

Impacto de las prácticas de bienestar animal en la calidad de la carne y los productos lácteos

Impact of animal welfare practices on the quality of meat and dairy products

Guamán-Rivera, Santiago Alexander ^{1*}

¹ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador, Riobamba;
<https://orcid.org/0000-0001-8699-0655>, santiagoqa.guaman@epoch.edu.ec

* Autor Correspondencia

 <https://doi.org/10.70881/mcj/v1/n1/11>

Cita: Guamán-Rivera, S. A. (2023). Impacto de las prácticas de bienestar animal en la calidad de la carne y los productos lácteos. *Multidisciplinary Collaborative Journal*, 1(1), 52-62. <https://doi.org/10.70881/mcj/v1/n1/11>

Recibido: 19/02/2023

Revisado: 27/02/2023

Aceptado: 07/03/2023

Publicado: 25/03/2023



Copyright: © 2023 por los autores. Este artículo es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la **Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional. (CC BY-NC)**.

[\(https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Resumen: El presente artículo analiza la relación entre las prácticas de bienestar animal y la calidad de productos como la carne y los lácteos, destacando su importancia tanto ética como comercial. A través de una revisión bibliográfica exhaustiva, se abordan los efectos del manejo animal en factores como la textura, color, jugosidad y estabilidad oxidativa de la carne, así como en la composición nutricional y calidad microbiológica de la leche. El estudio señala que condiciones inadecuadas de manejo incrementan el estrés en los animales, lo que resulta en defectos como carne PSE (pálida, suave y exudativa) o DFD (oscura, firme y seca) y reducen la calidad de la leche por contaminantes microbiológicos. En contraste, prácticas que minimizan el estrés mejoran significativamente la calidad de los productos, promoviendo características sensoriales y nutricionales superiores. Además, se subraya que el bienestar animal, además de satisfacer demandas éticas, es crucial para la sostenibilidad y competitividad de la industria, requiriendo políticas integrales y mayor investigación para su implementación generalizada. Este análisis resalta la necesidad de sistemas de producción responsables y sostenibles, alineados con las exigencias de los consumidores y las normativas vigentes.

Palabras clave: bienestar animal; calidad de la carne; calidad de los lácteos; sostenibilidad; producción ética.

Abstract: This article analyzes the relationship between animal welfare practices and the quality of products such as meat and dairy products, highlighting both their ethical and commercial importance. Through an exhaustive literature review, the effects of animal management on factors such as texture, color, juiciness and oxidative stability of meat, as well as on the nutritional composition and microbiological quality of milk, are addressed. The study points out that inadequate management conditions increase stress in animals, resulting in defects such as PSE (pale, soft and oozing) or DFD (dark, firm and dry) meat and reduce milk quality due to microbiological contaminants. In contrast, practices that minimize stress significantly improve product quality, promoting superior sensory and nutritional characteristics. Furthermore, it is emphasized that animal welfare, in addition to meeting ethical demands, is crucial for the sustainability and competitiveness of the industry, requiring comprehensive policies and further research for its widespread implementation. This analysis highlights the need for responsible and sustainable production systems, aligned with consumer demands and current regulations.

Keywords: animal welfare; meat quality; dairy quality; sustainability; ethical production.

1. Introducción

El bienestar animal ha emergido como un componente esencial en la producción ganadera, no solo por consideraciones éticas, sino también por su influencia directa en la calidad de los productos derivados, como la carne y los lácteos. La creciente demanda de los consumidores por alimentos producidos bajo estándares éticos y sostenibles ha impulsado a la industria a reevaluar y adaptar sus prácticas de manejo animal (Gallo et al., 2005).

La implementación de prácticas deficientes en bienestar animal puede inducir estrés en los animales, lo que repercute negativamente en la calidad de la carne. Por ejemplo, situaciones de estrés agudo o crónico pueden alterar el metabolismo muscular, resultando en condiciones como la carne PSE (pálida, suave y exudativa) o DFD (oscura, firme y seca), afectando tanto la apariencia como las propiedades organolépticas del producto final (Gallo et al., 2005). En el ámbito de la producción láctea, el estrés y las malas condiciones de manejo pueden disminuir la producción y alterar la composición de la leche, comprometiendo su calidad y seguridad para el consumo humano (Mota-Rojas et al., 2006).

