

Fecha de recibido: 25 / 05 / 2023
Fecha de aceptado: 27 / 06 / 2023
DOI: 10.22490/ECAPMA.6833

BIENESTAR ANIMAL EN LA CADENA CÁRNICA BOVINA COLOMBIANA

ANIMAL WELFARE IN THE COLOMBIAN BOVINE MEAT CHAIN

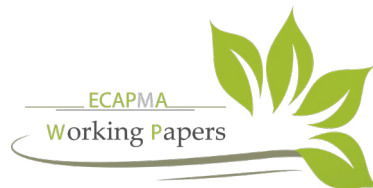
Andrés Felipe León Betancur

Docente medio tiempo UNAD

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8621-9991>

andres.leon@unad.edu.co

Citación: León, F. (2023). Bienestar animal en la cadena cárnica bovina colombiana. *Working Papers ECAPMA*, 7(1), 41 – 57. <https://doi.org/10.22490/ECAPMA.6833>





RESUMEN

Contextualización: Según la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), el bienestar animal es una ciencia multifactorial, que comprende aspectos científicos, culturales, éticos, económicos y políticos. Desde 1995, la OIE apoya a los países miembros en la adopción de directrices para la aplicación del BA, es así que los países latinoamericanos han ido desarrollando sus propias leyes y lineamientos con el fin de integrar los conceptos tanto de estudios internacionales como de aquellos realizados en condiciones propias de cada territorio

Vacío de investigación: Se hace necesario conocer el impacto del bienestar animal en la cadena cárnica bovina en Colombia, en indagar lo que la investigación en el área ha logrado en nuestro país

Propósito del estudio: El siguiente documento tiene como objetivo hacer una contextualización sobre los eslabones de la cadena cárnica bovina en Colombia, donde se realizará una discusión

sobre los aspectos más importantes en cada una de las etapas que los comprende, de esta manera se busca visualizar lo que ha logrado la investigación en el campo del bienestar animal, con el fin de mostrar la importancia de la implementación de este concepto.

Metodología: Exploración de fuentes secundarias de información, con referencia a actualizaciones relevantes en el área de bienestar animal y su impacto en la cadena cárnica bovina en Colombia

Resultados y conclusiones: la investigación científica en el área, ha venido dando información acerca de las problemáticas que actualmente se presentan, junto a soluciones claras de las mismas, con el fin de lograr una producción óptima. Por lo que es fundamental seguir indagando sobre el impacto de aplicaciones de buenas prácticas de bienestar animal en la cadena logística

Palabras Clave.

Bienestar animal; Cadena Cárnica; Bovinos



ABSTRACT

Contextualization: According to the World Organization for Animal Health (OIE), animal welfare is a multifactorial science, which includes scientific, cultural, ethical, economic and political aspects. Since 1995, the OIE has supported member countries in the adoption of guidelines for the application of the BA, so that Latin American countries have developed their own laws and guidelines in order to integrate the concepts of both international studies and those carried out in conditions specific to each territory

Research gap: It is necessary to know the impact of animal welfare in the bovine meat chain in Colombia, to investigate what research in the area has achieved in our country

Purpose of the study: The following document aims to contextualize the links of the bovine meat chain in Colombia, where a discussion will be held

on the most important aspects in each of the stages that comprise them, in this way it seeks to visualize what research has achieved in the field of animal welfare, in order to show the importance of implementing this concept.

Methodology: Exploration of secondary sources of information, with reference to relevant updates in the area of animal welfare and its impact on the bovine meat chain in Colombia.

Results and conclusions: scientific research in the area has been giving information about the problems that currently arise, along with clear solutions to them, in order to achieve optimal production. Therefore, it is essential to continue investigating the impact of applications of good animal welfare practices in the logistics chain.

