
IMPORTANCIA DE LA INTERACCIÓN HOMBRE-ANIMAL DURANTE EL PRESACRIFICIO BOVINO: REVISIÓN

Claudia G. Cobo A.¹
Marlyn H. Romero P.²

RESUMEN

Colombia ha adoptado en su legislación sanitaria los lineamientos de bienestar animal recomendados por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) en la cadena logística bovina. Sin embargo, la interacción hombre-animal en las plantas de beneficio suele ser deficiente, porque es frecuente el uso de métodos cruentos para manejar los bovinos. Este tipo de interacción tiene consecuencias negativas para la industria, como aumento de la mortalidad del ganado por estrés, decomisos por contusiones, presentación de carne de menor calidad, mayores costos del proceso y riesgos laborales para los manejadores, entre otras. El objetivo de la presente revisión consistió en describir las características de la relación entre los manejadores y los animales durante el presacrificio bovino, analizar sus implicaciones en la cadena logística bovina, conocer la metodología utilizada para evaluar la interacción hombre-animal y presentar estrategias que permitan su mejoramiento.

Palabras clave: interacción hombre-animal, presacrificio, comportamiento, bienestar animal, ganado bovino.

IMPORTANCE OF MAN-ANIMAL INTERACTION DURING CATTLE PRE-SLAUGHTER: REVIEW

ABSTRACT

Colombia has adopted in the sanitary legislation the animal welfare guidelines recommended by the World Organization for Animal Health (OIE), in the bovine logistics chain. However, it usually happens that the man-animal interaction in the slaughterhouses is poor, because of the use of cruel methods to handle cattle is frequent. This type of interaction has negative consequences for the industry, such as the increase of livestock mortality due to distress, confiscation because of contusions, presentation of lower meat quality, increased processing costs and occupational risks for the handlers, among others. The objective of this review was to describe the characteristics of the relationship between the handlers and the animals during cattle pre-slaughter, to analyze its implications in the bovine logistic chain, to know the methodology used to assess man-animal interaction, and to present strategies that allow its improvement.

Key words: man-animal interaction, pre-slaughter, behavior, animal welfare, cattle.

¹ MVZ, cM.Sc. Joven Investigadora Grupo CIENVET, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Caldas. Calle 65 No. 26-10, Tele-fax: 8781516. Manizales, Colombia. Correo electrónico: claugis@hotmail.com

² MVZ, Esp., M.Sc., cPh.D. Profesora Departamento de Salud Animal, Grupo de Investigación CIENVET, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Caldas. Calle 65 No. 26-10, Tele-fax: 8781516. Manizales, Colombia. Correo electrónico: marlyn.romero@ucaldas.edu.co

INTRODUCCIÓN

Colombia inició un proceso de modernización de su legislación sanitaria a partir del año 2007, integrando el componente de bienestar animal (BA) en la cadena cárnica bovina (1). Sin embargo, el diagnóstico realizado por el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES) durante el año 2010, estableció que los eslabones integrados por la comercialización de ganado en pie y las plantas de beneficio tienen limitaciones que afectan la calidad, la inocuidad y el BA (2). El ambiente de las plantas de beneficio es capaz por sí solo de desencadenar estímulos causantes de miedo en el ganado bovino, dado que se enfrentan a estímulos alarmantes e intensos como los sonidos fuertes, las señales de alarma auditivas y olfatorias emitidas por sus co-específicos y el manejo aversivo ejercido por el personal (3). Estudios recientes conducidos por los autores, han evidenciado que en Colombia la interacción hombre-animal (IHA) durante el transporte y en las plantas de sacrificio generalmente es negativa, donde prevalece el uso de elementos contundentes para manejar los bovinos, como golpes con palos o varillas de metal, cortar los animales con objetos cortopunzantes y el uso de tábano eléctrico. Así mismo, la capacitación sobre el manejo animal favoreciendo el comportamiento natural de los bovinos es nula, así como procesos rigurosos de selección del personal que tiene contacto directo con los animales (4).

El conocimiento de las conductas que caracterizan la IHA puede ser una herramienta importante para identificar riesgos operacionales en las plantas de sacrificio, para orientar la adopción de prácticas de manejo más eficientes y brindar lineamientos para fortalecer los programas de entrenamiento y capacitación del personal

(5). La presente revisión tiene como objetivo describir las características de la IHA en bovinos, analizar sus implicaciones en la cadena cárnica bovina y presentar las estrategias que los autores consideran relevantes para fortalecer esta relación.

Definición de interacción hombre-animal y tipos de interacciones

La interacción hombre-animal (IHA) es definida como el grado de contacto o evasión entre un animal y el hombre. Es un proceso dinámico que se encuentra basado en las relaciones positivas o negativas pasadas, y que a su vez influenciarán las interacciones futuras. Estas interacciones pueden clasificarse de acuerdo a su periodicidad como frecuente o escasa; de acuerdo al sentido por el que son percibidos por los animales como visuales, táctiles, olfatorias o auditivas; y de acuerdo a su calidad como negativa, caracterizada por miedo, evasión y estrés en presencia de las personas; neutral donde no hay signos de miedo ni de emociones positivas; o placentera, en la que el animal se encuentra tranquilo y confiado cerca de las personas (6, 7) (Tabla 1).