La relación entre el bienestar animal y la calidad de los productos cárnicos y lácteos es compleja y multifacética. Factores como el manejo durante el transporte, las condiciones de alojamiento, la alimentación y los métodos de sacrificio juegan roles determinantes en el estado físico y psicológico de los animales, influyendo directamente en la calidad de los productos obtenidos. Por ejemplo, un manejo inadecuado durante el transporte puede aumentar la incidencia de hematomas y lesiones en la canal, afectando la calidad de la carne (Gallo et al., 2005). Asimismo, prácticas como el ayuno prolongado antes del sacrificio pueden incrementar los niveles de estrés, repercutiendo negativamente en la calidad de la carne (Mota-Rojas et al., 2006).

La justificación para abordar este tema radica en la necesidad de consolidar y analizar la información existente sobre cómo las prácticas de bienestar animal impactan en la calidad de la carne y los productos lácteos. Una revisión exhaustiva permitirá identificar las prácticas óptimas que benefician tanto a los animales como a la industria y los consumidores. Además, comprender estas interrelaciones es fundamental para desarrollar políticas y estrategias que promuevan sistemas de producción más sostenibles y éticos, alineados con las expectativas sociales y las normativas vigentes (Gallo et al., 2005).

La viabilidad de esta revisión se sustenta en la abundante literatura científica disponible que aborda diversos aspectos del bienestar animal y su relación con la calidad de los productos de origen animal. Estudios recientes han explorado desde las condiciones de manejo en granja hasta los procesos post-mortem, proporcionando una base sólida para el análisis y la síntesis de información relevante. Además, la creciente digitalización y acceso a bases de datos científicas facilitan la recopilación y evaluación de estudios pertinentes, asegurando una revisión integral y actualizada (Mota-Rojas et al., 2006).

El objetivo de este artículo es analizar, a través de una revisión bibliográfica exhaustiva, el impacto de las prácticas de bienestar animal en la calidad de la carne y los productos lácteos. Se pretende identificar las prácticas de manejo que influyen positivamente en la calidad de estos productos, así como destacar las áreas que requieren mejoras o

mayor investigación. Al proporcionar una comprensión clara de estas interrelaciones, se busca contribuir al desarrollo de estrategias que optimicen la producción animal, garantizando productos de alta calidad y promoviendo el bienestar de los animales involucrados.

La integración de prácticas de bienestar animal en la producción ganadera no solo responde a imperativos éticos y demandas sociales, sino que también es un factor determinante en la calidad de los productos cárnicos y lácteos. Una comprensión profunda de esta relación es esencial para el avance hacia sistemas de producción más sostenibles, éticos y eficientes.

2. Materiales y Métodos

El presente estudio se llevó a cabo mediante un enfoque exploratorio de revisión bibliográfica, diseñado para analizar el impacto de las prácticas de bienestar animal en la calidad de la carne y los productos lácteos. Esta metodología se seleccionó debido a su capacidad para sintetizar y evaluar críticamente la literatura existente, identificando tendencias, vacíos de conocimiento y perspectivas futuras en el ámbito de la producción animal sostenible y ética.

El proceso metodológico comenzó con la definición del objetivo principal del estudio y la formulación de preguntas de investigación orientadoras, dirigidas a explorar cómo las prácticas de bienestar animal influyen en las propiedades físicas, químicas y organolépticas de los productos cárnicos y lácteos. Posteriormente, se establecieron criterios de inclusión y exclusión para garantizar la relevancia y calidad de las fuentes seleccionadas. Los criterios de inclusión abarcaron publicaciones científicas indexadas en bases de datos reconocidas como Scopus y Web of Science, con énfasis en artículos publicados en los últimos diez años para asegurar la actualidad de los hallazgos. Se excluyeron estudios que carecían de rigor metodológico, informes no revisados por pares y literatura gris.