Keywords:

Animal welfare; meat chain; cattle

1. INTRODUCCIÓN

Colombia cuenta con una gran variabilidad climatológica, donde encontramos diferentes pisos térmicos que van desde el nivel del mar hasta regiones de páramo, ello permite la implementación de múltiples sistemas de producción bovino, donde se puede llevar a cabo una producción con diferentes razas dependiendo su finalidad. La población bovina en el país está distribuida en 620.807 predios y totaliza 29.642.539 animales, representando un incremento de un 1,2%, respecto a 2022. Es así como se ve reflejada la importancia de la producción bovina en Colombia, la cual aporta en gran medida a la economía nacional, siendo la producción de bovinos de carne uno de los mayores sistemas implementados por los ganaderos en el país (Instituto Colombiano Agropecuario, 2023)

Por lo anterior, es de importancia entender la cadena cárnica como un conjunto de actividades articuladas a nivel técnico y económico desde el inicio de la producción y fabricación, en este caso de la carne bovina, hasta su comercialización y distribución (Ley 811 de 2003), ya que se ha demostrado que malos procedimientos en cualquiera de sus eslabones se relacionan con bajo rendimiento económico, problemas de

bienestar animal, incluso riesgos laborales (Romero y Sánchez, 2012; Kerguelen et al., 2019; Rojas Robayo, 2020; Grimaldo, 2022)

Es así como hace necesaria una administración eficiente en toda la cadena logística en el sistema de producción cárnica (granja, transporte y planta de sacrificio) basada en el bienestar animal, lo cual tendrá un impacto positivo en los ingresos de los productores, distribuidores y minoristas, ya que como se ha mostrado, procesos previos al sacrificio pueden afectar el costo animal, la calidad del producto y la satisfacción del consumidor (Ferguson y Warner, 2008 ; Miranda-de la Lama et al., 2010). Por consiguiente, el objetivo del presente trabajo es realizar una revisión de acerca de los principales aportes del bienestar animal a la industria cárnica bovina en Colombia especialmente durante el pre sacrificio y sacrificio.

Por consiguiente, el objetivo del presente trabajo fue realizar una revisión de literatura acerca de los principales aportes que la investigación en el área de bienestar animal, ha hecho en la industria cárnica bovina en Colombia, especialmente durante el pre sacrificio y sacrificio.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 PRE-SACRIFICIO

El pre-sacrificio es lo concerniente a todas las fases previas a la matanza, donde se incluyen las prácticas de manejo aplicadas al bovino durante el periodo de movilización desde el predio, hasta cuando ingresan al cajón donde van a ser insensibilizados en la planta de beneficio (Ferguson y Warner, 2008; Romero y Sanchez, 2011). Durante este período, los animales pueden estar expuestos a una gama de estímulos desafiantes que incluyen: (1) manejo y aumento del contacto humano; (2) transporte; (3) entornos novedosos / desconocidos; (4) privación de alimentos y agua; (5) cambios en la estructura social (es decir, a través de la separación y la mezcla), y (6) cambios en las condiciones climáticas. Estos desafíos perturban la homeostasis del animal y se activa una respuesta adaptativa en un intento de restablecer el equilibrio, esta respuesta puede ser no específica y existe una variabilidad considerable entre los animales, no solo en su percepción del factor estresante, sino en su coordinación de la respuesta (Moberg, 2000)

2.2 SACRIFICIO

Se entiende por SACRIFICIO “El proceso que se efectúa en un animal para

consumo humano para darle muerte, desde el momento de la insensibilización hasta su sangría, mediante la sección de los grandes vasos”(Quiroga, 1989). Los animales que van a ser sacrificados deben tener un tiempo de descanso adecuado, especialmente si han sido transportados durante varias horas o desde distancias muy largas, así mismo, durante este tiempo debe recibir agua y ser alimentados de ser necesario, este periodo de descanso permite identificar a los animales con problemas físicos y de salud, y ponerlos en cuarentena. Los animales deben ser llevados al área de aturdimiento de forma tranquila, sin ruidos fuertes, para agilizar el movimiento se pueden utilizar correas planas de lona, un palo con plástico o periódico enrollado en la punta y en el caso de animales que no reaccionan, un punzón eléctrico, jamás se debe golpear al animal, estos deben entrar en el área de aturdimiento en una sola fila para colocarlos en un dispositivo apropiado ya que deben ser insensibilizados antes del aturdimiento (Chambers et al., 2001)

