamiento del consumidor de Truchas en el Municipio Maracaibo. *Revista Científica, FCV-LUZ*. XIV(4):358-364, 2004.

Armas V. Mercados y mercadeo en Venezuela. En *Rev. DEBATES IESA*, Vol. 4, No. 4 (abril-junio):28-38. 1999.

FAO. *Perspectivas Alimentarias. Carnes y productos cárnicos*. No. 4, Octubre p.13. En: (<http://www.fao.org/docrep/005/y6027s/y6027s05.htm>, 15 de noviembre del 2003). 2003.

Kotler P. *Dirección de la Mercadotecnia, Análisis, Implementación y Control*, 8^{va} Edición. México: PPH Pretice Hall. 176p. 1996.

Riera, T. Elasticidad de la demanda de carne en Venezuela. En *Rev. Gaceta Ganadera*. (Septiembre) Año X No. 171. 12p. 2000.

Importancia de las carnicerías tradicionales en el circuito cárnico

Emma Segovia López, Ing. Agr., MSc, Arlenis Albornoz Gotera, Ing. Agr., MSc

*Departamento de Ciencias Sociales y Económicas.
Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia.
esegovial@cantv.net ~ arlenisalbornoz@cantv.net*

Los comercios o “negocios” son los responsables del abastecimiento urbano, ya que facilitan que los consumidores puedan adquirir los alimentos, por ello es considerada la etapa de mayor importancia en el proceso de distribución de los productos. Estos comercios detallistas, son los puntos de ventas donde acceden los consumidores finales para adquirir bienes y servicios que satisfacen sus necesidades.

Esta distribución urbana es realizada tanto por el comercio detallista organizado (supermercados, hipermercados, cadenas agroalimentarias, entre otros) como por el detallista tradicional (carnicerías, abastos, mercados populares). Éste último grupo es considerado de gran importancia estratégica dentro de la cadena cárnica, por el volumen de distribución (aproximadamente el 70%), así como, por el grado de aceptación de los consumidores para adquirir la carne en estos locales, producto quizás de su ubicación, calidad del producto y la relación entre vendedor-consumidor. Esto es muy importante dada la forma muy particular de ser adquirida en comparación con otros productos alimenticios, donde lo común es que el consumidor compre la carne en establecimientos donde hay alguien que lo atiende (carnicero), con el cual trata de establecer una relación de confianza y aceptar sus consejos.

Para ninguno de los actores del circuito es un secreto de como ha disminuido en las últimas décadas el consumo de carne roja, ubicándonos entre los países de menor consumo (12 kg/persona/año), con tendencia a disminuir cada vez más e incluso a ser sustituido por otros tipos de carne, de prevalecer las condiciones actuales. Esto es especialmente cierto sobre todo para la población de bajo poder adquisitivo, aproximadamente el 80%, y con limitado acceso a puntos de ventas modernos, por lo que estos comercios tradicionales son una alternativa obligada para adquirir la carne roja.

Una investigación en el municipio Maracaibo intentó cuantificar tanto la distribución física como las características y condiciones de los locales distribuidores de

carne con el fin de enviar respuesta a los diferentes actores, mejorar la eficiencia del circuito y ofertar un producto que satisfaga las necesidades del consumidor. Para ello se realizó una categorización de las carnicerías según lo indicado en el Decreto 2.527 publicado el 26 de Marzo de 1993, donde se pone en vigencia la decisión 197 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, donde las carnicerías son clasificadas en tres Clases (Cuadro 1). Las carnicerías del Municipio muestran ciertas diferencias, en cuanto a condición y disponibilidad de equipos e instalaciones, servicios y calidad, que permite categorizarlas en “Clases” y que de alguna manera influyen en el consumidor y su nivel de satisfacción.

Cuadro 1. Criterios de Categorización de las carnicerías en el municipio Maracaibo, estado Zulia, Venezuela

Clase A	Clase B	Clase C
Cava cuarto	Cava cuarto	Peso de aguja o reloj
Sierra eléctrica	Sierra eléctrica	
Balanza	Balanza	
Moledora eléctrica	Moledora eléctrica	
Vitrina refrigerada		
Caja de pagos		

Fuente: Adaptado de la Decisión 197 de la Comisión del Acuerdo de Cartagena, Decreto 2.527 publicado el 26 de Marzo de 1993.

DISTRIBUCIÓN DE LAS CARNICERÍAS EN EL MUNICIPIO MARACAIBO

El 38% de las carnicerías del Municipio se clasificaron como clase A. En ellas se realiza un manejo adecuado del producto y reúnen el equipo mínimo requerido para realizar esta actividad. Contrastan con el 40% de las carnicerías clasificadas como clase C, es decir, sin los equipos mínimos necesarios para realizar la venta de carne. Además hay que resaltar que el 22% fueron clasificadas como clase B, están son las que carecen de caja de pagos, separadas del mostrador de atención y de vitrinas refrigeradas para la conservación y exposición de los cortes (Cuadro 2). La distribución urbana de carne bovina presenta grandes deficiencias, ya que se realiza en locales que no reúnen las condiciones adecuadas para manipular y expender un producto altamente perecedero, sobre todo en lo relacionado con la preparación, la refrigeración y la conservación.