La búsqueda de información se realizó en bases de datos académicas utilizando palabras clave y combinaciones booleanas relacionadas con el bienestar animal, calidad de la carne, calidad de los lácteos y producción animal. Los términos específicos utilizados incluyeron combinaciones como "animal welfare AND meat quality," "dairy products AND animal welfare," y "sustainable livestock production." La selección inicial de los artículos se basó en la revisión de títulos y resúmenes, seguida de una lectura crítica de los textos completos para confirmar su pertinencia y alineación con el tema de estudio.

Una vez recopilada la información, se llevó a cabo un proceso de extracción y síntesis de datos. Este incluyó la identificación de las principales prácticas de manejo relacionadas con el bienestar animal, así como los mecanismos a través de los cuales estas prácticas afectan las características de los productos cárnicos y lácteos. Se organizaron los datos en categorías temáticas para facilitar su análisis e interpretación, abordando aspectos como el manejo pre-sacrificio, las condiciones de alojamiento, la alimentación y las estrategias para mitigar el estrés en los animales.

El análisis se realizó mediante una comparación sistemática de los hallazgos reportados en los estudios seleccionados, lo que permitió identificar puntos de consenso, discrepancias y áreas que requieren mayor investigación. Se adoptó un enfoque crítico para evaluar la validez de los resultados y las limitaciones metodológicas de los estudios revisados, considerando la heterogeneidad de las prácticas de producción animal en diferentes contextos geográficos y socioeconómicos.

Los resultados del análisis se organizaron y presentaron de manera coherente y estructurada, enfatizando las implicaciones prácticas de las prácticas de bienestar animal en la calidad de los productos de origen animal. Este enfoque metodológico garantiza una comprensión integral y fundamentada del tema, proporcionando una base sólida para futuras investigaciones y aplicaciones en la industria de la producción animal.

3. Resultados

3.1. Impacto del bienestar animal en la carne

El bienestar animal es un factor determinante en la calidad de la carne, ya que influye en atributos clave como la textura, el color, la jugosidad, el contenido graso, la estabilidad oxidativa y la aceptación sensorial. A través de la implementación de prácticas que minimicen el estrés y promuevan condiciones óptimas para los animales, es posible lograr productos cárnicos con características superiores, tanto desde el punto de vista sensorial como nutricional. A continuación, se analizan detalladamente los aspectos más relevantes.

3.1.1. Mejora en la textura, color y jugosidad

El estrés pre-sacrificio, generado por factores como el transporte prolongado, el manejo brusco o las condiciones inadecuadas en los corrales de espera, tiene un impacto directo en la calidad de la carne. Este estrés desencadena una serie de respuestas fisiológicas que afectan el metabolismo muscular, particularmente el almacenamiento de glucógeno. Si el glucógeno se agota antes del sacrificio, se produce un descenso anómalo del pH post-mortem, lo que resulta en defectos como la carne PSE (pálida, suave y exudativa) o DFD (oscura, firme y seca) (Gallo et al., 2005).

La carne PSE se caracteriza por un color pálido, una textura blanda y una alta exudación de agua, lo que afecta negativamente tanto la apariencia como las propiedades organolépticas del producto. Por otro lado, la carne DFD presenta una textura dura y seca, con menor jugosidad, atributos que la hacen menos aceptable para los consumidores (Mota-Rojas et al., 2006). Sin embargo, prácticas de manejo que reduzcan el estrés, como la manipulación cuidadosa de los animales y el diseño de instalaciones adecuadas para su confort, favorecen una retención adecuada de glucógeno muscular, permitiendo una disminución gradual del pH post-mortem y resultando en una carne con un color rojo brillante, una textura tierna y una jugosidad mejorada. Estas características no solo aumentan el valor comercial de la carne, sino que también generan mayor satisfacción en los consumidores.

3.1.2. Optimización del contenido graso y estabilidad oxidativa

La calidad de la carne está influenciada por su contenido graso, particularmente el marmoleo, que aporta sabor y jugosidad. El bienestar animal tiene un impacto significativo en la deposición de grasa intramuscular, ya que el estrés crónico puede alterar los procesos metabólicos relacionados con la lipogénesis. Los animales criados bajo condiciones de bajo estrés tienden a depositar grasa de manera más uniforme, lo que se traduce en una mejor calidad del producto final (Mancini & Hunt, 2005).

