



Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias

<http://rccp.udea.edu.co>

RCCP

Implications of including animal welfare in Colombian sanitary legislation[□]

Implicaciones de la inclusión del bienestar animal en la legislación sanitaria Colombiana

Bem-estar animal no âmbito da legislação da saúde na Colômbia

Marlyn H Romero^{1*}, MVZ, MS; Jorge A Sánchez¹, MVZ, MS.

¹Departamento de Salud Animal, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Caldas, AA 275, Manizales, Colombia.

(Recibido: 12 abril, 2010; aceptado: 25 enero, 2011)

Summary

Animal welfare (BA) has been recently included into the Colombian health legislation, following the guidelines of the World Organization for Animal Health (OIE). Implementing BA concepts in the beef chain requires considering ethical issues and regulatory policies. Animal welfare has implications in meat quality and trade. Ignoring BA concepts leads to economic losses related to death of animals, higher weight losses and lower carcass yield. Furthermore, contusions and seizures decrease the commercial value of beef, among others. This paper reviews several BA concepts that were included into Colombian laws, the implication of its adoption, and the requirements for their implementation.

Key words: *animal welfare, health law, freedom.*

Resumen

El bienestar animal (BA) ha sido integrado recientemente a la legislación sanitaria colombiana de acuerdo a los lineamientos de la Organización Mundial de Salud Animal (OIE). La importancia de su implementación en la cadena cárnica bovina responde a consideraciones éticas, a las exigencias reglamentarias, a sus implicaciones en la calidad de la carne y a las pérdidas económicas relacionadas con la muerte de los animales, pérdida de peso vivo, disminución de los rendimientos de la canal, decomisos por contusiones y disminución del valor comercial de la carne, entre otros. El presente artículo pretende hacer una revisión sobre los conceptos de BA incluidos en la legislación colombiana, las implicaciones de su adopción y los requerimientos para su implementación.

Palabras clave: *bienestar animal, bovinos de carne, legislación sanitaria.*

□ Para citar este artículo: Romero MH, Sánchez JA. Implicaciones de la inclusión del bienestar animal en la legislación sanitaria Colombiana. Rev Colomb Cienc Pecu 2011; 24:83-91

* Autor para correspondencia: Departamento de Salud Animal, Programa Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Caldas. Calle 65 No. 26-10, Manizales, Caldas. Tel. 57(6)8781516. E mail:marlyn.romero@ucaldas.edu.co.

Resumo

O bem-estar animal (BA), recentemente incluído na legislação sanitária colombiana, de acordo com as orientações da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE). O BA é importante na cadeia de carne bovina porque responde às considerações éticas, aos requisitos legais e da qualidade da carne. Também influencia nas perdas económicas, relacionadas com a morte dos animais, perdas de peso, menor rendimento da canal, contusões e convulsões, diminuindo o valor comercial da carne, entre outros. Este artigo visa rever os conceitos do BA incluídos na legislação colombiana, as implicações da adoção e os requisitos para sua implementação.

Palavras chave: *bem-estar animal, o direito a saúde, bovinos de corte.*

Introducción

El concepto de bienestar animal (BA) ha aumentado su importancia en Suramérica en especial en los países exportadores de carne a la Unión Europea y Estados Unidos (Gallo, 2008). La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) es el ente internacional de referencia en el ámbito del BA y ha elaborado recomendaciones para que los Servicios Veterinarios orienten su implementación durante el transporte y el sacrificio (Rojas *et al.*, 2005). Estos lineamientos se encuentran descritos en el Título 7 del Código Sanitario para los animales Terrestres (OIE, 2009).

La integración del concepto de BA a la cadena cárnica bovina colombiana es importante desde cuatro puntos de vista: 1) aspectos éticos: Colombia cuenta con un estatuto nacional de protección animal (Ley 84 de 1989) que promulga el deber de los ciudadanos a evitar el sufrimiento innecesario de los animales; así mismo, los médicos veterinarios y/o zootecnistas en el código de Ética profesional (Ley 576 de 2000) se comprometen a apoyar y fomentar los principios de bienestar en las especies animales; 2) exigencias reglamentarias: La nueva legislación sanitaria promulgada por los Ministerios de Agricultura y Desarrollo Rural y el de la Protección Social, han incluido los aspectos de BA en la producción primaria, durante el transporte y en el proceso de faenado (Decreto 1500 de 2007; Resolución 2905 de 2007; Resolución 002341 de 2007); 3) calidad de la carne: el manejo de los bovinos durante el pre sacrificio les provoca estrés, que conlleva a cambios de tipo metabólico y hormonal en el animal vivo, produciendo efectos