Algunas acciones refuerzan la relación entre el hombre y los bovinos positivamente como alimentarlos, acicalarlos y utilizar movimientos y sonidos suaves (8). Se ha descrito que el uso de acciones positivas tales como acariciar los animales está correlacionado negativamente con el uso de golpes, palmadas y empujones al momento del arreo de los animales, lo que se traduce en menor miedo al hombre y una mejor IHA, reduciendo el tiempo y el esfuerzo de los manejadores para movilizar los animales, creando así una retroalimentación positiva de la IHA con los bovinos (9) (Figura 1).

Tabla 1. Tipo y calidad de las interacciones entre manejadores y el ganado

Tipo de interacción	Acción	Calidad de la interacción
Táctiles	• Tocar.	Neutral
	• Acariciar.	Positiva
	• Golpear.	Negativa
	• Chuzar con elementos como navajas.	Negativa
	• Empujar.	
	• Mojar partes sensibles de los animales como cara o recto.	Negativa
	• Mojar el cuerpo de los animales.	Negativa
Auditivas	• Hablar.	Neutral
	• Gritos.	Positiva
	• Sonidos artificiales (palos, lazos, metálicos).	Negativa
	• Silbar.	Negativa
Visuales	• Ondear objetos (bolsas, telas) por detrás del animal.	Negativa
	• Ondear objetos (bolsas, telas) frente al animal.	Neutral



Figura 1. Retroalimentación positiva de la interacción hombre-animal.

Otra consideración importante a tener en cuenta, es que se cree que los bovinos generalizan la respuesta y el miedo hacia el hombre (10), esto quiere decir que la IHA positiva durante la mayor parte de su vida, reduciría el miedo en situaciones potencialmente aversivas como el aislamiento, restricción, arreo, cargue o descargue, lo cual lograría atenuar las consecuencias del miedo en el bienestar y la productividad de los animales, así mismo se disminuye el riesgo de lesiones para el bovino y el manejador (11). También se ha comprobado que cuando los bovinos confían en una persona, esta puede calmar el animal en situaciones potencialmente aversivas solo con estar presente o acariciarlo durante el procedimiento (12).

Durante el presacrificio, entendido como el periodo comprendido entre la movilización y el transporte desde la granja hasta la insensibilización, los bovinos tienen diversas situaciones estresantes como: 1) incremento del manejo, recolección y arreo con elementos punzantes o con tábano eléctrico, 2) mezcla de animales de diferente procedencia y contacto con personal extraño, 3) transporte y desafíos físicos como rampas, superficies resbaladizas, densidad de carga, movimiento, ruido y vibración del vehículo, 4) contacto con ambientes nuevos, 5) privación de alimento y agua, 6) cambios en la estructura social, 7) cambios en las condiciones climáticas como temperatura, radiación y humedad, 8) imposibilidad de descanso, entre otros aspectos (13). El estrés generado por estos factores dificultan el manejo de los animales, lo que podría resultar en una respuesta negativa por parte de los manejadores, lo cuales optan por el uso de golpes, gritos y silbidos, generándose así una IHA negativa, lo que a su vez dificultaría más el manejo de los animales (8, 14).

Cabe resaltar que la calidad de la IHA se encuentra altamente afectada por las condiciones socioeconómicas de los manejadores (15). Algunos estudios han evidenciado que factores como la satisfacción en el puesto de trabajo, la duración de las jornadas laborales, la interacción

con los colegas, la tensión laboral y en el hogar afectan la actitud de los manejadores y definen el trato que estos dan a los bovinos, afectando así la calidad de la interacción (7, 16).

Implicaciones de la interacción hombre-animal en la industria cárnica bovina

Varias investigaciones han demostrado que la IHA negativa afecta seriamente la productividad, la calidad y la inocuidad de la carne obtenida (9, 17, 18). Cuando la IHA es negativa, los bovinos sienten miedo, debido a que perciben esta interacción como un encuentro predatorio, esta situación genera estrés, activando en el bovino los ejes hipotalámico-pituitario-adrenal (HPA) y simpático-adrenal-medular (SAM). La activación del eje SAM ocurre en cuestión de segundos, generando lo que se ha denominado "síndrome de emergencia", que consiste en la activación del sistema nervioso autónomo, que resulta en la secreción de catecolaminas, principalmente adrenalina y noradrenalina; provocando un aumento de la frecuencia cardíaca, vasoconstricción periférica, aumento de la glicemia, dilatación pupilar, hiperventilación y aumento del volumen sanguíneo, con el objetivo de preparar al animal para huir o luchar (19). Posteriormente, se activa el eje HPA que involucra la síntesis y secreción de corticoides, especialmente cortisol (20, 21). En esta etapa el organismo intenta adaptarse o afrontar la presencia de los factores que percibe como amenaza física o psicológica (3). Cuando el animal es incapaz de superar el estresor o este se vuelve crónico, puede peligrar la vida de este, lo que se conoce como distrés (19).