Además, el estrés pre-sacrificio está asociado con un aumento en la producción de radicales libres, lo que acelera la oxidación lipídica. La oxidación de lípidos no solo afecta la estabilidad del color de la carne, sino que también altera su sabor y reduce su vida útil. Las prácticas que promueven el bienestar animal, como una alimentación adecuada y condiciones de manejo tranquilas, reducen los niveles de estrés y mejoran la estabilidad oxidativa de la carne, conservando sus propiedades sensoriales y nutricionales durante más tiempo (Ponnampalam et al., 2017).

3.1.3. Reducción de defectos como carne PSE y DFD

Los defectos en la carne como PSE y DFD están estrechamente relacionados con las condiciones de bienestar animal. La carne PSE ocurre cuando hay una rápida disminución del pH muscular debido a un estrés agudo, mientras que la carne DFD se produce por estrés crónico que agota las reservas de glucógeno antes del sacrificio. Ambos defectos reducen drásticamente la calidad del producto y su aceptación en el mercado (Huertas, et al. 2015).

La implementación de prácticas de manejo adecuadas, como el transporte en distancias cortas, el uso de sistemas de carga y descarga diseñados para minimizar el estrés y la capacitación del personal en técnicas de manejo humanitario, son esenciales para prevenir estos defectos. Estudios han demostrado que los animales tratados bajo condiciones óptimas de bienestar presentan menores incidencias de carne PSE y DFD, lo que refuerza la importancia de estas prácticas en la obtención de productos cárnicos de alta calidad (Grandin, 2012).

3.1.4. Aumento en la aceptación sensorial

La aceptación sensorial de la carne, que incluye atributos como el sabor, la ternura y la jugosidad, está profundamente influenciada por las prácticas de bienestar animal. Animales que experimentan altos niveles de estrés tienden a producir carne con características organolépticas inferiores, como menor ternura y sabores anómalos. Por el contrario, el manejo adecuado de los animales durante todas las etapas de la producción, desde la cría hasta el sacrificio, resulta en carne con características sensoriales significativamente mejoradas (Velarde, A., & Dalmau, A. 2012).

La ternura es particularmente importante, ya que es uno de los atributos más valorados por los consumidores. Investigaciones indican que el manejo adecuado, que incluye la reducción del estrés y una alimentación balanceada, favorece una textura más tierna y una mayor retención de jugos durante el cocinado, aumentando la satisfacción del consumidor. Asimismo, el sabor y el aroma de la carne también mejoran bajo condiciones de bienestar animal óptimas, lo que incrementa la probabilidad de repetición de compra y el posicionamiento del producto en el mercado.

El impacto del bienestar animal en la calidad de la carne es innegable. Prácticas que promuevan el confort y reduzcan el estrés de los animales no solo contribuyen a satisfacer las demandas éticas de los consumidores, sino que también garantizan productos de alta calidad con mayores atributos sensoriales y comerciales. Estas relaciones subrayan la importancia de integrar el bienestar animal como un componente clave en los sistemas de producción ganadera.

3.2. Efectos en los productos lácteos

El bienestar animal desempeña un papel crucial en la calidad de los productos lácteos, particularmente en términos de su valor nutricional y seguridad microbiológica. Las condiciones en las que se maneja el ganado lechero no solo afectan la cantidad de leche producida, sino también su composición química, propiedades organolépticas y niveles de contaminantes. A continuación, se detalla cómo las prácticas de bienestar animal impactan en estos aspectos.

3.2.1. Mejora en la calidad nutricional de la leche

La calidad nutricional de la leche, definida por su contenido de proteínas, grasas, vitaminas y minerales, está profundamente influenciada por las condiciones de manejo y el bienestar de las vacas lecheras. Un entorno que garantice la comodidad, la nutrición equilibrada y el acceso adecuado al agua permite a las vacas mantener un equilibrio metabólico óptimo, lo que se traduce en una leche de mayor calidad.