Distribución de las carnicerías. En el mismo estudio se realizó la distribución de las carnicerías por clase y por habitantes en las Parroquias del Municipio Maracaibo, del estado Zulia, Venezuela. La distribución de las “clases” de carnicerías por parroquia no responde a un patrón determinado por su ubicación física ni tampoco por el nivel socioeconómico de los habitantes de la zona. Por ejemplo, en las parroquias Cristo de Aranza, Luis H. Higuera, Raúl Leoni, Idelfonso Vázquez, Cacique Mara y Bolívar, que concentran el 16% de las carnicerías, predominan las clases A y B, suponiendo una distribución de la carne en locales mas adecuados. Se encontró un predominio de carnicerías clase C en las parroquias Antonio Borjas R., Coquivacoa, Chiquinquirá, Francisco E. Bustamante y Manuel Dagnino, que representan el 50% de las carnicerías, las cuales constituyen las parroquias más populares y con menor

número de carnicerías, lo que afecta el acceso y la calidad de la carne que se consume en estas zonas.

Existe una distribución desproporcionada de las carnicerías en las diferentes parroquias. En este sentido, se tienen relaciones desde 249 habitantes/carnicería (parroquia Chiquinquirá) hasta 22.092 habitantes/carnicería (parroquia Idelfonso Vazquez) y una relación para el Municipio de 2.328 habitantes/carnicería, lo que implica que una carnicería abastece a un promedio de 465 hogares (de 5 miembros) en el municipio Maracaibo. Según el Cuadro 2, existen parroquias donde esta relación determina deficiencias, lo que hace suponer desabastecimiento. Son precisamente las parroquias más populares y las más distantes del casco urbano, en las que la relación habitantes/carnicerías es mayor, y en las cuales existe una limitación para la oferta de carne por otros tipos de comercios.

Es importante destacar que este estudio sólo comprende la distribución urbana realizada por las carnicerías, que son las responsables de abastecer el 80% de la carne que se distribuye en la ciudad, el resto 20%, es realizado por el comercio organizado, como los supermercados, hipermercados y otros comercios que también ofertan carnes (Enne, Centro 99), así como los no permitados, clandestinos o espontáneos. Sin embargo, estos locales están distribuidos principalmente en el casco urbano, donde la mayoría de la población no tiene acceso, por la distancia, su situación económica, entre otros.

Cuadro 2
Distribución porcentual de las carnicerías por clase/parroquia, número de carnicerías y habitantes/carnicería. Municipio Maracaibo, estado Zulia

Parroquia	Clase			Carnicerías	hab/carn
	A	B	C	* 554	2328
Antonio Borjas R.	0	0	100	6	9697
Bolívar	100	0	0	18	1134
Cacique Mara	67	33	0	16	4443
Caracciolo Parra P.	56	33	11	45	1196
Cecilio Acosta	33.3	33.3	33.3	13	5414
Chiquinquirá	18	15	67	230	249
Coquivacoa	0	0	100	8	10002
Cristo de Aranza	50	50	0	12	8833
Franc. Bustamante	25	25	50	22	6126
Idelfonso Vázquez	0	100	0	4	22092
Juana de Ávila	67	11	22	54	1462
Luis Hurtado H.	50	50	0	12	6400
Manuel Dagnino	50	0	50	10	9306
Olegario Villalobos	57	29	14	33	2969
Raúl Leoni	83	17	0	28	2200
Santa Lucía	33.3	33.3	33.3	13	3008
Venancio Pulgar	33	50	17	30	3395

Fuente: Cálculos propios. Resultados del estudio

* Base de datos de ENELVEN. Año 2000.

CARACTERIZACIÓN DE LOS COMERCIANTES Y LOCALES COMERCIALES

Descripción de los comerciantes. El 61% de los comerciantes tienen más de 11 años en la actividad, 97% son venezolanos, de sexo masculino (92%), con edades comprendidas entre 20 y 40 años (55%), y el 51% ha cursado estudios de bachillerato. Estos resultados son muy favorables cuando se requiera proponer cambios en el proceso. Sin embargo, resalta la falta de preparación del 73% de los comerciantes en el área comercial lo que también indica la deficiente especialización en la actividad. Esto coincide con los resultados obtenidos en otros estudios sobre el comercio detallista tradicional y especializado realizado en el municipio en el año 1998.