Por otro lado, una de las implicaciones más importantes de la IHA negativa es la presencia de hematomas o contusiones en las canales (22), que representan pérdidas económicas importantes debido al decomiso de los tejidos contusos, descenso de la categoría en el proceso de tipificación de las canales, disminución de la vida útil de la carne, mayor tiempo y mano de obra debido a la remoción de los hematomas

(23,24, 25). Estudios conducidos en Colombia por el grupo de investigación en Ciencias Veterinarias (CIENVET) de la Universidad de Caldas, demostraron que el 84,3% el de las canales evaluadas (n = 2288) presentaron contusiones, de las cuales el 70,2% se ubicaron en la pierna y el lomo (26). Las autoras han observado que las contusiones de las canales bovinas localizadas en el lomo, se relacionan principalmente con golpes proferidos con palos o varillas en los camiones, o con puertas de guillotina, estas últimas porque los operarios con el ánimo de agilizar el ingreso de los bovinos al cajón de insensibilización, suspenden la puerta sobre esta área anatómica, generando dolor y produciendo pérdidas económicas considerables por los decomisos generados en este corte de

gran valor comercial (Figura 2). De otra parte, las contusiones en las tuberosidades isquiática y coxal (Figura 3a), se relacionan principalmente con las colisiones de los bovinos contra la carrocería de los camiones y la infraestructura de la planta, por las malas prácticas de conducción de los transportadores y el manejo aversivo por parte del personal responsable del cargue, descargue y la conducción de los bovinos en las plantas de sacrificio. Por otro lado, las contusiones múltiples, que abarcan varias áreas anatómicas del animal (Figura 3b), representan caídas y pisoteo de los bovinos durante el viaje a la planta de sacrificio y son la evidencia de una actitud negativa del conductor, porque no revisa e intenta levantar los bovinos caídos durante el viaje (26).



Figura 2. Contusión en el lomo de una canal bovina, causada por el golpe con una puerta de guillotina, localizada a la entrada del cajón de insensibilización.



Figura 3a. Canal bovina con contusiones múltiples

Figura 3b. Contusiones en la tuberosidad coxal

Por otro lado, el manejo rudo de los animales durante el presacrificio afecta severamente la calidad de la carne, debido a que aumenta la presentación de carne DFD (Dark, Firm, Dry). Esta condición se da cuando agotan las reservas de glucógeno muscular y disminuye la formación de ácido láctico, motivo por el cual el pH después del sacrificio permanece alto ($\geq 5,8$) (19, 21). El pH a su vez afecta el color, la textura, el sabor y la capacidad de retención de agua, lo que resulta en una carne oscura, de consistencia dura y seca. Estas carnes, por su aspecto oscuro y consistencia dura y seca, son utilizadas para procesos industriales (elaboración de productos cárnicos), disminuyendo su valor comercial (27). En algunos países la carne DFD es decomisada debido a que supone un riesgo sanitario por la migración de microorganismos intestinales a las masas musculares profundas y posterior crecimiento microbiano (21), por lo cual no es apta para el empaque al vacío, limitando su distribución (27). Adicionalmente, el consumidor es exigente respecto a las características sensoriales de la carne bovina; el color es la característica que más influencia tiene sobre la decisión de compra de carne bovina; respecto a la textura, esta característica es considerada como el factor más determinante de la satisfacción del consumidor (28). Aunque en Colombia aún no se ha reportado la frecuencia de la presentación de carne DFD, los autores han encontrado por medio de estudios aún no publicados que la prevalencia de esta condición en las canales bovinas supera el 60% en las plantas del occidente colombiano. Este hallazgo es crítico debido a que doblaría la frecuencia reportada en México del 30%, representando pérdidas mayores a 273.000 dólares (29).

Las consecuencias para los manejadores de la IHA negativa pueden ser fatales debido al intento de huir o de atacar a sus manejadores, como mecanismo de defensa por parte de los bovinos (30), además un esfuerzo excesivo del personal durante el manejo bovino puede acarrear consecuencias como dolores osteomusculares e incapacidades laborales. Esta situación tiene

implicaciones económicas y de manejo que incluyen: a) necesidad de un mayor número de operarios bien entrenados, b) mayor riesgo con relación a la seguridad del personal y de los animales, c) mayor tiempo requerido para el manejo, d) necesidades de mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura, y e) lotes heterogéneos, por la presencia de animales con diferentes grados de susceptibilidad al estrés del manejo (31).

