

PRODUCCIÓN DE CARNE PARA EXPORTACIÓN: EXPERIENCIAS EN AMÉRICA LATINA

CRISTIAN FERNANDO BIANCHI

Médico Veterinario.

Doctor en Ciencias Veterinarias.

Breed's Servicios Profesionales Veterinarios.

Representante Institucional, Mesa de Ganados y

Carnes de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación.

E-mail: cbianchi@arnet.com.ar

Argentina.

Introducción

El mercado internacional en crecimiento, se presenta para el próximo lustro como positivo para la demanda de proteínas de origen animal, existiendo diferentes nichos, divididos básicamente en carnes rojas y blancas. Las primeras son preferidas por los consumidores de países cuya cultura, a lo largo de su historia, formó parte principal de su alimento básico, entre los cuales se encuentran Argentina y Uruguay. Los pueblos que crecen en el mejoramiento de su estándar de vida tienden a demandar carnes rojas, particularmente del vacuno, tal es el caso de los países asiáticos cuyas economías son un modelo de crecimiento.

SUDAMÉRICA, es la reserva mundial de carne bovina, producida en los denominados sistemas verdes y donde se concentra el mayor inventario ganadero con un potencial de crecimiento alto.

El desafío será el de participar de esta oportunidad o quedar fuera del mercado con carnes que respondan a los requerimientos de los consumidores que es, por tanto, la única razón de nuestra existencia.



1. Calidad de la Carne

Se dice que la calidad de un producto se ve reflejada en el mayor precio, es decir, aquel producto por el que el consumidor está dispuesto a pagar más. Pero no siempre es así, pues un producto que sea bueno, agradable y barato es difícil de hallar en el mercado.

Hasta el momento, no hemos encontrado una definición de carácter universal, ya que ésta depende de circunstancias diversas, tales como la ubicación en el tiempo, el lugar, los mercados, la época, las personas, los sectores sociales, las pautas culturales y su utilidad o finalidad. De acuerdo a esto, la calidad del ganado vivo, de su canal, y de su carne depende del grado en que posea ciertos atributos o características que lo hagan apto para determinadas necesidades de uso.

No es fácil definir la calidad en términos igualmente convenientes a productores, industriales, comercializadores y consumidores, pues para cada uno de ellos los atributos de calidad pueden tener significados diferentes y su importancia puede variar.

Para los productores ganaderos, la calidad de un animal en pie reside en que un animal tenga una buena velocidad de crecimiento, que sea altamente eficiente en la relación insumo-producto para producir por unidad de tiempo, superficie, capital invertido, mucho músculo, poco hueso en relación al músculo y óptima cantidad de grasa. El animal que a igual sexo, raza, peso y edad cumpla estos requisitos, tendrá mejor calidad en pie. En la calidad del animal en pie y de su res influyen el clima de la región, la nutrición, la sanidad, la raza o cruce con su potencial genético, el sexo, el peso, la edad y el manejo.

Los factores de calidad para un criador son la fertilidad del rodeo, cantidad, y peso de los terneros de destete por hembra entorada, longevidad de los vientres, número de terneros en la vida útil, aptitud reproductiva de los toros, elección de la raza y/o cruces, etc.

Para un cebador, la calidad está determinada por el aumento de peso vivo, la velocidad de crecimiento y la eficiencia de conversión alimenticia hasta el momento en que se obtiene el tipo y/o peso habituales del mercado para una mejor cotización. Interesa el máximo de peso vivo con el mínimo de gasto.

La industria frigorífica entiende como calidad, el rendimiento óptimo para ese tipo de animal, un máximo de músculo, un mínimo de hueso y un grado de engrasamiento correcto. Además de ser muy importantes, las condiciones de manejo de los animales durante la comercialización y el transporte (estrés), la faena con descanso previo (hoy cuestionada por los investigadores australianos) y adicionalmente, el manejo de la conservación de las reses y cortes.