Descripción de los locales comerciales. En términos generales, las carnicerías en el Municipio se caracterizan por que el 53% están en locales alquilados, 91% no están asociadas u organizadas y trabajan todos los días (63%), con más de ocho horas de atención al cliente; el 73% atiende a través del mostrador, es decir, no utilizan el auto-servicio. Además, el 71% de las carnicerías utilizan como criterio de compra de la carne el establecido en la clasificación del matadero y para el 100% la unidad de compra es la canal. En el Cuadro 3 se indican por Clase de carnicería otros elementos que caracterizan a los locales comerciales, donde se incluyen algunos aspectos socioeconómicos. Se observa que en las carnicerías Clase A, con menor tiempo de establecido, es donde se han incorporado mayores innovaciones para hacer esta actividad más eficiente, pero éstas apenas representan el 38% de las carnicerías del municipio, el resto 62%, está determinada por carnicerías con grandes deficiencias en cuanto a equipamiento y disposición de espacio físico.

En resumen, las carnicerías clase A, representan el 38% y son las menos tradicionales, tienen menos de 10 años de establecidas, no pertenecen a ninguna asociación, tienen ventas de más de 300.000 Bs./día, emplean 4 o más personas, se proveen

Cuadro 3
Caracterización de las carnicerías por clase. Municipio Maracaibo, Zulia

Cualidad	Clase A	Clase B	Clase C
Tiempo de establecido	74% < de 10 años	38% > de 20 años	70% > de 20 años
Volumen de venta/día	52% > de 300.000 Bs.	63% < 300.000 Bs.	87% < 300.000 Bs.
Numero de empleados	46% > de 4 personas	73% > de 2 personas	41% una persona
Tipo de proveedor	60% matadero-cavero	42% de caveros	64% de caveros
Frecuencia de provisión	60% c/dos días	63% c/dos días	57% diario
Volumen de compra	33% 7-8 reses/sem.	42% 3-4 reses/sem.	43% < 4 res/sem.
Determinación de precio	50% clasificación matadero	42% proveedor	64% proveedor
Empaque utilizado	64% bolsa plástica	88% bolsa plástica	98% bolsa plástica
Precios promedios	6% > que la clase C	2% > que la clase C	Los mayores precios

de caveros y mataderos cada dos días, compran de 7–8 reses a la semana. Su modalidad de atención es la del mostrador, sin embargo algunas poseen auto servicio y reparto a domicilio. La forma de empaque es principalmente en bolsa pero un gran número de éstas usan la bandeja como empaque, ofrecen facilidades de pago a determinado grupo de clientes y sus precios son más elevados que los de las carnicerías clase B y C en los cortes de primera.

El patrón de distribución de las carnicerías clase B, tienen más de 20 años de establecidas, no están asociadas, las ventas son menores de 300.000Bs/día, solo emplean dos personas. Su principal proveedor es el cavelero, con una frecuencia de cada dos días, compran de 3 a 4 reses semanales, atienden a través del mostrador, empaican las carnes en bolsa, ofrecen facilidades de pago a un limitado grupo de clientes y la principal forma de pago es de contado. Los precios son 2% más elevados que en la clase C.

Las carnicerías clase C, con más de 20 años establecidas, sus ventas promedio por día son de 300.000Bs, emplean una persona, se proveen diariamente del cavelero y compran de 5 a 6 reses/semana, atienden exclusivamente a través del mostrador, empaican el producto en bolsa. La forma de pago de los clientes es de contado y los precios de los cortes de primera son relativamente más económicos.

LECTURAS RECOMENDADAS

Fernández Rodríguez R. La importancia estratégica del comercio tradicional en la distribución. En. www.ucm.es/BUCM/CEE/doc/9915/9915.htm. Visitada en Enero 2004.

Segovia-López E. Análisis de la distribución de carne roja por las carnicerías en el área urbana de Maracaibo. Revista Facultad de Agronomía. LUZ. 2004, Volumen 21-Numero 2. 2004.

Segovia L, Emma, Martínez L. E. Caracterización del comercio detallista tradicional, polivalente de Alimentos del Municipio Maracaibo, estado Zulia, Venezuela. Revista Facultad de Agronomía (LUZ). 15: 368-385. 1998.

Propuestas para mejorar la industria quesera en Venezuela

Oscar Atencio Valladares, Ing Agr, MSc, José Faría Reyes, Ing Quím, MSc

*Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela
ganaderiazulia@cantv.net*

PRODUCCIÓN DEL QUESO BLANCO ARTESANAL

En Venezuela, un 55% o más de la cantidad de leche producida esta destinada a la producción de quesos. Del total, un 32% pertenece a la producción manufacturada industrial y el resto a la producción artesanal o “queso de materia” como es llamado en forma habitual. Este queso se caracteriza por no contar con las normas higiénico-sanitarias para el procesamiento. Además, se aplican esquemas de fabricación empíricos, no estandarizados y en algunos casos, en deficientes condiciones sanitarias que pudieran significar riesgos para la salud. La fabricación de este queso de materia representa un potencial riesgo para la salud puesto que se fabrica a partir de leche cruda, es decir, leche sin la aplicación de procesos de higiene como la pasteurización baja o alta o los procesos de esterilización.