adversos en las características de la carne en variables como el pH, color, textura y la capacidad de retención de agua (Manch *et al.*, 2008; Gallo *et al.*, 2003a); 4) Pérdidas económicas: el transporte, embarque y desembarque inadecuados, la privación de agua y/o alimento y el manejo de los bovinos, generan pérdidas económicas relacionadas con decomisos por contusiones de diferente grado, mortalidad animal y bajo rendimiento de la canal, entre otros aspectos (Broom, 2003; Gallo *et al.*, 2000; Broom, 2005).

Teniendo en cuenta la importancia del BA en el comercio internacional de la carne bovina y de los desafíos que tiene que afrontar la cadena cárnica colombiana para implementar estos lineamientos, el presente artículo pretende presentar una mirada a los conceptos de BA incluidos en la legislación sanitaria colombiana, analizar el alcance de las mismas y los requerimientos para su implementación.

El concepto de bienestar animal

De acuerdo con la OIE el término BA designa el modo en que un animal afronta las condiciones de su entorno, por lo tanto un animal en buenas condiciones de bienestar está sano, cómodo, bien alimentado, en seguridad, puede expresar formas innatas de comportamiento, sin padecer sensaciones desagradables de dolor, miedo o desasosiego (OIE, 2009). Se han descrito como condiciones básicas que aseguran el bienestar de los animales cinco componentes que se han denominado “las cinco libertades”: 1) libre de hambre, sed o un nivel de

nutrición insuficiente; 2) no presentar dolor, heridas o enfermedad; 3) libre de temor o angustia; 4) no presentar incomodidad; 5) libre de manifestar un comportamiento natural, las cuales deben regir el BA (Cockram *et al.*, 2004).

Relación entre el comportamiento y el BA

Los bovinos son animales de presa y el miedo los lleva a estar permanentemente vigilantes para escapar de los predadores, siendo éste un gran factor de estrés (Grandin, 2007). La agitación provocada durante el manejo de los bovinos es producido por el miedo, por lo tanto se recomienda que el personal a cargo del ganado, lo maneje de manera tranquila y calmada. Así mismo, como animales gregarios presentan patrones de organización social, que se definen como interacciones entre grupos o entre individuos de un mismo grupo, cuyo conocimiento es importante para el manejo. Un aspecto de comportamiento social de los bovinos de interés para su conducción es el liderazgo, que permite la movilización sincronizada de los rebaños, porque éstos se comportan como una unidad, que asume un mismo comportamiento al tiempo, siguiendo instintivamente al líder o dominante (Grandin, 2007).

El comportamiento de los bovinos en manada o individualmente, varía de acuerdo con la raza, sexo, temperamento, edad, y según como hayan sido criados y manipulados (OIE, 2009). Teniendo en cuenta que este tema es importante para el manejo del ganado, en la tabla 1, se presentan algunas características etológicas de interés de los bovinos y los lineamientos que permiten un adecuado manejo.

Legislación sobre protección y bienestar animal colombiana

Mediante la Ley 84 de 1989, Colombia adoptó el Estatuto Nacional de protección de los animales, que incluye a las especies silvestres, bravías o salvajes, domésticas y domesticadas, tanto cautivas como en vida libre. El objetivo es protegerlos contra el sufrimiento y el dolor causados directa o indirectamente por el hombre. Así mismo, establece

los deberes de los propietarios o tenedores de los animales con relación a proveer condiciones de salud, suministro de agua y alimento, brindarles abrigo y protección, así como evitar cualquier acto de crueldad, entre otros aspectos.

Tabla 1. Lineamientos de manejo de acuerdo a las características etológicas bovinas (Grandin, 2007; OIE, 2009).