2.3 BIENESTAR ANIMAL EN LA CADENA CÁRNICA BOVINA

Según la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), el bienestar ani-

mal (BA) es una ciencia multifactorial, que comprende aspectos científicos, culturales, éticos, económicos y políticos. Inició como un dilema proteccionista de la producción de alimentos de origen animal y en la actualidad usa la investigación científica para optimizar la calidad de la producción pecuaria. Es así, que el concepto de BA, ha aumentado su importancia en Suramérica en especial en los países exportadores de carne a la Unión Europea y Estados

Unidos (Gallo, 2008), esto gracias a que se ha demostrado que el beneficio del BA animal en la cadena de producción bovina es considerable, ya que tiene una estrecha relación con el estado de salud de las poblaciones en la granja (Petherick et al., 2009), con la inocuidad alimentaria, calidad de la carne (Romero et al., 2017) y con las pérdidas por contusiones, decomisos y muerte durante todo el proceso de producción (Romero et al., 2013).

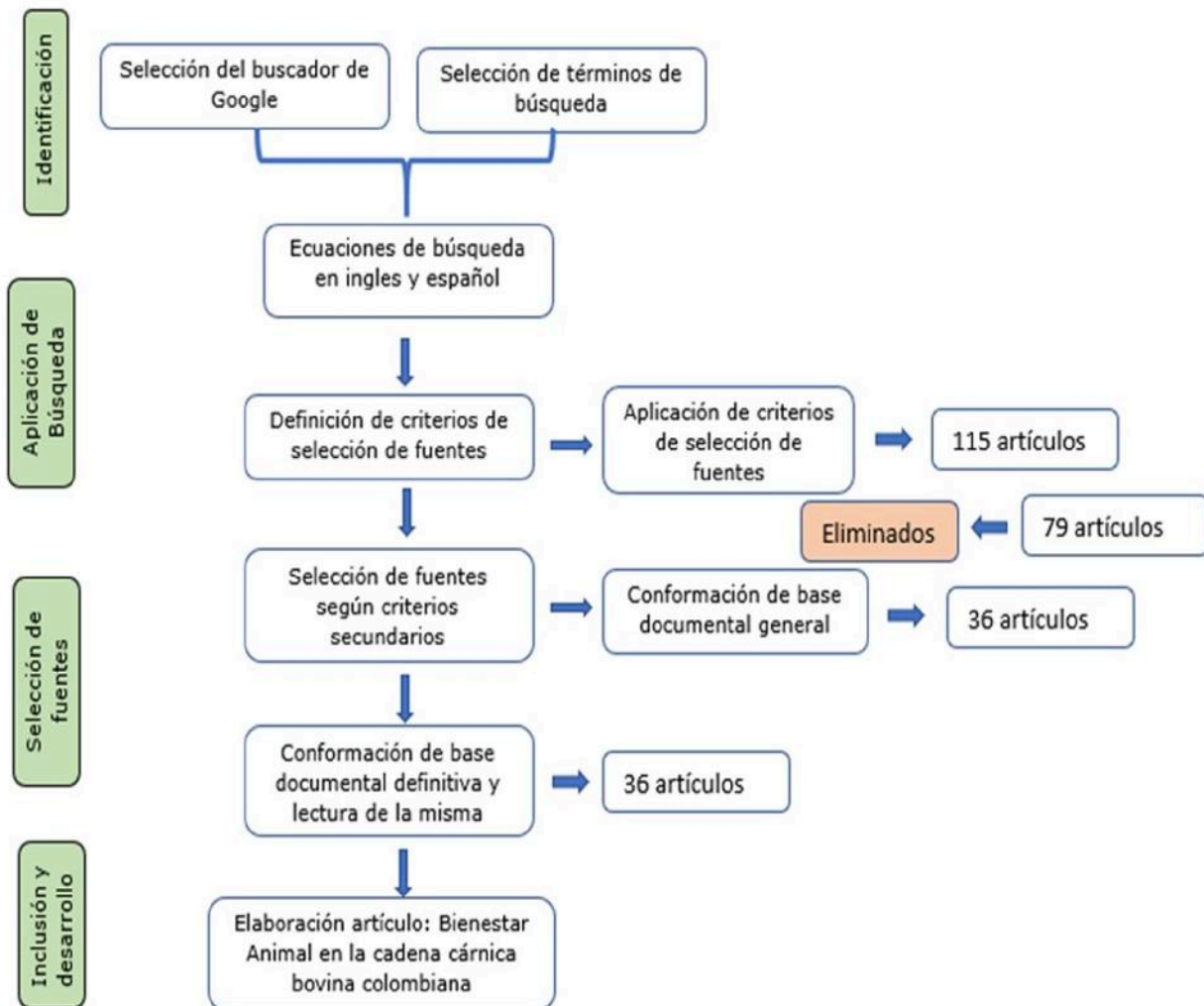
3. METODOLOGÍA

Para obtener información sobre estudios de bienestar animal en la cadena cárnica bovina colombiana, se realizó una búsqueda específica de fuentes secundarias de información a través del buscador Google Scholar. Se emplearon los siguientes términos clave en idiomas español e inglés y sus combinaciones para estructurar las siguientes ecuaciones de búsqueda: “Bienestar animal” y “Bovinos” (“animal welfare” AND “cattle”); “cadena cárnica” y “bienestar animal” (“meat chain” AND “animal welfare”); “bienestar animal” y “Colombia” (“animal welfare” AND “colombia”) “cadena cárnica” y “Colombia” (“meat chain” AND “Colombia”).

Para la selección de fuentes secundarias de información (artículos origina-