La pasteurización de la leche para la producción de quesos, viene a ser la manera de lograr una destrucción total de la flora patógena en la leche, a la vez de lograr una disminución de las poblaciones de flora banal, lo cual conlleva a la obtención de quesos con una mejor calidad higiénico-sanitaria. De esa forma, se evita el aumento de la acidez titulable de la leche, es decir, una disminución del pH normal de la leche a causa de la acción de microorganismos, lo que origina un efecto en liberación de calcio y fosfato de las micelas de caseína. En consecuencia, el rendimiento quesero se verá afectado.

El hecho de obtener rendimientos queseros bajos, aunado con un incremento del precio de la leche, ha originado un aumento significativo en los precios al consumidor de los productos lácteos en los últimos años y en consecuencia una disminución en el consumo de los mismos. Es necesario aumentar el rendimiento quesero, lo que favorecería a la industria, debido a que se lograría un costo de producción más

bajo por kilogramo de queso, y al mismo tiempo, al consumidor, pues el producto se puede ofrecer a un precio más accesible.

El queso constituye un alimento preparado con materiales biológicos como leche, cuajo, cultivos iniciadores y sal, siendo normalmente utilizada para su fabricación, la leche de vaca. Esta leche durante su procesamiento, sufre una serie de modificaciones que originan cambios físicos y químicos que afectan la cuajada, el balance salino, las micelas de caseína y las proteínas del suero, etc.

CALIDAD DE LA LECHE

La calidad del producto final depende de varios aspectos, tales como:

Riqueza de la leche en sus diferentes componentes. Desde un punto de vista general, significa que cuanto más rica es la leche en materias grasas, materias nitrogenadas, vitaminas, etc, mejor será la calidad química. Este aspecto revela una importancia de alto impacto en la ganadería de doble propósito venezolana, en la que se produce leche de alta calidad organoléptica y nutritiva.

Calidad microbiológica. Está en relación directa con el número y la naturaleza de los gérmenes presentes en la leche en un momento dado, y se encuentra relacionada con la composición de la leche. La proliferación de bacterias se acompaña de modificaciones del medio, siendo en la práctica el cambio más importante, la descomposición de la lactosa con formación de ácido. Esta modificación, es la principal causa de la reducción de la aptitud de la leche para cuajar en presencia de cuajo (renina o quimosina); éste es el aspecto más significativo para el industrial transformador de leche, por su efecto sobre el rendimiento quesero. Es necesario promover la aplicación de las normas venezolanas COVENIN, señaladas en cuanto al manejo de la leche antes, durante y luego del ordeño, ya que mediante ellas se busca minimizar la contaminación de la leche a nivel de finca y obtener leche de aceptable calidad microbiológica. En un artículo precedente se comenta como se puede producir leche de calidad.

Y finalmente, un aspecto importante de calidad es el método utilizado para la fabricación del queso.

¿CÓMO MEJORAR EL RENDIMIENTO QUESERO?

En la búsqueda de soluciones para disminuir el efecto provocado por el incremento del precio sobre el consumo de los productos lácteos, una de las posibles alternativas estudiadas, es mejorar el rendimiento quesero, el cual se entiende, como la cantidad de litros de leche necesaria para producir una cantidad determinada de queso. Éste es un parámetro que por muchos años han utilizado los productores de queso, siendo afectado por las características de la leche y por las técnicas de fabricación empleadas. El rendimiento lechero es susceptible de ser aumentado al hacer más eficiente el proceso, y por ende, el uso de la leche como materia prima. El incremento del rendimiento quesero influye directamente a la industria y al consumidor, pues afecta los costos de producción y a la vez el precio de mercado.

En lo que respecta al estado Zulia, vale la pena acotar, que constituye la primera entidad productora de leche con cerca del 40% del total de leche producida en el país. Es importante indicar que en la zona del municipio Rosario de Perijá se producen mayormente quesos artesanales, por lo que en la actualidad no tienen ningún tipo de control tecnológico ni sanitario. Por ello, es importante introducir la pasteurización de la leche, la cual tiene varias finalidades, entre ellas, una higiénica (destrucción de gérmenes patógenos) y una finalidad técnica (destrucción lo más acusada posible de microorganismos indeseables), lo que permite obtener una calidad más uniforme en la producción de quesos. Una consecuencia adicional de la pasteurización, que algunos consideran una tercera finalidad, es el aumento del rendimiento quesero, que se debe básicamente a tres causas:

- Desnaturalización de las proteínas solubles, cuya intensidad es proporcional a la temperatura alcanzada.
- Mejor retención de la materia grasa en la cuajada.
- Insolubilización de una parte de las sales minerales.