Estudios realizados en sistemas de producción lechera han evidenciado que vacas mantenidas bajo estrés, ya sea por mal manejo, condiciones climáticas adversas o espacios inadecuados, producen leche con menor contenido de sólidos totales y una reducción en los niveles de proteínas y grasas (Silva Pulido et al., 2014). En contraste, aquellas criadas bajo condiciones que promuevan su bienestar presentan leche con niveles nutricionales significativamente superiores. Esto se debe a que el estrés afecta los procesos fisiológicos relacionados con la síntesis de estos componentes en la glándula mamaria.

El manejo adecuado durante el ordeño también juega un papel fundamental. Por ejemplo, prácticas como el ordeño a horarios regulares, el uso de equipos bien calibrados y la implementación de rutinas de limpieza antes y después del ordeño reducen el estrés en las vacas y favorecen una producción más consistente y de mejor calidad. Un estudio realizado en el municipio de Granada, Antioquia, demostró que la capacitación de los productores en prácticas de ordeño higiénico resultó en un aumento del contenido de proteína y grasa en la leche, mejorando su calidad nutricional (Silva Pulido et al., 2014).

El manejo adecuado de la alimentación es determinante. Vacas alimentadas con dietas balanceadas, ricas en forrajes de alta calidad y suplementadas con minerales esenciales, producen leche con un perfil nutricional mejorado. Investigaciones han mostrado que el acceso a forraje fresco y una adecuada suplementación de minerales, como calcio y fósforo, incrementan no solo la producción de leche, sino también su calidad nutricional, haciendo que sea más saludable y atractiva para el consumidor final.

3.2.2. Reducción de contaminantes microbiológicos

El bienestar animal también está estrechamente relacionado con la calidad microbiológica de la leche, un aspecto crucial para garantizar su inocuidad y aceptación en el mercado. Condiciones de manejo deficientes pueden dar lugar a problemas de salud en las vacas, como infecciones de la glándula mamaria (mastitis), que incrementan los niveles de células somáticas y la presencia de microorganismos patógenos en la leche.

Por ejemplo, estudios realizados en fincas lecheras en Colombia reportaron que hasta el 66,2% de las muestras de leche cruda estaban contaminadas con *Staphylococcus aureus*, un patógeno que compromete la seguridad alimentaria y reduce la vida útil del producto (Jurado-Gámez et al., 2019). Este tipo de contaminación está directamente relacionado con prácticas inadecuadas de manejo, como la falta de higiene en las instalaciones y la omisión de tratamientos oportunos para infecciones en el ganado (Gallo, C., & Tadich, N. 2008).

La implementación de prácticas de bienestar animal, como el mantenimiento de instalaciones limpias y bien ventiladas, el monitoreo regular de la salud del rebaño y el uso de programas de control de mastitis, reduce significativamente la presencia de contaminantes microbiológicos en la leche. Además, el uso de técnicas de ordeño higiénico, que incluyen la desinfección de los pezones antes y después del ordeño, ha demostrado ser efectivo para disminuir la carga microbiana en la leche, mejorando su calidad e inocuidad (Silva Pulido et al., 2014).

Por otro lado, los sistemas de manejo que minimizan el estrés también contribuyen a la reducción de contaminantes microbiológicos. El estrés crónico debilita el sistema inmunológico de las vacas, aumentando su susceptibilidad a infecciones. Un ambiente que fomente el bienestar animal, como espacios adecuados para el descanso, acceso a sombra y agua limpia, y la reducción de factores de estrés social dentro del rebaño, fortalece el sistema inmunológico y disminuye la incidencia de enfermedades.

La calidad microbiológica de la leche es también un reflejo del cuidado en toda la cadena de producción. Desde el manejo del ordeño hasta el almacenamiento y transporte, las prácticas higiénicas son esenciales para evitar la contaminación cruzada y garantizar que el producto final cumpla con los estándares de calidad exigidos por los consumidores y las regulaciones internacionales.