les de investigación, capítulos de libros y documentales digitales, se emplearon los siguientes criterios: 1) Accesibilidad al documento digital, 2) el aporte del documento a los temas de bienestar animal en la cadena cárnica bovina, 3) estudios realizados en Colombia que aporten sobre la calidad del bienestar animal en la cadena cárnica, 4) impacto del bienestar animal en la cadena cárnica. En total, se obtuvieron 115 referencias de las cuales, 36 fueron incluidas en el presente documento, debido a la aplicación de criterios secundarios como el nivel de actualidad, normativas y reglamentaciones sobre el bienestar animal y cadena cárnica bovina colombiana (ver figura 1).

► **Figura 1:** Ruta metodológica de la revisión



Adaptado de: Moher et al., 2009

Una vez claros los conceptos de pre sacrificio, sacrificio y metodología a desarrollar, fue realizada una discusión sobre los aspectos más importantes en cada una de las etapas que los com-

prende, de esta manera se busca visualizar lo que ha logrado la investigación en el campo del bienestar animal en la cadena cárnica bovina en Colombia.

4. DISCUSIÓN

4.1 PRESACRIFICIO

4.1.1 Transporte en la cadena cárnica bovina

El transporte juega un papel fundamental en la producción de carne, el cual se verá reflejado en el rendimiento y calidad de la misma, de tal forma que los procedimientos ejecutados durante este pueden llevar a un aumento del estrés en los animales, ya que estos estarán frente a situaciones y ambientes desconocidos, poco espacio, diferentes métodos de manipulación y privación de agua y alimento (Uribe y Henao., 2017)

En Colombia el transporte de los animales desde la granja a las plantas de sacrificio se hace generalmente por vía terrestre y mediante el uso de camiones, los cuales para bovinos tienen una capacidad de carga de 10 toneladas (14 a 15 animales), dos ejes, un chasis rígido (combinado de madera y acero), ventilación pasiva y un techo de lona (Romero., et al 2017).