Para obtener una leche de buena calidad higiénica es necesario el uso de la pasteurización, la cual previene la contaminación microbiana, ligada al aumento de la acidez (ó disminución del pH de la leche) a causa de un incremento en la producción de ácido láctico debido a la acción de los microorganismos. Como consecuencia, se origina una liberación de calcio de la micela hacia la solución, lo que genera una inestabilidad del complejo original y produce cambios en la micela de caseína. Al adicionar el cuajo, éste no va actuar con la micela primitiva, sino con una modificada, razón por la cual en muchos casos se obtienen rendimientos queseros bajos. Sin embargo, el proceso de pasteurización también tiene un efecto secundario desfavorable para el rendimiento, que consiste en la remoción de calcio y fosfato de la micela coloidal hacia la solución.

Para equilibrar la concentración de fosfato y calcio (balance salino) en la leche pasteurizada, es necesaria la adición de sales de fosfato y de calcio después de la pasteurización en concentraciones que van de 0,01 a 0,1% o más. Este proceso afecta positivamente el rendimiento quesero, pues contribuye a que la micela retorne a su estado original, ocasionando un equilibrio o mayor estabilidad de las micelas de caseína, lo que disminuiría los costos de producción.

Se deben elaborar quesos con leche previamente pasteurizada, ya que, además de asegurar el saneamiento del queso, es decir, una mejor calidad sanitaria, permite también interrumpir la acidificación por destrucción de la flora láctica, por lo que se pudiera utilizar aquella leche cuya mediocre calidad bacteriológica perjudicaría seriamente la fabricación (si fuesen tratadas en estado crudo). La pasteurización de la leche para la elaboración de los quesos permite obtener una mayor calidad higiénica, técnica y un producto de calidad más uniforme. Además, con el uso de la pasteurización, se disminuye la competencia en la leche de los microorganismos.

Una vez liberada la leche de su flora inicial, es posible poblarla de nuevo con fermentos puros y seleccionados que permitan al industrial quesero trabajar en excelentes condiciones de regularidad y obtener productos de buena calidad.

Una mejora en la estabilidad de la leche, incidiría en un mayor rendimiento quesero, en especial, en aquellas leches que al ser pasteurizadas no cuajan con facilidad. Para ello, se utilizarán sales de fosfato y calcio a varios niveles, evitando provocar el sabor amargo del queso que se obtiene al usar altas concentraciones de sales, como el cloruro de calcio.

La adición de la sal mejora el balance salino y prepara a la leche para lograr una mejor y óptima coagulación, con un buen peso específico de la cuajada y buena retención de humedad, lo que resulta en un mayor rendimiento quesero, aunado con una superior calidad sanitaria atribuible al proceso de pasteurización.

PROGRAMAS SANITARIOS A IMPLEMENTAR EN LA INDUSTRIA LECHERA NACIONAL

Está bien entendido que la calidad de un queso va a depender en primera instancia de la calidad de la leche con la que se elabore. Ningún programa sanitario tendrá éxito, a menos que las industrias fabricantes de queso entiendan que la primera contaminación está en la materia prima, es decir, la leche. Diversos son los mecanismos que se deben implementar para lograr una relación donde todos ganan, la industria por recibir materia prima de calidad, el productor cuando la industria considere abonar mejores precios por su esfuerzo de producir leche de calidad y el consumidor que recibirá un producto de alta calidad.

Las buenas prácticas de manufactura deben emplearse a lo largo de todo el ciclo de producción de leche, desde los corrales de ordeño o mejor aún desde los potreros. Por supuesto, en una industria las prácticas de mejora en los procesos se pueden aplicar con más facilidad, pero en las fincas doble propósito es necesaria la promoción y la adopción de normas para asegurar la calidad de la leche.

La implementación de un sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control es requerido en la industria quesera nacional para asegurar la inocuidad de los quesos destinados para el consumidor. En la adopción de este sistema todos y cada uno de los participantes en el circuito quesero deben estar conscientes de su importancia.

Para ello es necesario identificar todos los riesgos en la producción sanitaria de la leche y en el proceso de elaboración de queso debiéndose considerar si realmente estos riesgos ofrecen puntos críticos en los cuales el control se hace estrictamente necesario. Además, deben establecerse límites extremos para cada uno de esos puntos críticos, monitorear esos límites e implantar medidas correctivas en caso de la desviación de un punto crítico fuera de los límites señalados. Se deben establecer procedimientos en los que se demuestre y valide que el sistema opera eficazmente para finalmente, llevar un registro de todo lo relacionado con el sistema de control. Es de trascendental importancia establecer conciencia en los productores afirmando que la calidad no cuesta nada y que solo ofrece beneficios.