Características etológicas	Lineamientos de manejo
La percepción visual: visión panorámica, que abarca los 360°, que usan para evitar a sus predadores	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar movimientos repentinos en su entorno. - Movilizarlos desde zonas de escasa iluminación hacia otras mejor iluminadas. - Evitar distracciones visuales durante su arreo: objetos colgantes, reflejos, sombras, movimientos de personas, vehículos y objetos en movimiento.
Audición: sensibles a sonidos de alta frecuencia (8000 - 21000 Hz) - Reaccionan saltando o retrocediendo	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar gritos, silbatos que generan estrés - Evitar movimientos bruscos o sonidos repentinos e intermitentes.
Efectos de las novedades súbitas – Renuencia a caminar	<ul style="list-style-type: none"> - Estructuras de pisos y paredes lisas y compactas - Evitar sombras en el piso, aberturas de drenaje y charcos de agua. - Áreas de trabajo con iluminación uniforme. - Instalaciones pintadas de un mismo color para evitar contrastes visuales. - En las fincas acostumbrarlos a trabajar con personas a pie, a caballo y en vehículos.
Uso del espacio social, distancia mínima entre un animal y los demás miembros del grupo (zona de fuga o escape)	<ul style="list-style-type: none"> - No ingresar bruscamente a la zona de escape de los animales. - Usar el punto de equilibrio de los animales localizado en el lomo para desplazarlos, colocándose detrás de este punto para movilizarlos hacia adelante y delante del punto para hacerlos retroceder.

La legislación sanitaria colombiana ha integrado el concepto “desde la granja hasta la mesa” de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). En este sentido, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) y el Ministerio de la Protección Social, han establecido las condiciones sanitarias y de inocuidad de la carne bovina en la producción primaria y secundaria (Decreto 3149 de 2006; Decreto 414 de 2007; Resolución 002341 de 2007; Decreto 1500 de 2007), en donde se contemplan lineamientos de BA (Tablas 2 y 3).

Tabla 2. Requerimientos sanitarios de BA en la producción primaria previstos en la legislación nacional, a la luz de las cinco libertades.

Libertades	Disposiciones explícitas en la legislación sanitaria en la producción primaria
1. Libre de hambre, sed y desnutrición	<p>Disponer de agua de bebida a voluntad bajo condiciones higiénicas.</p> <p>Monitoreo periódico de agua para consumo y verificar su calidad.</p> <p>Implementación de buenas prácticas de alimentación animal (BPAA).</p>
2. Libre de incomodidades	<p>Las mangas, bretes, básculas otro tipo de construcciones o instalaciones para la sujeción o manejo de los animales, deben permitir una operación eficiente y segura.</p> <p>Corrales y construcciones de confinamiento de acuerdo a los requerimientos por animal.</p> <p>Disponer de corrales de aislamiento para los animales que requieren tratamiento veterinario y manejo especial.</p>
3. Libre de dolor, heridas y enfermedades	<p>Evitar el maltrato, el dolor, el estrés y el miedo durante el manejo.</p> <p>Descornado, topizado, castración y marcaje realizados por personal capacitado.</p> <p>Programa de control y erradicación de enfermedades.</p> <p>Evitar el contacto del personal con animales enfermos y sanos, para evitar la transmisión de enfermedades.</p> <p>Equipos para administrar medicamentos limpios, desinfectados y calibrados.</p> <p>Buenas Prácticas en el uso de medicamentos veterinarios (BPUMV).</p> <p>Prescripción de medicamentos exclusiva de médicos veterinarios.</p>
4. Libre para expresar su comportamiento natural	<p>Disponer de espacio suficiente para manifestar su comportamiento natural.</p>
5. Libre de miedo y estrés	<p>Evitar el maltrato, el dolor, el estrés y el miedo durante el manejo; No usar elementos contundente, corto punzantes, eléctricos o electrónicos.</p>

Durante el sacrificio (insensibilización y sangría) se incluyeron lineamientos de BA dando soporte a la implementación de métodos humanitarios de sacrificio, mediante procedimientos no crueles, con la única excepción de los rituales religiosos que así lo requieran; prácticas que deben ser supervisadas y aprobadas por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) (Decreto 1500 de 2007; Resolución 2905 de 2007). Así mismo, se tuvieron en cuenta requisitos de diseño sanitario en las áreas de corrales de recepción y

sacrificio; así como en las rampas de desembarque, que garanticen pisos antideslizantes y terminaciones de paredes que eviten lesiones en los bovinos. Se definieron además, espacios suficientes que faciliten el descanso de los animales durante su estadía en la planta (2 m²/animal), el suministro de agua potable a voluntad y cubiertas sólidas que los proteja. El suministro de alimento se debe garantizar a aquellos animales que permanezcan en las instalaciones por un tiempo superior a 48 h (Decreto 1500 de 2007; Resolución 2905 de 2007). La legislación sanitaria adoptada está acorde con los lineamientos de la OIE, de la Unión Europea, Estados Unidos y Australia (Edge y Barnnet, 2009; Grandin, 2003).