Mediante la investigación se ha logrado identificar qué factores como la presencia de animales con cuernos, golpes por los operarios con elementos contundentes, malas prácticas de conducción, falta de especialización del transporte terrestre y falta de capacitación de los transportistas, predisponen a la presentación de lesiones (Romero et

al., 2011b; Romero et al., 2013), lo que conlleva a cambios fisiológicos dentro de los cuales se presentan incrementos de las concentraciones sanguíneas de cortisol, glucosa y volumen globular acumulado (%VGA) lo que lleva a cambios en las características organolépticas de la carne traduciéndose a carnes de mala calidad o DFD (Romero et al., 2011; Landazabal et al., 2022).

4.1.2 Centros de acopio en la cadena cárnica bovina

Estos centros juegan un rol importante en la industria ganadera, especialmente a comunidades rurales ya que ofrecen oportunidades laborales a un gran número de personas (Robinson Y Christley, 2007). Igualmente, son un componente importante en el sistema agroalimentario de producción de carne, ofreciendo la conexión entre productores –ganaderos-, intermediarios e industriales de la carne, sin embargo, pese a los múltiples beneficios que trae la implementación de dichos centros, se ha evidenciado como estos sistemas comerciales que incluyen ventas indirectas a través de estos mercados, además de transporte prolongado, condiciones de alojamiento largas y deficientes, pueden dar como resultado estrés y alteraciones físicas en los animales lo que lleva a pérdidas en la calidad de la carne (Romero et al., 2013)

4.1.2.1 Ferias comerciales

Definida como, un “lugar de concentración donde se realiza la comercialización de todo tipo de especies animales, cuyo destino final puede ser la cría o el sacrificio para consumo” (Instituto Colombiano Agropecuario, 2001). Este tipo de feria se encuentra en todas las regiones del país, se realiza en patios adaptados con corrales para tal fin, suele realizarse el día de mercado municipal y cuenta con la presencia de las

autoridades que velan por que los animales sean propiedad de quien los comercializa, así como por las condiciones mínimas sanitarias requeridas por la ley, para este tipo de transacciones. Los animales comprados en este tipo de eventos pueden tener diferentes finalidades, como engorde y sacrificio, en otros casos especiales pueden ser utilizados para la reproducción (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2013) (ver figura 2)

► **Figura 2.** Feria Comercial Ganadera en Colombia



Fuente: Fotografías tomadas por el autor 2020

4.1.2.2 Subastas ganaderas

Considerada como “lugar de concentración de todo tipo de especies animales de tipo comercial, cuya finalidad es la venta para el levante y/o engorde posterior de los mismos en predios o para sacrificio para consumo. Esta actividad se asimila a una feria comercial” (Instituto Colombiano Agropecuario, 2001). Para participar, los productores ganaderos tienen que transportar sus animales hasta las instalaciones,

donde cada lote será inspeccionado por un veterinario, quien certificará el buen o mal estado de salud en el que se encuentren los animales en ese momento. Para ser subastados, los animales no deben tener malformaciones, ni enfermedades; aquellos que presenten hernias podrán ingresar, pero especificando su condición en la pista (Instituto Colombiano Agropecuario, 2010). Consecuente a esto se procede con el pesaje de todos los animales para promediar el peso del lote, es así como este

sistema de comercialización nace como una necesidad de los ganaderos para vender sus animales de forma transparente, trayendo consigo el concepto

de valor por kilo, como parámetro productivo (Superintendencia de Industria y Comercio, 2013) (ver figura 3)

► **Figura 3:** Subasta Ganadera en Colombia



Fuente: Fotografías tomadas por el autor 2020

Estos mercados son un componente importante en el sistema agroalimentario de producción de carne, ofreciendo la conexión entre productores –ganaderos-, intermediarios e industriales de la carne. Sin embargo, pese a los múltiples beneficios que trae la implementación de subastas y ferias comerciales, se ha evidenciado como estos sistemas comerciales que incluyen ventas indirectas a través de estos mercados, condiciones de alojamiento largas y deficientes, pueden dar como resultado estrés y alteraciones físicas en los animales lo que lleva a pérdidas en la calidad de la carne (Romero et al., 2013). Esto debido a que se ha visto una mayor manipulación y por ende una mayor interacción humano animal en estos lugares comerciales donde se

presentan golpes, punzadas y gritos, lo que provoca una mayor reactividad y comportamientos agonísticos en los animales donde se ve altamente afectado el bienestar animal (de vries, 2011; Herran et al., 2017; Leon et al., 2020).