LECTURAS RECOMENDADAS

Alais Ch. Ciencia de la leche. Compañía editorial continental. Impreso en México. 594 pp. 1987.

Boscán F L. Control de Calidad en las Industrias Lácteas. Guía de estudio. Volumen I. Universidad del Zulia. Facultad de Ciencias Veterinarias. Cátedra de Industrias Lácteas. Maracaibo, Venezuela. 220 pp. 1985.

Covenin. Quesos, Requisitos (1813-81). Comisión Venezolana de normas industriales, Ministerio de Fomento. Caracas, Venezuela. 1981.

Covenin. Leche, Requisitos (903-93). Comisión Venezolana de normas industriales, Ministerio de Fomento. Caracas, Venezuela.

Veisseyre R. Lactología Técnica. Editorial Acribia. Segunda edición. Zaragoza, España. 629 pp. 1988.

Producir leche de calidad ¿Es posible en Venezuela?

José Faría Reyes, Ing Quim, MSc, Gustavo Castro, MV, MSc

*Universidad del Zulia. Maracaibo. Venezuela
ganaderiazulia@cantv.net*

CALIDAD DE LA LECHE

El ganado de doble propósito que se ha desarrollado en Venezuela y más aún en la Cuenca del Lago de Maracaibo, posee grandes ventajas en la composición nutritiva de la leche que producen, en comparación con vacas de razas puras especializadas en la producción de leche en grandes volúmenes pero con una menor proporción de sólidos disueltos. El factor más variable es la grasa; en la ganadería tropical de doble propósito, con animales acebuados y con una alimentación elevada en pastos, los niveles de grasa en la leche fluctúan entre 3,9 y 4,5 por ciento.

La leche ha sido considerada como uno de los alimentos mas completos que existen, gracias a que posee nutrientes básicos para el crecimiento y desarrollo del ser humano. Por esa razón, también es considerada un buen medio de cultivo para el crecimiento de diversos microorganismos, especialmente las bacterias.

Al hablar de calidad sanitaria, es en los sistemas de producción tradicionales donde se debe intensificar las normas de manejo, ya que es en ellos donde se ha evidenciado una debilidad en la producción de leche limpia, que asegure un producto lácteo con excelente calidad. Es importante crear conciencia en todos los involucrados en el circuito lácteo nacional que sin una educación en todos los niveles la producción de leche limpia sería muy difícil de lograr.

La palabra “higiene” es empleada en todas las industrias de alimentos, y en las relacionadas con la leche no se hace diferente, siendo aún aplicada en muchos casos en los que el término limpieza sería el más apropiado. Todos los días es erróneamente utilizar el calificativo “no higiénico” aplicado a un equipo o utensilio de una instalación, cuando el vocablo **ordinario** sería una descripción más gráfica y real. De hecho en las empresas lácteas es frecuente escuchar que lo esencial es asegurar un elevado estándar de higiene, mientras que se observa en la mayoría de las instalaciones falta de

limpieza, lo que conlleva a mantener instalaciones sucias y ofrecer productos de bajo valor comercial en el mercado.

La industria láctea debe vigilar constantemente la calidad de sus productos, ya sea leche pasteurizada, crema, mantequilla, quesos, etc.; de ello dependerá su reputación en el mercado y su volumen de ventas. Pero la calidad de sus productos esta directamente relacionada a la calidad de la materia prima (leche cruda) que será procesada. De allí que exista un particular interés por parte del industrial en vigilar la calidad de la leche cruda por medio de los parámetros legalmente establecidos, que a su vez, son parámetros que debe cumplir el productor para que la leche producida no sea rechazada.

Es posible producir leche de calidad aceptable si se toman medidas sobre como realizar el ordeño y el manejo de la leche luego de ordeñada, hasta que es llevada a la planta procesadora.

MANEJO DEL ORDEÑO

Las vacas deben entrar a la sala del ordeño lo más relajadas que se pueda. Existe un acuerdo común que para obtener el mayor volumen de leche, el trato sobre el animal debe ser el mejor posible, evitando de cualquier modo que la vaca se asuste o se ponga nerviosa. Antes de empezar el ordeño deben lavarse los pezones con una solución desinfectante suave, retirando cualquier residuo de suciedad. Debe evitarse mojar el resto de la ubre, salvo que luego se vaya a realizar un secado eficiente de la misma. Siempre que se pueda la practica del pre-sellado debería realizarse, con soluciones desinfectantes y siguiendo las pautas fijadas por el fabricante. Cada vez que se realice un lavado se debe proceder a secar los pezones; cuando se prevé que no vaya a ser posible secar los pezones, es preferible omitir la técnica del lavado, ya que en el escurrido se esparcen las bacterias desde la piel hacia el interior del pezón o hacia el balde, contaminando la leche. La limpieza de las manos del ordeñador antes del ordeño y entre el ordeño de cada vaca, es un factor también a considerar, y aunque es una medida poco práctica, el no hacerlo, puede actuar como un medio de diseminación de mastitis, traduciéndose en pérdidas económicas.