Beneficios de la implementación de la legislación en BA

Investigaciones realizadas han permitido demostrar que el impacto del BA animal en la cadena agroalimentaria es considerable, porque está relacionado íntimamente con el estatus de salud de las poblaciones en la granja, con la inocuidad alimentaria, con la calidad de la carne, y con las pérdidas por contusiones, decomisos y muerte durante el presacrificio (Petherick *et al.*, 2009; Gallo *et al.*, 2003a; Minka y Ayo, 2007). A continuación se presenta un análisis de las implicaciones de la implementación del BA en la producción primaria y en el presacrificio.

Producción primaria

Se ha sugerido una estrecha relación entre el BA y las tasas de morbilidad y mortalidad neonatal, que pueden oscilar entre el 10 y el 25 % en bovinos (Mellor y Stafford, 2004). Se entiende por mortalidad neonatal como la muerte durante los primeros 3 a 7 días de vida, aunque, por lo general, la mayoría de éstas se producen durante las primeras 24 a 48 horas desde el nacimiento (Mellor y Stafford, 2004). Los principales problemas que se presentan en esta fase se han vinculado con hipotermia producida por excesiva pérdida de calor, hipoxia y hambre inducidos, u otras formas de inhibición de la producción de calor; así como la desnutrición materna, falta de una conducta materna adecuada, infecciones o lesiones sufridas durante el parto o inmediatamente después del nacimiento, entre otros aspectos (Mellor y Stafford, 2004).

Tabla 3. Buenas prácticas de transporte del ganado bovino y bufalino en Colombia.

Requerimientos	Descripción
Condiciones de transporte	<p>No transportar animales enfermos y débiles y en avanzado estado de gestación.</p> <p>No transportar animales de diferentes especies y edades.</p> <p>Transporte en las horas más frescas del día.</p> <p>Vigilar constantemente las condiciones de los animales mediante paradas periódicas.</p>
Requisitos para los transportadores	<p>Registro del vehículo ante el Ministerio de Transporte.</p> <p>Portar la guía de transporte ganadero expedida por la agremiación ganadera o la alcaldía.</p> <p>Mostrar capacitación para transportar animales en pie.</p> <p>Guía sanitaria de movilización de animales expedida por el ICA.</p> <p>Garantizar procedimientos de limpieza y desinfección del vehículo cada vez que transporte un nuevo lote.</p> <p>Manejo de animales con ayudas de persuasión no traumáticas.</p> <p>No movilizar el vehículo cuando haya animales caídos, en posición de no reposo o cuando soporta el peso de otro animal.</p> <p>Conducir con suavidad y prudencia, sin girar ni frenar bruscamente.</p>
Requisitos para los vehículos	<p>No presentar aristas, puntas, ni salientes que puedan generar daño a los animales.</p> <p>Los camiones tipo estaca deben contar con una carpa que proteja a los animales.</p> <p>Las varetas o talanqueras deberán tener aristas romas y distribuidas de tal forma que impidan que los animales se lesionen.</p> <p>Pisos antideslizantes.</p> <p>Evitar el uso de tamo, heno, cascarilla de arroz u otro material orgánico.</p> <p>Diseño que impida el derramamiento de orina, heces y cama en la vía pública.</p> <p>Poseer mecanismos de separación física que impidan el hacinamiento, los amontonamientos y agresiones de los animales.</p> <p>Poseer utensilios y dispositivos para el almacenamiento y remoción de residuos sólidos y líquidos del vehículo</p> <p>Transporte exclusivo de cada especie.</p>
Densidad de carga de los vehículos	<p>Espacio/animal (m²): terneros (50 – 70 kg; 0.23 y 0.28 m² respectivamente). Bovinos (300, 500, 600 y 700 kg; 0.84, 1.27, 1.46 y 1.75 m², respectivamente)</p>

De otra parte, en Europa se ha evidenciado que en las explotaciones bovinas extensivas existe un mayor riesgo de transmisión de enfermedades como la fiebre aftosa y estomatitis vesicular, por el manejo dado a las heces y por las condiciones de infraestructura de las instalaciones (Blokhuys *et al.*, 2008).