Los consumidores entienden como calidad de la carne a sus características organolépticas, sensoriales y de palatabilidad. Aprecian la calidad de la carne, al comprarla por su buen color, aspecto, textura, consistencia, troceo, envasado, conservación y al comerla luego de la cocción por su buen aroma, sabor, jugosidad y terniza.

Parte de estas características están condicionadas por los gustos particulares del consumidor, además de sus hábitos culinarios (métodos, tiempos y temperaturas de cocción, salazón, adobo, etc.), costumbres, tradiciones, religión, entre otros.

Además hoy en día cada vez más un sector de consumidores (especialmente los de mayor nivel cultural) y poder adquisitivo, buscan en la carne un alimento sano, higiénico, seguro, además de nutritivo y agradable al ser consumido. De este modo, la carne que posea estos atributos tendrá mejor calidad que la que no los posea.

Los consumidores por lo tanto, son el último eslabón de una cadena que conforma un largo proceso que comienza cuando en el campo se selecciona la vaca a concebir y el toro para su monta natural o artificial. Sin embargo, los consumidores quienes “siempre tienen razón”, deben ser tenidos en cuenta desde el principio del proceso, ya que en definitiva son ellos quienes rigen el mercado.

Todos reconocen a la carne vacuna como por su aporte nutricional a las distintas etapas de la vida, pero especialmente en la materno fetal, infantil, juvenil y en la tercera edad, por su contribución al desarrollo físico y mental, sin embargo no existe un etiquetado nutricional para los diferentes cortes y los sistemas de producción que orienten al consumidor.

Los planes de sanidad animal y el control veterinario en las plantas de sacrificio, deben asegurar un procesamiento higiénico-sanitario y una carne libre de elementos patógenos, ya sean microbiológicos o parasitarios; además, de la ausencia de los elementos contaminantes utilizados por el hombre para el control de las plagas agrícolas o de aquellas que se utilizan para el control de los parásitos o bacterias del ganado o en los procesos de sacrificio como antisépticos, desinfectantes, aditivos y conservantes.

2. Características de la carne bovina

2.1 Composición

El músculo de los mamíferos principalmente contiene agua (75%) y proteínas (18-20%). Estas últimas explican el valor nutricional de la carne. El contenido de lípidos en el músculo es bajo (5-10%) y en menor proporción el de otros componentes: azúcares, aminoácidos, minerales. Aunque en poca cantidad algunos componentes tienen gran importancia en las propiedades sensoriales, como el tejido conectivo, para terniza o el pigmento sobre el color.

2.2 Estructura del músculo

Por su función fisiológica (contracción-fuerza) el músculo estriado tiene una estructura fibrilar. La miofibrilla es la unidad menor cuya organización consiste en haces de fibras. El tejido conectivo rodea las fibras en diferentes niveles y permite transmitir el esfuerzo de juntar el músculo y el hueso de inserción.

2.3 Evolución Post-Mortem

Después de la muerte, el músculo privado de sangre, no recibe oxígeno. Entonces, las reacciones metabólicas se modifican hacia la producción del ácido láctico a partir del glucógeno. La acumulación de ácido láctico hace descender el pH 7 en el animal vivo hasta 5,5-5,8 a las 24 horas después de la muerte. Este descenso del pH es favorable para la conservación de la carne por hacer más lento el desarrollo microbiano, pero disminuye la capacidad de retención de agua de la carne, porque dicho Ph esta cerca del punto isoeléctrico de las proteínas musculares.

En los animales estresados antes de la muerte (consumo anticipado del glucógeno muscular) el pH no desciende y aparece la carne oscura (Dark Cutting Beef).

2.4 Calidad de la Res

La calidad de la carne se confunde con la calidad de la res pero son conceptos diferentes, según el Standard Argentino en la playa de sacrificio se clasifican las reses por sexo-peso-edad-conformación (desarrollo muscular) y terminación (desarrollo de la grasa sub-cutánea). La tipificación no es una medida de la calidad de la carne pero puede ser una estimación del porcentaje de músculo y grasa en la res. La tipificación y sus categorías pueden ser una referencia orientativa sobre una posibilidad de la calidad de carne (terneros, novillos vs. vaca, toro).