Métodos para evaluar la interacción hombre-animal

La IHA durante el presacrificio bovino ha sido poco evaluada. Esta relación manejador-animal tiene dos componentes: a) la evaluación de las actitudes del hombre frente a los animales y los procedimientos que usa para manejarlos, y b) la respuesta conductual de los bovinos frente a manejos rutinarios o condicionados, mediante estudios de intervención o experimentos (9). El primer componente ha sido medido utilizando indicadores que evalúan el tipo de interacción empleada por el manejador (Tabla 1), y el segundo mediante la cuantificación de la respuesta conductual de los bovinos hacia los manejos recibidos, siendo el miedo la respuesta más estudiada (32,33,34). Teniendo en cuenta la complejidad de esta interacción, los indicadores deben cumplir con las siguientes condiciones: a) basarse en el conocimiento científico, b) permitir conocer la tendencia de la medición en el tiempo, c) ser medibles cuantitativamente bajo condiciones comerciales, d) relevantes como soporte para la toma de decisiones de las plantas de beneficio, y e) suministrar información sobre posibles problemas de la IHA y sus causas (35).

Características de los indicadores

Los indicadores usados para evaluar la IHA deben permitir que este proceso sea válido y confiable. La validez hace referencia a la capacidad del método de evaluación utilizado para hacer una medición correcta, es decir que diferencie claramente la interacción positiva,

de la negativa. La validez puede ser interna o externa. La primera hace referencia al grado hasta el cual los resultados de la evaluación reflejan con precisión la situación real de la población en estudio; para lograrla se recomienda hacer una selección restrictiva de los animales, es decir que tengan características zootécnicas y de manejo similares, así como la uniformidad del entorno en el que el estudio se efectúa (36). La validez externa permite, hasta donde sea posible, la aplicación de los resultados de un estudio a otras poblaciones (37). Un ejemplo de indicadores con una alta validez interna y externa, son los propuestos por la profesora Temple Grandin para evaluar la efectividad de la insensibilización y la sangría en plantas de sacrificio (35). Por otra parte, la precisión de la evaluación debe garantizar la coherencia de los resultados obtenidos, es decir, como respuesta a un trato aversivo se espera que debe aumentar el miedo y la evasión de los animales hacia el hombre, por el contrario, un trato placentero, debe reducir el miedo. Si los efectos no se dan en esta dirección se considera que la validez de la evaluación es baja y se debe revisar la precisión del estudio (9). Respecto a la confiabilidad, esta consiste en la repetibilidad de la prueba. Una prueba es confiable si se encuentran resultados similares, cuando se aplica bajo los mismos criterios, sin olvidar que existen diferencias relacionadas con la variabilidad individual (variación que existe entre cada experimento), intraobservador e interobservador (37).

Para evitar la subjetividad de los resultados en la evaluación de la IHA, es necesario hacer un control de las variables de confusión, es decir de los factores que pueden interferir para que la medición no sea objetiva, porque alteran las reacciones de los bovinos y pueden invalidar la prueba (9). Las variables de confusión pueden ser: la novedad del ambiente, el grado de habituación del bovino al contacto humano, el aislamiento y la separación del animal de su grupo social, la presencia de hembras en celo, la mezcla con animales de distintas procedencias, entre otras (38, 39). Antes de iniciar un estudio

de comportamiento, se recomienda realizar una evaluación previa detallada de las condiciones en las que los bovinos han sido manejados durante la mayor parte de su vida, y en caso de que la prueba deba realizarse bajo condiciones distintas, es ideal realizar una habituación previa al ambiente, donde será evaluado el comportamiento de los animales (40). Por último, para complementar las observaciones conductuales, se sugiere el uso de otros indicadores: fisiológicos, físicos, patológicos y que evalúen la calidad de la carne (41).

Métodos utilizados para evaluar el miedo de los bovinos hacia las personas

La reacción de los bovinos al comportamiento humano, permite identificar la percepción de los animales hacia las personas. El comportamiento de los bovinos refleja una mezcla de diferentes emociones, siendo el miedo el sentimiento de mayor interés para evaluar la IHA, porque refleja el acoplamiento del hombre en su estructura social, la naturaleza de la interacción (positiva, neutral o negativa), las experiencias pasadas con sus manejadores y el tipo de manejo recibido en los predios de procedencia (11).

Las pruebas que se utilizan para evaluar el miedo de los animales durante la IHA se dividen en tres categorías: 1) evaluación de las reacciones de los bovinos ante la presencia de una persona inmóvil, 2) evaluación de las reacciones a una persona en movimiento, y 3) reacción al manejo (8). Sin embargo, no es necesario que se realicen por separado; por ejemplo, la prueba de reacción a la persona en movimiento comúnmente se realiza después de la evaluación de la reacción a una persona inmóvil. Estas pruebas pueden llevarse a cabo en el ambiente propio del bovino o en un ambiente nuevo, como la planta de sacrificio (42), siendo necesario en el último caso reducir el tiempo de la prueba al mínimo posible (9). Se recomienda realizar la evaluación al lote de bovinos completo, para eliminar el estrés por aislamiento social, el cual podría variar los resultados (11, 43). Las técnicas y las variables a evaluar en cada prueba se describen en la Tabla 2.