Se ha encontrado una correlación negativa entre las actitudes de los cuidadores de los animales que generan miedo y la productividad de éstos, especialmente en explotaciones porcícolas, avícolas y de leche (Hemsworth *et al.*, 2000). Las respuestas de miedo se traducen en estrés crónico

y se ha sugerido que pueden afectar la bajada de la leche y las tasas de concepción en ganado lechero; la condición corporal y la ganancia de peso, en bovinos de ceba (Hemsworth *et al.*, 2000).

Presacrificio

Las actividades pre-sacrificio incluyen las prácticas y condiciones aplicadas al bovino durante el periodo comprendido entre la movilización y el transporte desde la finca, hasta cuando ingresan al cajón de insensibilización en la planta de beneficio (Ferguson y Warner, 2008).

Varios estudios realizados en Suramérica, Europa y Estados Unidos, han demostrado que largos períodos de transporte están relacionados con la disminución entre el 1.5 y 9% del peso de los animales, incrementa los riesgos de caída, muerte y contusiones, aumento de pérdidas económicas por eliminación de tejido contuso, menor rendimiento en canal y descenso en la categoría de tipificación de las canales (Gallo *et al.*, 2000; Gallo *et al.*, 2003a). Se ha descrito además que el transporte prolongado aumenta el riesgo de contacto con animales infectados o sus secreciones, incrementando la susceptibilidad a las infecciones (Cockram *et al.*, 2007).

Estudios efectuados en ganado ovino han dilucidado que el estilo de conducción y las altas densidades de carga en el camión, son los factores que más influyen en el BA, incrementando el riesgo de caídas, lesiones y contusiones de los animales. Así mismo, el primer factor descrito, está relacionado con el aumento de la accidentalidad de los vehículos (Cokram *et al.*, 2004, Ferguson y Warner, 2008; Gallo *et al.*, 2005).

Durante el transporte y en la estadía en la planta de beneficio la legislación sanitaria exige el suministro de agua a voluntad a los bovinos para favorecer su rehidratación (Decreto 1500 de 2007; Resolución 002341 de 2007), porque los animales pierden agua a través de la respiración, micción, heces y evaporación por termorregulación (Gallo *et al.*, 2005). Los camiones no cuentan con sistemas de bebederos y aunque la mayoría de las plantas faenadoras están dotadas con éstos, no todos los animales pueden beber, al existir dificultades de acceso (tamaño, localización y capacidad de los bebederos) y en ocasiones los animales no están familiarizados con los sistemas de suministro instalados (Ferguson y Warner, 2008).

El cumplimiento de la legislación sanitaria en lo referente al tiempo de descanso mínimo de 6 h previo al sacrificio, es importante ya que este período permite que los bovinos se recuperen del estrés producido por el transporte, facilita la evisceración y reduce la posibilidad de que las canales se contaminen con contenido intestinal (Gallo *et al.*, 2003a; Gallo 2008). Los estresores

físicos presentes en esta etapa están relacionados con las condiciones de manejo y aislamiento, en donde participan factores como el hambre, sed, cansancio, ruido, miedo y cambios repentinos en la temperatura ambiental, que pueden contribuir a reducir la calidad de la canal y de la carne magra (Gallo *et al.*, 2005). Se ha descrito además, que más del 50 % de las contusiones sufridas por los animales se presentan después de haber ingresado a la planta faenadora (Ferguson y Warner, 2008).

Con relación a la insensibilización la legislación colombiana exige que se aplique un procedimiento que asegure un adecuado estado de inconsciencia de los bovinos previo al sangrado como medida de BA (Decreto 1500 de 2007; Resolución 2905 de 2007). Sin embargo, varios autores han indicado que el sistema de aturdimiento es un factor que afecta la calidad de la carne cuando no se realiza efectivamente, por la presencia de hemorragias petequiales y equimóticas en músculos, así como la fractura de huesos que conllevan a disminuir el valor comercial de los cortes (Linares *et al.*, 2007; Gregory, 2005; Grandin, 2006).