2.5 Color

El color rojo de la carne se debe a la presencia del pigmento mioglobina. Como la hemoglobina en la sangre, la mioglobina transporta oxígeno en el músculo. Está formada por una proteína, un núcleo hemico con un átomo de hierro.

La cantidad de pigmento influye directamente en la intensidad del color rojo. Esta cantidad varía con el animal: especie (carne blanca y roja), edad, raza, sexo alimentación (particularmente el hierro), ejercicio y ambiente (altitud) El efecto de la edad de faena es particularmente importante. Las diferencias entre jóvenes (terneros/as) y adultos (vaca/toro) son conocidas por todos los consumidores. El pigmento aumenta con la edad y más rápido al llegar a viejo. La cantidad de pigmento no es el único factor que influencia el color de la carne. El estado químico del pigmento es importante. Con oxígeno, el pigmento está en forma de oximioglobina

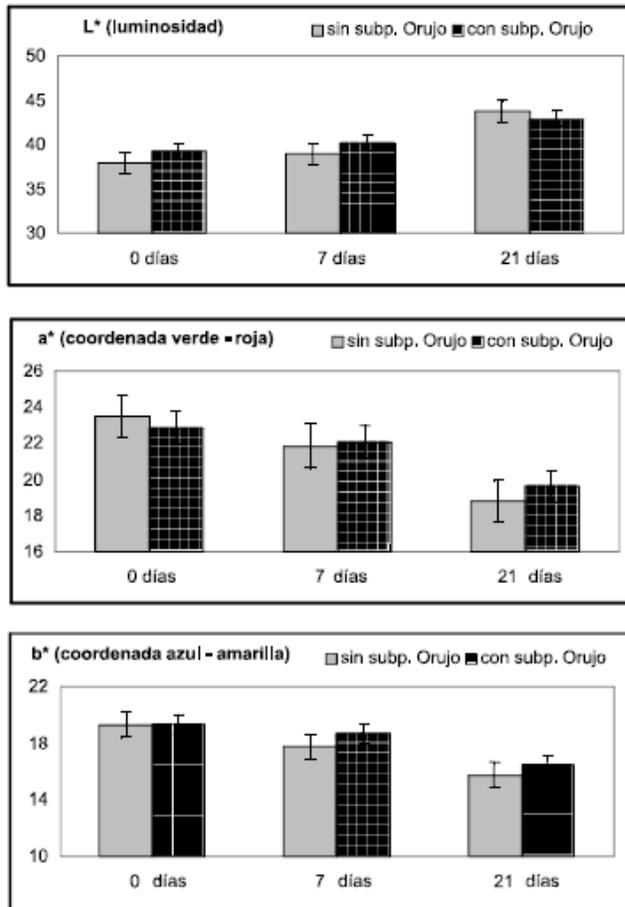
(rojo brillante), sin oxígeno (púrpura) y en forma de metamioglobina cuando se oxida (marrón). En este caso muchos consumidores no compran esta carne.

Entre músculos hay una gran variación en la cantidad y estabilidad del pigmento o de ambos a la vez. El tipo metabólico del músculo es un factor determinante del color. La formación de metamioglobina depende de varios mecanismos: la velocidad de difusión y consumo de oxígeno, autooxidación de la mioglobina y reducción enzimática, la velocidad aumenta con la intensidad del mecanismo oxidativo, por ello el tipo de músculo rojo tiene un color inestable.

El color percibido por los compradores puede depender del animal pero también de las condiciones de manejo y conservación de la carne: envasado, duración y temperatura de conservación. La ausencia de oxígeno del envasado al vacío prolonga la vida útil del producto pero el color de la carne aparece oscuro. El envasado en atmósfera controlada (mezcla de CO₂ y O₂) mantiene el color rojo de la carne pero dura menos que si estuviera empacada al vacío.