Tabla 2. Comparación de las pruebas utilizadas para evaluar el miedo de los bovinos hacia el hombre

Prueba	Evalúa	Procedimiento	VARIABLES a evaluar	Fuentes
Reacción a una persona inmóvil.	Percepción general del bovino hacia el hombre.	El (los) observador (es) se sitúa inmóvil cerca del bovino. Uno de ellos puede ser conocido por el animal, para evaluar si diferencian entre éste y los otros.	- Posición y orientación. - Respuesta conductual (miedo, agresividad, intento de huida, vocalizaciones). - Distancia con el observador. - Comer o tomar agua.	44, 45, 46
Reacción a las personas en movimiento.	Reacción frente a estímulos humanos.	El (los) observador (es) se mueve a una velocidad constante por delante, lateralmente o por detrás del animal, con los brazos abajo. Se permite el contacto y caminar entre los animales.	- Medir distancia de fuga. - Tiempo que el animal observa la persona. - Tiempo que tarda el experimentador para tocar el animal. - Respuesta conductual.	46, 47
Reacción a la movilización.	Tipo de IHA Dificultad para la conducción.	Movilizar los animales de un punto a otro en el menor tiempo y esfuerzo posible.	- Tiempo de movilización. - Distancia de fuga. - Respuesta conductual. - Esfuerzo requerido para la movilización (número de gritos, golpes o empujones).	11, 32, 33 46
Reacción a los procedimientos de manejo.	Comportamiento durante prácticas rutinarias de manejo.	Evaluar los procedimientos realizados en el menor tiempo y esfuerzo posible.	- Posición de la cola y la cabeza. - Movimientos de defensa y escape. - Respuesta conductual.	13, 48

De acuerdo con la experiencia desarrollada por el grupo CIENVET en plantas de sacrificio colombianas, las autoras del presente artículo han encontrado que es útil realizar en conjunto las tres pruebas descritas, en la evaluación de la IHA durante el presacrificio, en un lapso corto, a fin de obtener una medición confiable y sin sesgos. Así mismo, han evidenciado que el descargue y la conducción de los bovinos hacia el cajón de insensibilización, son momentos propicios para realizar la evaluación de la IHA, porque los procedimientos que involucran son

intensos y estresantes, tanto para los animales, como para los manejadores (4). Es decir, primero se realiza la prueba para evaluar la reacción de los bovinos a una persona inmóvil, posteriormente se movilizan los animales y se evalúa la respuesta de los bovinos a las personas en movimiento y la reacción al manejo simultáneamente, así como el esfuerzo requerido por el manejador para lograr conducir los animales hasta el punto deseado. Esta metodología ha sido de utilidad para identificar problemas relacionados con el diseño de la infraestructura de las plantas de

sacrificio, las deficiencias en los procesos de selección, capacitación y entrenamiento del personal responsable del manejo de los bovinos, la actitud del personal y el estado emocional de los animales evaluados.

Recomendaciones para mejorar la interacción hombre-animal

Es evidente que mejorar la IHA con los bovinos, requiere de un esfuerzo conjunto de todos los

participantes de la cadena, por lo tanto deben tenerse en cuenta aspectos como: 1) adopción de infraestructura basada en el comportamiento bovino, 2) selección, capacitación y entrenamiento del recurso humano, 3) implementación de indicadores de evaluación, 4) política gremial, 5) incentivos al personal manejador, y 6) fortalecimiento de la legislación sanitaria (21). En la Tabla 3, se presentan las recomendaciones que las autoras consideran pertinentes para mejorar la IHA durante el presacrificio bovino.

Tabla 3. Estrategias para fortalecer la IHA durante el presacrificio bovino

Recomendaciones	Estrategias
Diseño e infraestructura acorde con el comportamiento bovino	<ul style="list-style-type: none"> - Rampas apropiadas que eviten que el animal pierda el equilibrio. - Mangas de conducción curvas. - Pisos antideslizantes. - Paredes sólidas. - Evitar distracciones como sombras o basuras en los corredores de movilización.
Capacitación y entrenamiento del personal	<ul style="list-style-type: none"> - Incluir en proceso de selección del personal actitud hacia los bovinos. - Uso de estrategias didácticas que sensibilizen e informen al personal sobre los beneficios de la IHA positiva. - Sesiones prácticas de manejo sin conductas aversivas. - Refuerzo de conceptos con el uso de avisos alusivos y videos. - Certificación de desempeño.
Implementación de indicadores	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de indicadores conductuales en los procesos de auditoría interna y externa. - Fijar límites máximos permitidos de los indicadores dentro de las plantas de sacrificio. - Periodicamente comparar indicadores conductuales con indicadores sanguíneos y de calidad.
Incentivos	<ul style="list-style-type: none"> - Diferenciación de precios. - Crear certificación de "sacrificio humanitario". - Facilidad de crédito para mejoras en infraestructura. - Incentivos para los manejadores por "buen trato" a los bovinos.
Política gremial	<ul style="list-style-type: none"> - Asesorías especializadas en BA e IHA. - Establecer una política del manejo bovino basada en el BA, acorde con los lineamientos de la OIE. - Integrar el BA dentro de las políticas de inocuidad. - Mejora de la infraestructura de las instalaciones y vehículos. - Vinculación de la academia en el estudio del BA. - Sensibilizar a los consumidores respecto al bienestar de los bovinos.
Fortalecimiento de la legislación sanitaria	<ul style="list-style-type: none"> - Adopción de lineamientos bajo los criterios de la OIE. - Incluir los lineamientos de BA a los procesos de auditoría a las plantas frigoríficas. - Formación y capacitación a los inspectores veterinarios.