Adicionalmente, con relación al impacto en la inocuidad, estudios realizados en Europa han sugerido un mayor riesgo de transmisión de la Encefalopatía Espongiforme Bovina a través del uso de sistemas de insensibilización invasivos como las pistolas de perno cautivo (Blokhuys *et al.*, 2008; Gregory, 2005), las cuales son las de mayor uso en los frigoríficos colombianos. Adicionalmente, una buena insensibilización debe lograr una sujeción correcta del animal, para facilitar el corte de los vasos sanguíneos para producir una adecuada sangría (Gallo *et al.*, 2003b). El sistema de insensibilización puede acelerar el proceso de maduración de la carne y afectar algunos parámetros de la calidad como el color y la capacidad de retención de agua (Linares *et al.*, 2007).

Desde el punto de vista de la inocuidad, los bovinos y sus derivados son considerados como una de las principales fuentes de infección para el hombre de *E. coli* O157:H7, reportándose brotes esporádicos de la infección, relacionados con el consumo de carne poco cocida de esta especie

(Duffy *et al.*, 2006; Varela-Hernández *et al.*, 2007). Los bovinos son considerados portadores asintomáticos de la bacteria, eliminando el microorganismo de forma intermitente por las heces. Sin embargo, la eliminación se puede incrementar en animales estresados y cansados, aspecto que se ha podido evidenciar durante períodos de transporte prolongados (Mather *et al.*, 2007; Duffy *et al.*, 2006). La contaminación cruzada de la carne durante el beneficio se pueda favorecer a través del contacto con la piel, cascos, carne de la cabeza, o contenido intestinal; así como con las superficies o manos de los operarios contaminados (Carney *et al.*, 2006; Cummins *et al.*, 2008).

Desafíos para la industria cárnica colombiana

La tabla 4 presenta algunos lineamientos generales que podrían contribuir a la implementación de principios de BA en la cadena cárnica colombiana. Siendo importante resaltar que uno de los inconvenientes más destacados para la implementación de la normatividad relacionada con el BA tiene que ver con la falta de incentivos para los productores. En la Comunidad Europea y en Estados Unidos los productos obtenidos bajo estos criterios tienen un precio de mercado diferenciado y en este último país las granjas que han adoptado estos criterios reciben subsidios por parte del Estado (Blokhuis *et al.*, 2008). Estrategias de mercado similares podrían aplicarse en Colombia.

El entrenamiento y la capacitación del recurso humano responsable del manejo bovino durante la crianza y el presacrificio, es tal vez la estrategia más efectiva para garantizar la implementación de prácticas de BA (Schwartzkopf *et al.*, 2008; Gavinelli *et al.*, 2008). Programas desarrollados en Canadá y el Reino Unido, han demostrado su eficiencia, que han incluido además el reconocimiento de incentivos y la certificación de los transportadores de ganado que cumplan con

los lineamientos previstos por las autoridades y los gremios productivos (Schwartzkopf *et al.*, 2008, Mench, 2008). Varios estudios han demostrado que la experiencia y la habilidad de los conductores reducen las lesiones del ganado durante el transporte (Cockram *et al.*, 2004).

En Colombia la capacitación sobre el manejo de los animales y la relación con el BA no se realiza como política gremial, ni estatal, siendo por lo tanto un área de interés para implementar. La capacitación (teórica y práctica) del personal que participa en la cadena cárnica bovina debería estar orientada a divulgar la normatividad sanitaria vigente, sensibilizar al gremio sobre la importancia económica, ética y de inocuidad de la implementación del BA; comportamiento etológico de los bovinos que facilita su manejo; identificación de situaciones de estrés en los bovinos; infraestructura que facilita la movilización de los animales durante el cargue, descargue, transporte; equipos necesarios para realizar un sacrificio humanitario, tiempos de transporte, alimentación y cuidado durante el mismo; entre otros aspectos.

Al finalizar este proceso se debería evaluar la aptitud para realizar las diferentes etapas que involucran contacto con los animales, en especial para los transportadores de animales en pie. Así mismo, la formación del personal debería tener en cuenta sus conocimientos culturales y saberes, para lograr integrarlos en el entrenamiento, mediante un proceso que fomente el trabajo en equipo y la sensibilización positiva del recurso humano.

La adopción de infraestructura, equipamiento adecuado (p.e. sistema de sujeción mecánico en el cajón de aturdimiento), y la adopción de nuevas estrategias de diseño sanitario en las plantas frigoríficas permitirían un manejo apropiado de los animales bajo estándares de BA, como ya se ha demostrado en Estados Unidos (Grandin, 2003; Grandin, 2006).

Tabla 4. Estrategias sugeridas para implementar lineamientos de BA en la cadena cárnica bovina.