Figura 1.

Influencia del tiempo de madurado (7 y 21 días) sobre las variables de color L, a y b para animales alimentados con y sin suplementación con subproductos de orujo en feedlot.



de las fibras musculares impidiendo la peroxidación de los lípidos durante el almacenamiento. Estos antioxidantes disminuyen con la utilización de granos produciendo una mayor rancidez de la carne y acortando la vida útil del producto en el mostrador o góndola.

2.8 Terneza

La terneza es el criterio organoléptico más importante de los consumidores. Ésta se puede definir como la facilidad de morder y masticar la carne. En la carne, la terneza varía ampliamente por dos causas principales: el tejido conectivo y las miofibrillas musculares. El colágeno depende del músculo y del animal, mientras que el estado de las miofibrillas varía también por las condiciones post-mortem.

2.9 Tejido conectivo

La cantidad de colágeno es el primer factor de variación en terneza. Se ha observado una relación estrecha entre el contenido de colágeno y la dureza de los músculos. Los músculos de la res con menos colágeno son más tiernos y la clasificación de carnicería a menudo se basa en este parámetro (lomo, cuadril). De menor a mayor contenido de colágeno el método de cocción de la carne es diferente: asado, estofado, puchero. Un mayor contenido de tejido conectivo necesita un largo tiempo de cocción para que la carne esté tierna (hidrólisis, gelatina).

2.10 Por que nos concentramos en la terneza

Para el consumidor, la inconsistencia en la terneza de la carne, ha sido identificada como uno de los problemas más importantes en todo el sector ganadero. Algunos argumentos han sido esgrimidos para explicar la satisfacción del consumidor cuando consume carne vacuna, como el sabor, la jugosidad y la terneza. Se reconoce que la palatabilidad está compuesta por tres variables y por su combinación ideal a la hora de lograr la satisfacción del consumidor. Sin embargo estudios en Clay Center, Nebraska nos indican que el esfuerzo debe aplicarse a la terneza de la carne, porque:

- A. Los consumidores consideran a la terneza como el componente más importante de la carne (Millar, 1992).
- B. Porque los consumidores diferencian la terneza y están dispuestos a pagar por ella (Boleman et al, 1997).
- C. El coeficiente de variación de la terneza es el doble de la jugosidad y el sabor (Wheeler, 1966).
- D. Hay evidencias que los cortes son pagados de acuerdo a su expectativa de terneza.

La alta palatabilidad del lomo con respecto a los bifés, por ejemplo, está dada por su gran terneza, y no por su sabor y jugosidad. De hecho, entre los 10 mayores cortes, el lomo es el de mayor valor y simultáneamente es uno de los de menor jugosidad y sabor (Shackelford, 1995). Por lo tanto, la inadecuada consistencia en la terneza de la carne es la mayor causa de no-satisfacción por parte del consumidor, resultando un aspecto para la investigación y el mejoramiento. La inconsistencia en la terneza de la carne es una combinación de nuestra inhabilidad en los procesos para producirla y quizás, más importante aún, nuestra incapacidad para identificar reses como duras y clasificarlas como tales.

El sistema de tipificación de la carne en Estados Unidos se basa en agrupar a las reses en varios niveles de acuerdo a su expectativa de palatabilidad. Sin embargo, numerosos trabajos de investigación han demostrado que la relación entre el marmoreo (marbling) y la palatabilidad es, como mucho, débil (Parrisch, 1994). Wheeler et al (1994) informan que el marmoreo explica solamente el 5% de la variación de las características que hacen a la palatabilidad. El sistema norteamericano está demasiado lejos de aplicar descuentos por dureza de la carne. Es por ello que se debe lograr una mejor predicción de la terneza pues esto no ocurre en el sistema actual.