Estudios realizados por el grupo de investigación CIENVET, han identificado que a pesar de que el Instituto Nacional de Alimentos y Medicamentos (INVIMA) exigió a las plantas de sacrificio, la elaboración de un plan de cumplimiento para instaurar las buenas prácticas de manufactura (BPM), lineamientos que incluyen requerimientos de diseño sanitario (49, 50), estos requerimientos no tienen en cuenta criterios para la adopción de infraestructura acorde con el comportamiento bovino, ni la facilidad de manejo para los operarios, con lo que se dificulta la posibilidad de mejorar la IHA, y obliga a los operarios a utilizar prácticas cruentas para movilizar los bovinos. Aunque la IHA es afectada por múltiples factores ya descritos anteriormente, la infraestructura es un aspecto fundamental para lograr que los procedimientos se realicen de manera calmada y se evite el miedo y el estrés en los bovinos (35).

Adicionalmente, la capacitación y entrenamiento en el área es escasa, lo cual se evidenció en una evaluación efectuada a 194 conductores en dos zonas ganaderas colombianas, encontrándose que a pesar de que los conductores tenían amplia experiencia en el transporte de animales, más del 90% nunca había recibido capacitación al respecto, además los conductores no acostumbraban a revisar las condiciones de los bovinos durante el viaje, y cuando lo hacían utilizaban métodos que causaban dolor como el tábano eléctrico, torsión de cola o golpes con palos y lazos (4). Sin embargo, es importante tener en cuenta las experiencias de países como Estados Unidos, Australia y Canadá, que integraron la industria, el Estado y la academia, logrando el fortalecimiento de la cadena cárnica bovina. Estas estrategias incluyeron normas sanitarias con especificaciones claras sobre el BA, la capacitación de los conductores y manejadores de ganado, la acreditación de la experiencia del personal, la divulgación y adopción efectivas de la normas y la adopción de las recomendaciones dadas por los investigadores (51,52, 53).

La industria y las instituciones responsables del presacrificio bovino (Instituto Colombiano

Agropecuario -ICA-, Ministerio de Transporte y Ministerio de la Protección Social), no cuentan con indicadores que permitan hacer un seguimiento objetivo del cumplimiento de los lineamientos sobre BA que la normatividad exige (49, 50). El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA), ha implementado indicadores conductuales o basados en el animal, para hacer el control sanitario de los frigoríficos de este país, al igual que multinacionales de alimentos como McDonald's y Wendy's (35). Estos mismos indicadores podrían evaluarse para ser implementados por la industria cárnica y autoridades sanitarias. Sin embargo, existen otras estrategias que permitirían una adopción exitosa de lineamientos de BA en la cadena cárnica bovina como son la aplicación de incentivos y el compromiso gremial. Sin olvidar el importante papel que juega la investigación y la docencia en este proceso.

CONCLUSIONES

Diversos estudios han demostrado que la IHA afecta el BA y la calidad de la carne, aumenta los riesgos laborales e incrementa los costos de manejo de los bovinos, así como los rendimientos en canal. En Colombia se ha observado que la IHA con los bovinos durante la etapa presacrificio es generalmente negativa, en gran parte debido al desconocimiento de adecuadas prácticas de manejo, la falta de compromiso gerencial, la escasa capacitación del personal, la falta de infraestructura adecuada y la ausencia de incentivos para cumplir con los nuevos requerimientos de BA. Sin embargo, las experiencias de otros países muestran que es posible lograr un cambio de actitud y mejorar las prácticas de manejo bovino y por ende la IHA, siendo necesario integrar todos los eslabones de la cadena productiva, desde el Estado, los productores y los consumidores, e integrar componentes como mejoras de infraestructura, capacitación y entrenamiento del personal, implementar incentivos y fortalecer la legislación colombiana sanitaria de carne bovina, entre