4.2 SACRIFICIO

4.2.1 Plantas de beneficio y desposte

Estos lugares brindan servicios de beneficio de ganado a los eslabones de la cadena: productores primarios y comercializadores de ganado en pie. Sus actividades incluyen el sacrificio de los animales, la separación de las partes comestibles y no comestibles, la realización de tareas de higienización y pro-

cesos térmicos básicos. Además, durante el proceso de sacrificio se siguen los lineamientos del BA para fomentar el uso de métodos humanitarios que minimicen el estrés y el dolor, teniendo en cuenta los requisitos de infraestructura para el manejo sanitario, especialmente en los corrales de recepción y sacrificio, así como en los lugares de desembarque. Estos lugares deben garantizar superficies antideslizantes en el piso y evitar salientes en las paredes que puedan causar lesiones a los bovinos. Asimismo, se establecen espacios adecuados para que los animales descansen durante su estancia en la planta (2 m² por animal), y se le proporciona acceso a agua potable y un techo que los proteja del sol y la lluvia. En caso de que los animales permanezcan en las instalaciones durante más de 48 horas, se les suministra alimento según lo establecido en el Decreto 1500 de 2007 y la Resolución 2905 de 2007 (Decreto 1500 de 2007; Resolución 2905 de 2007).

Sin embargo, en Colombia pese a las múltiples investigaciones realizadas, aun se evidencian falencias en los diferentes procesos de sacrificio, estudios realizados en plantas de beneficio, muestran problemas como lo son bajos porcentajes de animales insensibilizados en un solo disparo con perno cautivo, alta presencia de reflejos de sensibilidad, además de largos intervalos de tiempo entre insensibilización y sangría, esto en gran medida ocasionado por deficiencias en las instalaciones, poco conocimiento y falta de practica de los operarios (Patiño et al., 2019 y

Mancipe-Arias y Ariza-Suárez, 2020), los cuales en muchas ocasiones reciben capacitación sobre manejo, pero la falta de incentivos y bonificaciones en su trabajo hacen que no se apliquen los protocolos establecidos, lo cual no genera impacto positivo en la mejora de las condiciones de manejo y bienestar animal (León et al., 2020). Por lo anterior es de suma importancia que se adopten políticas que hagan cumplir con los reglamentos a partir de las múltiples investigaciones en campo

Es así como países latinoamericanos como Chile, Uruguay y Brasil, los cuales se posicionan como referencia en el mercado de carne con el BA como factor diferenciador de su producto, han ido desarrollando sus propias leyes y lineamientos con el fin de integrar los conceptos tanto de estudios internacionales y aquellos realizados en condiciones propias de cada territorio, buscando mejorar los índices de bienestar animal dentro de la cadena cárnica, posicionando sus productos con valor agregado en el mercado global, y el desarrollo de programas de entrenamiento y capacitación que fortalezcan y mejoren la productividad. En Ecuador y México, los estudios de percepción han evidenciado que los consumidores están dispuestos a pagar el valor agregado del BA (Navas Cifuentes, 2017; Miranda-de la Lama et al., 2017). Esto resalta la importancia la calidad de un buen BA en toda la cadena logística de producción cárnica, la cual se verá reflejada en calidad de producto

5. CONCLUSIONES

En Colombia la comercialización de ganado juega un papel muy importante dentro de la economía del país, y pese a que el gobierno ha implementado políticas en pro del mejoramiento de la calidad de los productos obtenidos, como la inclusión del BA animal durante todas sus cadenas productivas, no se logra en gran medida dicha implementación durante todos sus procesos, lo que indica que se necesita mucho más rigor por parte de los entes encargados de regular el proceso en toda la cadena