2.11 La predicción de la terneza

El músculo longissimus dorsi (ojo de bife) representa un alto porcentaje sobre el valor de la res. Simultáneamente, la variación en su terneza es mayor que cualquier otro músculo (Shackelford, 1997), razón por la cual se han volcado esfuerzos de investigación en su terneza. Lamentablemente, la relación entre la terneza del longissimus dorsi y otros músculos han sido reportados de ligeros a moderados (Shackelford, 1996), razón por la cual no queda más alternativa que trabajar sobre el mismo.

2.12 Las causas de la terneza

Si las causas de la variación en la terneza son identificadas, entonces será más fácil trabajar sobre ellas. De allí que sea imprescindible determinar las causas biológicas de la terneza.

Durante mucho tiempo han sido estudiados diversos parámetros, entre ellos cantidad y solubilidad del tejido conectivo y cantidad de grasa intramuscular (marmoteado), características que han sido asociadas a la terneza. A partir del Programa de Evaluación del Germoplasma se ha determinado que el tejido conectivo más el marmoreo sólo explican un 20% de la variación en la terneza (Crouse, datos no publicados). Por este motivo no sabemos como funciona el 80% restante que decide la terneza.

Durante muchas décadas, los científicos alrededor del mundo han estudiado los mecanismos que mejoran la terneza de la carne luego de la faena. Los resultados indican que ocurren cambios pequeños pero significativos en los músculos que inciden en su dureza. Los siguientes aspectos hacen a este proceso durante la maduración de la carne pot-morten:

- 1- La tiernización ocurre por la degradación de unas pocas proteínas estructurales por acción de enzimas (proceso llamado proteólisis). Estas proteínas son las encargadas de mantener la integridad estructural del músculo.
- 2- Las diferencias en la tasa y extensión de esta proteólisis son la mayor fuente de variación en la terneza de la carne en maduración. La enzima que activa el proceso de proteólisis que lleva a la tiernización de la carne se llama calpaina.
- 3- El sistema calpaina tiene tres componentes: una enzima con bajos requerimientos de calcio (u calpaina) otra que tiene altos requerimientos de calcio (m calpaina) y un inhibidor (calpastatina) Las calpains tienen una total dependencia de calcio para su activación.
- 4- La tiernización post-morten ocurre más rápido en la carne de cerdo, seguida del cordero y, por último, en la carne vacuna.
- 5- Aunque la mayoría de las carnes responden favorablemente al stockeado post-morten (con mayor terneza), la tasa y extensión de esta terneza es muy variable.
- 6- El mejoramiento de la terneza requiere almacenar en frío la carne vacuna por al menos 14 días, 10 días en ovinos y 5 días en cerdos.

2.13 El aporte genético

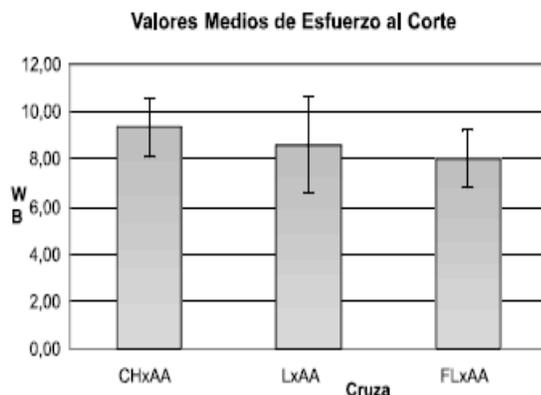
Algunos científicos han sugerido que, controlando la genética de los animales se podría resolver el problema de la terneza. La genética puede hacer una significativa contribución a la variación total de la terneza así como la terneza varía entre razas y dentro de una misma raza (Wheeler, 1996). Sin embargo, los análisis realizados indican que los factores ambientales también tienen una contribución igual a la variación de la terneza. Los mejores indicadores, sugieren que, dentro de una misma raza, la genética controla solamente el 30 % de la variación. Este 30% representa la heredabilidad (efectos de genes aditivos) de la terneza (Koch, 1982).