Etapas	Lineamientos
Producción primaria	Implementar un sistema que genere confianza y demuestre sus ventajas a los productores, con incentivos diferenciables para los productos obtenidos Generar indicadores estandarizados que reflejen el estado actual de BA en los sistemas productivos colombianos Desarrollar estudios que permitan establecer las condiciones sanitarias reales de las fincas y su nivel de implementación de prácticas en BA
Presacrificio	Integrar el BA dentro de las políticas de inocuidad Capacitar a los manejadores de animales en toda la cadena productiva, así como a los médicos veterinarios y/o zootecnistas y otros profesionales vinculados en el proceso Certificación de transportadores de ganado a través de entrenamiento o acreditación de competencias Adecuación de infraestructura y equipos que garanticen un manejo humanitario de los animales
En la cadena	Participación activa de los gremios productivos en la implementación de tecnología, prácticas de BA y mejoramiento de la infraestructura de las instalaciones

Conclusiones

La legislación sanitaria colombiana se actualizó acorde con los lineamientos sanitarios y de BA estipulados por la FAO y la OIE. Sin embargo, en Colombia su implementación se encuentra en un proceso incipiente, que requiere de la instauración de un sistema que permita diferenciar los productos obtenidos y establecer incentivos a los productores. Siendo necesario además el trabajo interinstitucional en donde participan los

Ministerios de la Protección Social, Agricultura y Desarrollo Rural, y el de Transporte, que promuevan la capacitación del recurso humano vinculado a la cadena cárnica.

Los investigadores en el área del BA han suministrado evidencia científica válida y aplicable que ha permitido establecer la importancia del BA en la inocuidad alimentaria y en la calidad de la carne bovina.

Referencias

- Blokhuis HJ, Keeling LJ, Gavinelli A, Serratosa J. Animal welfare's impact on the food chain. *Trends Food Sci Technol* 2008; 19:579-587.
- Bromm DM. The effects of land transport on animal welfare. *Rev sci tech Off Int Epiz* 2005; 24:683-691.
- Broom DM. Transport stress in cattle and sheep with details of physiological, ethological and other indicator. *Dtsch TierÄrztl Wschr* 2003; 110:83-89.
- Carney E, O'Brien SB, Sheridan JJ, McDowell DA, Blair IS, Duffy G. Prevalence and level of *Escherichia coli* O157 on beef trimmings, carcasses and boned head meat at a beef slaughter plant. *Food Microbiol* 2006; 23:52-59.
- Cockram MS, Baxter EM, Smith LA, Bell S, Howard CM, Prescott RJ, et al. Effect of driver behaviour, driving events and road type on the stability and resting behaviour of sheep in transit. *Anim Sci* 2004; 79:165-176.
- Cockram MS. Criteria and potential reasons for maximum journey times for farm animals destined for slaughter. *Appl Anim Behav Sci* 2007; 106:234-243.
- Congreso Nacional de Colombia. Ley 84 de diciembre 27 de 1989, Bogotá; 1989.
- Congreso Nacional de Colombia. Ley 576 de febrero 15 de 2000, Bogotá; 2000.
- Cummins E, Nally P, Butler F, Duffy G, O'Brien S. Development and validation of a probabilistic second-order exposure assessment model for *Escherichia coli* O157:H7 contamination of beef trimmings from Irish meat plants. *Meat Sci* 2008; 79:139-154.
- Duffy G, Cummins E, Nally P, O'Brien S, Butler F. A review of quantitative microbial risk assessment in the management of *Escherichia coli* O157:H7 on beef. *Meat Sci* 2006; 74:76-88.
- Edge MK, Barnett JL. Development of animal welfare standards for the livestock transport industry: process, challenges, and implementation. *J Vet Behav* 2009; 4:187-192.
- Ferguson DM, Warner RD. Have we underestimated the impact of pre-slaughter on meat quality in ruminants?. *Meat Sci* 2008; 80:12-19.
- Gallo C, Lizondo G, Knowles G. Effects of journey and lairage time on steers transported to slaughter in Chile. *Vet Rec* 2003a; 152:361-364.