Es así como la investigación científica en el área, ha venido dando informa-

ción acerca de las problemáticas que actualmente se presentan, junto a soluciones claras de las mismas, con el fin de lograr una producción óptima. Por lo que es fundamental seguir indagando sobre el impacto de aplicaciones de buenas prácticas de bienestar animal en la cadena logística, teniendo en cuenta aspectos como: mano de obra calificada, adecuaciones de infraestructura, conocimiento de la etología animal y procesos fisiológicos que pueden afectar el producto final, esto con el fin de que sirvan como herramienta para la creación e implantación de nuevas políticas

REFERENCIAS

- Abella, M., & Cocchi, L. (2012). Comercialización internacional de carne bovina. Universidad. <https://hdl.handle.net/20.500.12008/563>
- Chambers, P. G., Grandin, T., Heinz, G., & Srisuvan, T. (2001a). Directrices para el manejo, transporte y sacrificio humanitario del ganado. *RAP Publication (FAO)*: CAPITULO 6: transporte del ganado
- de Vries M. Human- animal relationship at Chilean livestock markets. [Chile]: Wageningen University and Research Centre Universidad Austral de Chile; 2011.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2013). Caracterización de las ferias ganaderas en el país. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos_factores_de_produccion_mayo_2013.pdf
- Ferguson, D. M., & Warner, R. D. (2008). Have we underestimated the impact of pre-slaughter stress on meat quality in ruminants?. *Meat science*, 80(1), 12-19. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2008.05.004>
- Gallo C. Using scientific evidence to inform public policy on the long distance transportation of animals in South America. *Vet Ital* 2008; 44(1):113-120.
- Grimaldo, J. L. L. (2022). Influencia del bienestar animal durante el manejo pre-sacrificio en la calidad de la carne. <http://repositorio.ugto.mx/handle/20.500.12059/6537>
- Herrán, L., Romero, M., & Herrán, L. (2017). Interacción humano-animal y prácticas de manejo bovino en subastas colombianas. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(3), 571-585. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i3.13360>
- Instituto colombiano agropecuario (2010). Por medio de la cual se establecen los requisitos para la expedición de licencias zoosanitarias de funcionamiento que autorizan las concentraciones de animales y se señalan los requisitos sanitarios para los animales que participen en ellas. Resolución N° 001634. <https://www.ica.gov.co/getattachment/5696cea4-3be2-4874-ae2d-302e32cf6dc7/2010R1634.aspx>
- Instituto colombiano agropecuario (2023). Censo bovino en Colombia. Recuperado de <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018>



- Instituto colombiano agropecuario: RESOLUCION No. 02495, *Por la cual se establecen los requisitos sanitarios para la realización de concentraciones de animales en el Territorio Nacional*, 10 de septiembre de 2001. <https://www.ica.gov.co/Normatividad/Normas-Ica/Resoluciones-Oficinas-Nacionales/RESOLUCIONES-DEROGADAS/RESOL-2495-de-2001.aspx>
- Kerguelen, S. L. M., Paternina, E. S., Solano, L. A., Miranda, K. I. I., Atencia, J. M., Coronado, J. J. T., ... & Forero, D. M. P. (2019). Modelo productivo de carne bovina en la región Caribe colombiana. <https://doi.org/10.21930/agrosavia.model.740-272-8>
- Landazabal Arias, A. F., Niño Becerra, J., Rueda Calderon, M. A., & Cardenas Menezes, O. Y. (2022). Transporte en pie de las especies bovinos y porcinos para consumo humano con énfasis en normativa nacional e internacional. <http://hdl.handle.net/20.500.12494/44489>
- León, AF, Sánchez, JA y Romero, MH (2020). Asociación entre actitud y empatía con la calidad de las interacciones humano-ganado. *Animales*, 10 (8), 1304. <https://doi.org/10.3390/ani10081304>
- Mancipe-Arias, M. A., & Ariza-Suárez, Á. C. (2020). Evaluación del bienestar animal mediante indicadores conductuales en una planta de beneficio bovino en Boyacá, Colombia. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(2). <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i2.16213>
- 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
- Miranda-de la Lama, G. C., Estévez-Moreno, L. X., Sepúlveda, W. S., Estrada Chavero, M. C., Rayas-Amor, A. A., Villarroel, M., & María, G. A. (2017). Mexican consumers' perceptions and attitudes towards farm animal welfare and willingness to pay for welfare friendly meat products. *Meat science*, 125, 106-113. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.12.001>
- Miranda-De la Lama, G. C., Rivero, L., Chacón, G., Garcia-Belenguer, S., Villarroel, M., & Maria, G. A. (2010). Effect of the pre-slaughter logistic chain on some indicators of welfare in lambs. *Livestock Science*, 128(1), 52-59. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2009.10.013>
- Moberg, G. P. (2000). Biological response to stress: implications for animal welfare. *The biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare*, 1-21. <https://doi.org/10.1079/9780851993591.0001>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group*, T. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the