otros. Los estudios de la IHA en Colombia aún son escasos, siendo necesario fortalecer la investigación en el área de comportamiento animal, que incluya a los estudiantes, médicos veterinarios, ganaderos y todo el personal responsable de garantizar un trato humanitario de los bovinos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren expresar su agradecimiento a la Vicerrectoría de Investigaciones y Postgrados de la Universidad de Caldas por el financiamiento del proyecto “Evaluación de la interacción hombre-animal durante el presacrificio bovino como indicadores de bienestar animal”, del cual hace parte la presente publicación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Romero MH, Sánchez JA. Implicaciones de la inclusión del bienestar animal en la legislación sanitaria colombiana. *Rev Colomb Cienc Pecu* 2011; 24:93-101.
2. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural [Internet]. Documento Conpes 3376 de 2010. Disponible en: http://www.minagricultura.gov.co/archivos/conpes_3676_politica_sanitaria.pdf Consultado Agosto de 2011.
3. Hemsworth PH, Rice M, Karlen MG, Calleja L, Barnett JL, Nash J, et al. Human-animal interactions at abattoirs: Relationships between handling and animal stress in sheep and cattle. *Appl Anim Behav Sci* 2011; 135:24-33.
4. Romero MH, Sánchez JA, Gutiérrez, C. Evaluación de prácticas de bienestar animal durante el transporte de bovinos para sacrificio. *Rev. salud pública* 2011b; 13(4):684-690.
5. Miranda-de la Lama GC, Leyva IG, Barreras-Serrano A, Pérez-Linares C, Sánchez-López E, María G.A, et al. Assessment of cattle welfare at a commercial slaughter plant in the northwest of Mexico. *Trop Anim Health Prod* 2012; 44(3):497-504.
6. Hemsworth PH, Rice M, Karlen MG, Calleja L, Barnett, JL. Science and its application in assessing the welfare of laying hens. *Aust. Vet. J.* 2003; 81:615-624.
7. Visser EK, Van Reenen CG, van der Werf JTN, Schilder MBH, Knaap JH, Barneveld A, et al. Heart rate and heart rate variability during a novel object test and handling test in young horses. *Physiol Behav* 2002; 76:289-296.
8. Waiblinger S, Menke C, Folsch DW. Influences on the avoidance and approach behaviour of dairy cows towards humans on 35 farms. *Appl Anim Behav Sci* 2003; 84:23-39.
9. Waiblinger S, Boivin X, Pedesen V, Tosi MV, Janczak A, Visser K, et al. Assessing the human-animal relationship in farmed species: A critical review. *Applied Animal Behaviour Science* 2006; 101(1):85-242.
10. Hemsworth PH, Coleman G, Barnett JL, Borg S. Relationships between human-animal interactions and productivity of commercial dairy cows. *J. Anim. Sci.* 2000; 8:2821-2831.
11. Breuer K, Hemsworth P, Coleman GJ. The effect of positive or negative handling on the behavioural and physiological responses of non lactating heifers. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2003; 84:3-22.
12. Boivin X, Tournadre H, Le Neindre P. Hand-feeding and gentling influence early-weaned lambs' attachment responses to their stockperson. *J. Anim. Sci.* 2000; 78:879-884.
13. Waiblinger S, Menke C, Korff J, Bucher A. Previous handling and gentle interactions affect behavior and heart rate of dairy cows during a veterinary procedure. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2004; 85:31-42.
14. Romero M, Sánchez J. Bienestar animal durante el transporte y su relación con la calidad de la carne bovina. *Rev. MVZ Córdoba* 2012; 17(1):2936-2944.

15. Coleman G, McGregor M, Hemsworth PH, Boyce J, Dowling S. The relationship between beliefs, attitudes and observed behaviours of abattoir personnel in the pig industry. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 2003; 82:189-200.
16. Seabrook MF. The effect of the operational environment and operating protocols on the attitudes and behaviour of employees stockpersons. Human-animal relationship: stockmanship and housing in organic livestock systems. In: Hovi M, Bouilhol M, editors. *Proceedings of the Third NAHWOA Workshop, University of Reading, Clermont-Ferrand, 21-24 October 2000.* p. 23-32.
17. Romero MH, Sánchez J. Bienestar animal durante el transporte y su relación con la calidad de la carne bovina. Animal welfare during transport and its relationship with meat quality. *Rev MVZ Córdoba.* 2012; 17(1):2936-2944.
18. Romero MH, Sánchez JA, Gutiérrez C. Evaluación de prácticas de bienestar animal durante el transporte de bovinos para sacrificio. *Rev. Salud Pública* 2011; 13(4):684-690.
19. Romero MH, Uribe LF, Sánchez JA. Biomarcadores de estrés como indicadores de bienestar animal en ganado de carne. *Biosalud* 2011; 10(1):71-87.
20. Kaltas, GA, Chrousos GP. 2007. The neuroendocrinology of stress. In: Cacioppo JT, Tassinary LG, Berntson GG, editors. *Handbook of Psychophysiology.* Cambridge: Cambridge University Press; 2007. p. 303-318.
21. Amtmann VA, Gallo C, van Schaik G, Tadich N. Relaciones entre el manejo ante-mortem, variables sanguíneas indicadoras de estrés y pH de la canal en novillos. *Arch Med Vet* 2006; 38(3):259-264.
22. Romero MH, Paranhos da Costa MJR, Sánchez JA. Bienestar animal: un compromiso de la cadena cárnica bovina. *Biosalud* 2011; 10(2):71-86.
23. Strappini AC, Frankena K, Metz, JHM, Gallo C, Kemp B. Characteristics of bruises in carcasses of cows sourced from farms or from livestock markets. *Animal journal* 2012; 6(3):502-509.
24. Strappini AC, Frankena K, Metz JHM, Gallo B, Kemp B. Prevalence and risk factors for bruises in Chilean bovine carcasses. *Meat Sci* 2010; 86:859-864.
25. Nanni Costa L, Lo Fiego DP, Tassone F, Russo V. The relationship between carcass bruising in bulls and behaviour observed during pre-slaughter phases. *Veterinary Research Communications* 200; 30:379-381.
26. Romero MH, Gutiérrez C, Sánchez J. Evaluation of bruises as an animal welfare indicator during pre-slaughter of beef cattle. *Rev Colomb Cienc Pecu* 2012; 25:267-275.
27. Gallo, C. Using scientific evidence to inform public policy on the long distance transportation of animals in South America. *Veterinaria Italiana* 2008; 44(1):113-120.
28. Gallo C, Lizondo G, Knowles G. Effects of journey and lairage time on steers transported to slaughter in Chile. *Vet Rec* 2003; 152:361-364.
29. Leyva-García IA, Figueroa-Saavedra F, Sánchez-López E, Pérez-Linares C, Barreras-Serrano A. Impacto económico de la presencia de carne DFD en una planta de sacrificio Tipo Inspección Federal (TIF). *Arch Med Vet* 2012; 44:39-42.
30. Lensink J, Fernández X, Cozzi G, Florand L, Veissier I. The influence of farmers' behavior on calves' reactions to transport and quality of veal meat. *J. Anim. Sci.* 2001; 79:642-652.
31. Paranhos da Costa MJR. *Ambiência na produção de bovinos de corte a pasto.* *Anais de Etologia* 2000; 18:26-42.
32. Miranda-de la Lama GC, Mattiello S. The importance of social behaviour for goat welfare in livestock farming. *Small Rumin Res* 2009; 90:1-10.
33. Maria GA, Villarroel M, Chacon G, Gebresenet G. Scoring system for evaluating the stress to cattle of commercial loading and unloading. *Vet Rec* 2004; 154:818-821.
34. Bourguet C, Deiss V, Boissy A, Andanson S, Terlouw EMC. Effects of feed deprivation on behavioral reactivity and physiological status in Holstein cattle. *J of Anim Sci* 2011; 88:3272-3285.