Al comenzar el ordeño se deben descartar los primeros chorros de cada teta, ya que generalmente vienen con un alto contenido de bacterias; esta práctica permite también observar la presencia de pus en la leche e identificar casos de mastitis. En cada ordeño se debe tratar de extraer toda la leche sin llegar a un sobre ordeño exagerado que pueda causar daño al tejido de la glándula mamaria, haciéndola mas susceptible a infecciones; por el contrario, un ordeño insuficiente, deja leche en la ubre que frena la producción al aumentar la presión intramamaria, incrementando de igual modo el riesgo de mastitis y disminuyendo la producción. Tomar siempre en cuenta el tiempo que dura el ordeño; éste no deber ser mayor a los 8 minutos, tiempo en el cual se logra extraer el mayor volumen de leche debido a que durante ese lapso tiene lugar la acción de la hormona oxitocina que es la que causa la contracción de los alvéolos mamarios para facilitar la excreción o salida de la leche.

Finalizado el ordeño, se debe realizar el sellado de los pezones con soluciones adecuadas. El esfínter del pezón puede aún mantenerse abierto durante media a una

hora después del ordeño, facilitando la entrada de microorganismos que pueden causar infecciones. En vacas de varios partos la integridad del esfínter se pierde y puede permanecer abierto durante un mayor tiempo. El sellado de los pezones impide la entrada de los microorganismos.

Antes de comenzar el ordeño es necesario identificar aquellos animales que están padeciendo de mastitis o que están bajo tratamiento con antibióticos, los cuales deben ser ordeñados de último. La leche de una vaca con mastitis nunca debe mezclarse con la leche de animales sanos ni ser enviada a la planta procesadora. Una vaca sana, ordeñada higiénicamente, puede producir leche con menos de 1.000 ufc/mL, que es la forma como se mide la cantidad de microorganismos presentes en la leche. En una vaca con mastitis la carga microbiana puede pasar las 100.000 ufc/mL. Si se toma en cuenta que las bacterias doblan su número cada 30 a 60 minutos, puede observarse que unos pocos litros de leche mastítica pueden contaminar fácilmente un volumen mayor de leche, ya sea en el balde, cántara o tanque de almacenamiento.

Cuando una vaca está bajo tratamiento con antibióticos, estos se eliminan con la leche. Los residuos de antibióticos, causan problemas a la industria procesadora a la hora de elaborar productos fermentados (quesos, yogurt, crema, mantequilla, etc.) ya que frenan el crecimiento de los cultivos añadidos a la leche y que son responsables de las características de sabor y aroma de los productos. Por otro lado, esos residuos de antibióticos suelen ser causa de la resistencia a los antibióticos observada en algunas personas que padecen de infecciones y que deberían responder a los tratamientos comunes. Estas razones son más que suficientes para respetar los días de descanso fijados para los diferentes fármacos, es decir, los días en que la leche de los animales tratados deberá ser descartada y no destinada para el consumo humano.

MANEJO DE LA LECHE

Antes de pasar la leche desde el balde hacia un recipiente mayor o al tanque, debe ser filtrada para eliminar las partículas de sucio que hayan podido caer durante el ordeño. Se debe tener siempre presente que este filtro debe ser cambiado cada cierto tiempo durante el ordeño; de lo contrario, constituyen en una fuente importante de contaminación de la leche.

Una vez obtenida la leche, debe ser refrigerada lo antes posible a una temperatura no mayor a los 5°C, pero evitando en todo caso la congelación, la cual provoca cambios físico-químicos en la misma. En la leche se consiguen componentes que frenan el crecimiento de las bacterias pero su acción dura menos de 3 horas, resultando deficientes si la cantidad de microorganismos es muy abundante. Esa es una razón por la cual, la leche debe ser refrigerada lo antes posible después del ordeño, ya que la baja temperatura detiene el crecimiento de la mayoría de las bacterias. No obstante, existe un grupo, las denominadas bacterias psicrotófas, que pueden crecer aún a bajas temperaturas, pero para alcanzar un número significativo tiene que pasar más de 48 horas. Por ello, la leche cruda debería ser almacenada por un lapso no mayor de 48 horas.