No obstante, dentro de una misma raza, el 70% de la variación se explica por factores ambientales y efectos de genes no aditivos. Entre razas la variación es igual o menor que la variación dentro de una misma raza. Sin embargo entre el

ganado de todas las razas, aproximadamente el 46% de la variación de la terneza es de origen genético y el 54% ambiental. Esto significa que puede ser controlada por factores ambientales, como el tiempo de engorde, la energía de la dieta, el estrés, el enfriamiento de la res, la maduración en cámara de frío, el método de cocción y, finalmente, la temperatura de cocción.

Figura 2.

Valores de terneza medidos por escala Warner Bratzler para distintas cruza: CHxAA (Charolet x Aberdeen Angus), LxAA (Limousin x Aberdeen Angus) y FLxAA (Fleischschaff x Aberdeen Angus).



La mejora genética por selección es muy lenta. No cabe duda de que los tiempos para selección o tests de progenie llevan demasiado tiempo. Por ello se deben atender otros factores. A pesar de esto, el efecto de la genética está bien documentado. Es bien conocido, por ejemplo, que la fuerza necesaria para el corte (shear force) se incrementa en la medida que aumenta el porcentaje de sangre *Bos Indicus* por encima del 25%.

La identificación de los genes que afectan la terneza no es sencilla. Evidentemente más de un gen inciden en ésta; el mapa cromosómico de los vacunos es conocido especialmente, a partir de los genes marcadores. Hoy se transita un camino promisorio. Existen trabajos a nivel mundial y particularmente en Antioquia donde se han caracterizado algunas razas criollas tales como el Bon, el Harton del Valle y de otros cruces, definiendo así, los genes para determinar la calidad de las carnes.

Para concluir la temática de la terneza, se plantean a continuación algunos aspectos que son fundamentales para satisfacer las necesidades y exigencias del consumidor. Por esto, los industriales deberán controlar la terneza, estableciendo los siguientes puntos críticos de control (CCP).

- √ Genética
- √ Sexo y condición
- √ Edad

- √ Bienestar animal en la finca, transporte, pre-sacrificio
- √ Tiempo de ceba
- √ Tiempo de racionamiento
- √ Manejo-Sacrificio
- √ Sacrificio
- √ Sacrificio y lavado
- √ Estimulación eléctrica de la res
- √ Enfriado
- √ Tecnología de tiernización post-mortem
- √ Maduración en cámara
- √ Cocción

2.14 Bienestar Animal y la calidad de la carne: Buenas prácticas de manejo del ganado

Algunos consideran al bienestar animal como una medida para-arancelaria impuesta por los compradores, pero si se valora la real dimensión del impacto que tiene, junto con las buenas prácticas de manejo del ganado, nos damos cuenta de lo que ello representa para la producción y la rentabilidad de toda la cadena, constituyendo de este modo, una ventaja competitiva para nuestras carnes.

A pesar de que el bienestar animal no encuentra una definición universal aceptada, si se tienen criterios generales, como las cinco libertades, según las cuales los animales deben ser libres de:

- 1-El hambre, la sed y la desnutrición.
- 2-El miedo y la angustia.
- 3-El sufrimiento físico y térmico.
- 4-El dolor, la enfermedad y las lesiones.
- 5-Manifestar su comportamiento normal.

Si se comparan las condiciones de vida del ganado en los principales países productores de carne de América Latina versus la UE y de otros con ganaderías intensivas, tienen ventajas referidas a esta condición fundamentalmente, la libertad en su sistema de producción.

Conviene a la cadena cárnica el bienestar animal para no sufrir pérdidas originadas por el maltrato, éstas son notorias cuando los animales llegan a las plantas de faena: machucones, cortes de carne oscura y carcasas arruinadas por el pisoteo durante el transporte, entre otros.