- Gallo C, Pérez S, Sanhueza C, Gasic J. Efectos del tiempo de transporte de novillos previo al faenamiento sobre el comportamiento, las pérdidas de peso y algunas características de la canal. *Arch Med Vet* 2000; 32:157-170.
- Gallo C, Teuber C, Cartes M, Uribe H, Grandin T. Mejoras en la insensibilización de bovinos con pistola neumática de proyectil retenido tras cambios de equipamiento y capacitación del personal. *Arch Med Vet* 2003b; 35:159-170.
- Gallo C, Warris P, Knowles T, Negrón R, Valdés A, Mencarini I. Densidades de carga utilizadas para el transporte de bovinos destinados a matadero en Chile. *Arch Med Vet* 2005; 37:155-159.
- Gallo C. Using scientific evidence to inform public policy on the long distance transportation of animals in South America. *Vet Ital* 2008; 44:113-120.
- Gavinelli A, Ferrara M, Simonin D. Formulating policies for the welfare of animals during long distance transportation. *Vet Ital* 2008; 44:71-86.
- Grandin T, editor. *Livestock handling and transport*. Cambridge: CABI; 2007.
- Grandin T. Progress and challenges in animal handling and slaughter in U.S. *Appl Anim Behav Sci* 2006; 100:129-139.
- Grandin T. Transferring results of behavioral research to industry to improve animal welfare on the farm, ranch and the slaughter plant. *Appl Anim Behav Sci* 2003; 81:215-228.
- Gregory NG. Recent concerns about stunning and slaughter. *Meat Sci* 2005; 70:481-491.
- Hemsworth PH, Coleman GJ, Barnett JL, Borg S. Relationships between human-animal interactions and productivity of commercial dairy cows. *J Anim Sci* 2000; 78:2821-2831.
- ICA Instituto Colombiano Agropecuario. Resolución N°002341 de 23 de agosto 2007. Bogotá:ICA; 2007.
- Linares MB, Bórnez R, Vergara H. Effect of different stunning systems on meat quality of light lamb. *Meat Sci* 2007; 76:657-681.
- Mach N, Bach A, Velarde A, Devant M. Association between animal, transportation, slaughterhouse practices, and meat pH in beef. *Meat Sci* 2008; 78:232-238.
- Mather AE, Innocent GT, McEwen SA, Reilly WJ, Taylor DJ, Steele WB, et al. Risk factors for hide contamination of Scottish cattle at slaughter with *Escherichia coli* O157. *Prevent Vet Med* 2007; 80:257-270.
- Mellor DJ, Stafford KJ. Animal welfare implications of neonatal mortality and morbidity in farm animals. *Vet J* 2004; 168:118-133.
- Mench JA. Farm animal welfare in the USA: farming practices, research, education, regulation, and assurance programs. *Appl Anim Behav Sci* 2008; 113:298-312.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Decreto 3149 de 13 septiembre 2006, Bogotá, 2006.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Decreto 414 de 15 febrero 2007, Bogotá, 2007.
- Ministerio de la Protección Social, Decreto 1500 de 4 mayo 2007, Bogotá, 2007.
- Ministerio de la Protección Social, Resolución 2905 de 22 agosto 2007, Bogotá, 2007.
- Minka NS, Ayo JO. Effects of loading behaviour and road transport stress on traumatic injuries in cattle transported by road during the hot-dry season. *Livestock Sci* 2007; 107:91-95.
- OIE Organización Mundial de Sanidad Animal. Código Sanitario para los animales terrestres 2009. Título 7 Bienestar de los animales; [marzo 2010] URL: http://oie.int/esp/normes/mcode/E_summry.htm
- Petherick JC, Doogan VJ, Venus BK, Holroyd RG, Olsson P. Quality of handling and holding yard environment, and beef cattle temperament: 2. Consequences for stress and productivity. *Appl Anim Behav Sci* 2009; 120:2838.
- Rojas H, Stuardo L, Benavides D. Políticas y prácticas de bienestar animal en los países de América: estudio preliminar. *Rev sci tech off int epiz* 2005; 24: 49-565.
- Schwartzkopf-Genswein KS, Haley DB, Church S, Woods J, O'byrne T. An education and training programme for livestock transporters in Canada. *Vet Ital* 2008; 44:273-283.
- Varela-Hernández JJ, Cabrera-Díaz E, Cardona-López MA, Ibarra-Velásquez L, Rangel-Villalobos H, Castillo A, et al. Isolation and characterization of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157:H7 and no- O157 from beef carcasses at slaughter plant in México. *Int J Food Microbiol* 2007; 113: 237-241.