Se ha demostrado que los factores que intervienen con mayor frecuencia en la contaminación de la leche son los utensilios de ordeño, el tanque de almacenamiento y el transporte, los cuales pueden aumentar hasta cincuenta veces, la cantidad de bac-

terias presentes. De allí la importancia de realizar un adecuado lavado (eliminación del sucio) y desinfección (eliminación de microorganismos) de estos factores de riesgo. Los baldes o recipientes utilizados para el ordeño deben ser lavados y desinfectados después de la faena siendo ideal emplear agua caliente sobre los 45°C. Luego se dejan escurrir y que sequen totalmente. Hay que recordar que la humedad favorece la supervivencia de los microorganismos, por lo que se debe asegurar que queden bien secos. Para ello el sol puede ser una buena y económica alternativa.

SANEAMIENTO DE LAS INSTALACIONES LÁCTEAS

Una de las operaciones de más importancia en las plantas lecheras es el lavado, desinfección y esterilización de las plantas lecheras. En ellas se genera “sucio y flora”. Por sucio entendemos toda materia orgánica o mineral que se encuentra fuera de lugar, y como sucio podemos considerar a los residuos de los productos elaborados en una lechería o planta láctea como proteínas, carbohidratos, lípidos o minerales de la leche, del agua, residuos en calderas y detergentes, residuos de lubricantes y otros que generan sucio.

Al mismo tiempo, la flora producto de materia orgánica de alimentos se convierte en contaminante de equipos en los cuales proliferan bacterias mesófilas, psicrotrofas, termo-resistentes, hongos y levaduras. El sucio presenta propiedades que dependen de su naturaleza y solubilidad lo que hace que su remoción y cambios por calentamiento se alteren, tal como podemos observar a continuación:

NATURALEZA	SOLUBILIDAD	REMOCIÓN	CALENTAMIENTO
Proteínas	Insolubles en agua Solubles en alcohol Solubles en ácidos	Muy difícil	Desnaturalización Difícil de limpiar
Carbohidratos	Solubles en agua	Fácil	Caramelización por calor Difíciles de limpiar
Lípidos	Insolubles en agua Solubles en ácidos Solubles en álcalis	Difícil	Se polimerizan Difícil de limpiar
Sales polivalentes (fósforos de calcio)	Insolubles en agua Solubles en ácidos	Lento	Intervienen otros Dificultan limpieza

El saneamiento de plantas lácteas debe comprender la eliminación del sucio con buena limpieza y desinfección. Un buen saneamiento debe reducir el conteo microbiano en la superficie de los equipos en contacto con los alimentos llevándolo a niveles aceptables. La desinfección deberá destruir todas las formas viables dentro y fuera del equipo que entran en contacto con la leche y productos lácteos. La calidad del agua que se emplea en saneamiento debe ser potable y abundante.

Sistema de saneamiento recomendado. El primer paso es lavar todo el material y equipos con agua inmediatamente después de su uso mediante un cepillo; con el agua de lavado, se eliminarán los sólidos visibles de la leche. Después de éste lavado, se trata el equipo con una solución detergente a temperatura aproximada de 50°C. Es

necesario limpiar cada utensilio, equipo o material utilizado con un producto fuertemente básico; de esta forma se destruye la suciedad de proteínas y grasas en caliente. Luego se hace pasar por agua potable para eliminar residuos, seguido de un producto fuertemente ácido para eliminar sucio de minerales y por último, un enjuague con agua por 5 a 10 minutos más que el enjuague efectuado después de cada operación.

Desinfección. Realizar la desinfección sobre superficies limpias parece ser el mejor de los hábitos en las industrias debido a que presentan ventajas al actuar sobre la flora reduciendo los microorganismos activos en la superficie de los equipos. Los principales agentes químicos y físicos recomendados para la desinfección se indican a continuación:

	Químicos			Físicos		
	Cloros	Compuestos de amonio cuaternario	Iodóforos	Vapor a presión	Condiciones de calor 100°C	Tiempo
Concentración			12,5-75	Vapor a chorro		15 min
Temperatura de aplicación	24 a 55°C	24°C	24°C	Agua caliente	87°C	20 min
Tiempo de contacto	2min >	2min >	2min >	Aire caliente		
pH apropiado	4- 7	>6	5<			
Hipoclorito	9-10					

LECTURAS RECOMENDADAS

Amiot J. Ciencia y Tecnología de la Leche. Principios y aplicaciones. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España. 1991.

Early R. Tecnología de los Productos Lácteos. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 2000.

Faría, J. y col. Resistencia a los antimicrobianos de *Staphylococcus* aislados de leche cruda. Revista Científica, FCV-LUZ 4: 343-348. 1999.

Robinson RK. Microbiología lactológica. Editorial Acribia S.A. Zaragoza, España. Vol 1: 109 -122. 1987.

Wattiaux MA. Procedimiento de ordeño. Esenciales Lecheras. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera. Universidad de Wisconsin-Madison. USA. 1985.