Actualmente no existen datos concretos en nuestros países que relacionen el descuido del bienestar animal. Además, en la industria, es un secreto a voces, que desde la implantación de la trazabilidad a raíz de la lectura previa de las chapetas (caravanas, tags), han aumentado los machucones y desgarres, al igual que el descarte de cortes valiosos por el incremento del pH. La auditoría nacional en EE.UU., durante los años (1991, 1995 y 2000), estimó las pérdidas en 47,28 y 40 dólares respectivamente por cada animal faenado, solamente por fallas de manejo. Estos valores representan entre el 4 y el 6% del valor del animal en pie. En el Uruguay una Auditoría de Calidad de la Carne Vacuna en 2002, demostró que las pérdidas por machucones y pH alto, sumaban casi 16 US\$ por res, lo cual representaba en ese entonces el 7% del valor nominal terminado. Hoy y debido al incremento del precio entre el período 2002-2006, las pérdidas representarían, en valores actuales, cerca de 25 U\$S por cabeza.

El impacto del maltrato sobre la carne

Por cada 20-30 minutos de trabajo estresante en corrales, se produce un 0,5% de desbaste o merma. El estrés de los terneros, medido por el nivel de corticoides en la sangre es mayor durante el transporte en camión, que el de la castración, descornada o topizado.

En EE.UU., las pérdidas anuales por machucones se estiman en 35 millones de dólares, mientras que en Inglaterra un estudio realizado en 1995, determinó que el 97% de las reses tenían machucones.

El estrés por maltrato prolongado, previo a la faena, produce carne oscura o (darck cutters). En EE.UU., el 5% de los novillos o novillas tienen carne oscura. Si el maltrato antes de la sacrificio es breve, el estrés por consiguiente produce carne dura, problema que afecta al 25% de las reses en ese país.

¿Por qué hay maltrato?

El manejo por la fuerza tiene dos métodos básicos para someter al ganado a la voluntad del ganadero y ambos ocasionan maltrato al animal.

- 1- La agresividad
 - √ Golpes, palos, azotes
 - √ Empujones, pechazos
 - √ Picana eléctrica (tábano)
 - √ Gritos
 - √ Perros

- 2- El encierro y el hacinamiento
- √ Llenado excesivo de la manga
 - √ Toril lleno hasta el tope
 - √ Callejones y antecorrales demasiado llenos
 - √ Báscula completamente llena
 - √ Exceso de carga del camión

Sanidad Animal

No se pueden dejar de considerar aquellos aspectos que influyen la sanidad animal y sus implicaciones, ya sea sobre el animal por las patologías que involucran al hombre, o bien por su manipulación en las fincas del ganado, durante el sacrificio y luego en el consumo.

Entre las enfermedades que afectan a ambas especies se encuentra la brucelosis; tuberculosis, leptospirosis, B.S.E, hidatidosis, teniasis, entre otras. Además, hay que considerar aquéllas que son transmitidas por la carne especialmente cuando se trata de carne industrial ya que ha sufrido un proceso de transformación y que por su manipulación puede generar una contaminación, por ejemplo, la *Escherichia coli* entero patógena (causante del síndrome uremico-hemolítico).

Conclusiones

De lo expuesto anteriormente, se considera que es posible, trabajar en lo inmediato sobre la oferta de carne vacuna de calidad tipo premium, generando nichos en el mercado doméstico y, en el mediano plazo, insertarse en los mercados internacionales, dejando de ser productores de carnes industriales para transformarse en productores de carnes diferenciadas que agreguen valor al producto en beneficio de la cadena.

El aporte de la tecnología de procesos, acorde con nuestras economías hará posible este desafío si queremos ser competitivos. Habrá que replantear los biotipos en función de los mercados y las posibilidades de desempeño en los diferentes ambientes, privilegiando en primer término, la eficiencia productiva y luego los otros objetivos de calidad. Las herramientas están a nuestro alcance, dependerá de nosotros su utilización si queremos ser competitivos. La industria debe reconvertirse para responder a las necesidades higiénico-sanitarias acorde con las reglamentaciones que regulan los procesos; puesto que los mercados las exigen cada vez más, para proteger la salud de los consumidores.