PRISMA statement. *Annals of internal medicine*, 151(4), 264-269. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135>

Navas Cifuentes, A. S. (2017). Percepción, actitud y comportamiento de los consumidores de carne bovina en relación al bienestar animal en la zona norte de Quito(Bachelor's thesis, Quito: UCE).

Patiño Pardo, R. M., Botero Arango, L. M., Bohóquez Sierra, W., & Therán Therán, T. M. (2019). Bienestar de Bovinos durante la fase de faenado en una planta de beneficio de la región Caribe de Colombia. *Magazine of the Colombian Association of Biological Sciences (ACCB)*, 1(31).

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 <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2009.05.008>

Quiroga, T. (1989). Transporte, sacrificio y faenado de ganado. <https://hdl.handle.net/11404/3848>

Robinson SE, Christley RM. Exploring the role of auction markets in cattle movements within Great Britain. *Preventive Veterinary Medicine*. septiembre de 2007;81(1-3):21-37. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2007.04.011>

Rojas Robayo, E. J. (2020). Bienestar animal en plantas de beneficio de bovinos. <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/3372>

Romero MH, Gutiérrez C, Sánchez JA. (2012). Evaluation of bruises as an animal welfare indicator during preslaughter of beef cattle. *Rev Colomb Cienc Pecu* 25: 267-275

Romero MH, Sánchez JA, Gutiérrez C. Evaluación de prácticas de bienestar animal durante el transporte de bovinos para sacrificio. *Rev Salud pública* 2011; 13:684–690

Romero MH, Uribe-Velásquez LF, Sánchez JA, Miranda-de La Lama GC. 2013. Risk factors influencing bruising and high muscle pH in Colombian cattle carcasses due to transport and pre-slaughter operations. *Meat Sci* 95: 256-263. doi: 10.1016/j.meatsci.2013.05.014

Romero Peñuela, M. H., & Sánchez Valencia, J. A. (2012).welfare during transport and its relationship with meat quality. *Revista MVZ Córdoba*, 17(1), 2936–2944. DOI: 10.21897/rmvz.264

Romero Peñuela, M. H., Velasco-Bolaños, J., & Sánchez Valencia, J. A. (2017). Indicadores Conductuales y Fisiológicos para Evaluar el Transporte de Novillos al Rastro y su Relación con el pH de la Carne. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(3), 586-596 <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i3.13364>

- Romero, M. H., & Sánchez, J. A. (2011). Implications of including animal welfare in Colombian sanitary legislation. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 24(1), 83-91
- Superintendencia de Industria y Comercio [SIC]. (2013). Estudio sectorial carne bovina: diagnóstico de libre competencia. <https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/CARNE%20BOVINA.pdf>
- Uribe Corrales, N., & Henao Villegas, S. (2017). Transporte de cerdos y sus repercusiones en el bienestar animal y la producción cárnica. *Revista de Medicina Veterinaria*, (33), 149-158. <http://dx.doi.org/10.19052/mv.4062>



Licencia de Creative Commons

Revista Working Papers ECAPMA is licensed under a Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional License.