35. Grandin T. Recommended Animal Handling Guidelines & Audit Guide: A Systematic Approach to Animal Welfare. AMI Foundation. Agosto de 2012. 121 p.
36. Dohoo I, Wayne M, Henrik S. Veterinary Epidemiologic Research. 2ª edición; 2009.
37. Szklo M, Nieto J. Epidemiología intermedia, conceptos y aplicaciones. Madrid: Díaz de Santos; 2003. p. 103-130.
38. Hemsworth PH. Human-animal interactions in livestock production. Appl. Anim. Beh. Sci. 2003; 81:185-198.
39. Visser EK, Van Reenen CG, Hopster H, Schilder MB, Knaap JH, Barneveld A, et al. Quantifying aspects of young horses' temperament: consistency of behavioural variables. Appl. Anim. Behav. Sci. 2001; 74:241-258.
40. Krohn C, Jago JG, Boivin X. The effect of early handling on the socialisation of young calves to humans. Appl. Anim. Behav. Sci. 2001; 74:121-133.
41. Romero MH, Uribe LF, Sánchez JA. El transporte terrestre de bovinos y sus implicaciones en el bienestar animal: Revisión. Biosalud 2010; 9(2):67-82.
42. Boivin X, Garel JP, Durier C, Le Neindre P. Is gentling by people rewarding for beef calves? Appl. Anim. Behav. Sci. 1998; 61:1-12.
43. Lensink J, Fernández X, Boivin X, Pradel P, LeNeindre P, Veissier I. The impact of gentle contacts on ease of handling, welfare, and growth of calves and on quality of veal meat. J Anim Sci 2000; 78:1219-1226.
44. Krohn C, Boivin X, Jago JG. The presence of the dam during handling prevents the socialization of young calves to humans. Appl. Anim. Behav. Sci. 2003; 80:263-265.
45. Lensink J, Boivin X, Pradel P, LeNeindre, P Veissier I. Reducing veal calves' reactivity to people by providing additional human contact. J. Anim. Sci. 2000; 78:1213-1218.
46. Lensink J, Raussi S, Boivin X, Pyykkonen M, Veissier I. Reactions of calves to handling depend on housing conditions and previous experience with humans. Appl. Anim. Behav. Sci. 2001; 70:187-199.
47. Lensink J, Fernández X, Cozzi G, Florand L, Veissier I. The influence of farmers' behavior on calves' reactions to transport and quality of veal meat. J. Anim. Sci. 2001; 79:642-652.
48. Munksgaard L, De Passille AM, Rushen J, Herskin MS, Kristensen AM. Dairy cows' fear of people: social learning, milk yield and behaviour at milking. Appl. Anim. Behav. Sci. 2001; 73:15-26.
49. Ministerio de la Protección Social. Decreto 1500, mayo 4 de 2007.
50. Ministerio de la Protección Social. Resolución 2905, agosto 22 de 2007.
51. Gavinelli A, Ferrara M, Simonin D. Formulating policies for the welfare of animals during long distance transportation. Vet Ital 2008; 44(1):71-86.
52. 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(1):273-283.
53. 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.