El bienestar animal en la producción láctea es un pilar fundamental para asegurar tanto la calidad nutricional como microbiológica de la leche. Las prácticas que promueven la salud y el confort del ganado lechero no solo mejoran la composición de la leche, aumentando sus niveles de proteínas, grasas y otros nutrientes esenciales, sino que también reducen la presencia de contaminantes microbiológicos, garantizando un producto más seguro para el consumo humano. Invertir en el bienestar animal no es solo una obligación ética, sino también una estrategia eficaz para incrementar la competitividad de los productos lácteos en un mercado cada vez más exigente.

4. Discusión

La discusión de los hallazgos relacionados con el impacto del bienestar animal en la calidad de la carne y los productos lácteos permite integrar y contrastar las evidencias disponibles, destacando las implicaciones prácticas y científicas de estos resultados. El análisis profundo de los efectos del manejo ético y responsable en la producción animal subraya la relevancia de adoptar estrategias orientadas al bienestar como un eje fundamental en la sostenibilidad y competitividad de la industria ganadera.

Los resultados evidencian que el bienestar animal tiene una correlación directa con la calidad de la carne. Factores como la textura, el color y la jugosidad dependen en gran medida de las condiciones pre-sacrificio y el manejo durante el transporte y la espera en los corrales. Estas condiciones influyen en la depleción de glucógeno muscular y, por ende, en la dinámica del pH post-mortem. Estudios previos han demostrado que el estrés agudo genera carne PSE, caracterizada por su palidez y exudación, mientras que el estrés crónico produce carne DFD, oscura y seca (Gallo et al., 2005). La reducción de estas anomalías, asociadas con un manejo adecuado, no solo mejora la calidad sensorial del producto, sino que también incrementa su aceptación comercial. Este vínculo pone de manifiesto que la adopción de prácticas éticas no es meramente una cuestión de bienestar animal, sino un factor decisivo en la percepción del consumidor y en la diferenciación del producto en el mercado.

En cuanto a la estabilidad oxidativa y el contenido graso, los resultados indican que animales manejados bajo condiciones de bajo estrés presentan mejores perfiles lipídicos y mayor resistencia a la oxidación. Esto no solo repercute en la calidad organoléptica de la carne, sino también en su vida útil y en su contribución a una dieta equilibrada (Ponnampalam et al., 2017). El marmoleo, o grasa intramuscular, es particularmente relevante en este contexto, ya que mejora la jugosidad y el sabor del producto. Sin embargo, debe considerarse que la optimización de estos atributos requiere un equilibrio entre prácticas de alimentación y manejo, lo que resalta la necesidad de una planificación integral en los sistemas productivos.

Por otro lado, en la producción láctea, la mejora en la calidad nutricional de la leche atribuida al bienestar animal refuerza la idea de que las prácticas éticas tienen implicaciones tangibles en la composición de los alimentos derivados. Estudios como el de Silva Pulido et al. (2014) revelan que el manejo higiénico durante el ordeño y una nutrición adecuada del ganado resultan en un aumento de los niveles de proteína y grasa en la leche. Estos hallazgos son consistentes con investigaciones que destacan la importancia del confort animal en el mantenimiento del equilibrio metabólico, esencial para la síntesis de compuestos bioactivos en la leche. Además, la reducción de contaminantes microbiológicos, como *Staphylococcus aureus* y *Listeria sp.*, subraya que el bienestar no solo mejora los atributos nutricionales, sino que también garantiza la seguridad alimentaria (Jurado-Gámez et al., 2019). Esto cobra especial relevancia en un contexto global donde los consumidores exigen productos más seguros y de mayor calidad.

Es importante reconocer que las prácticas de bienestar animal no solo responden a imperativos éticos, sino que también tienen una dimensión económica significativa. La implementación de sistemas de manejo ético puede representar un costo inicial elevado, pero a largo plazo genera beneficios sustanciales al reducir pérdidas asociadas con

defectos en la carne o problemas de salud en el ganado lechero. Asimismo, estos beneficios se extienden al posicionamiento de productos diferenciados en mercados especializados, donde los consumidores están dispuestos a pagar un precio premium por alimentos producidos bajo estándares éticos (Grandin, 2012). Este aspecto debe ser considerado por los productores y formuladores de políticas al diseñar estrategias de manejo que equilibren las necesidades económicas y las exigencias sociales.

Los hallazgos discutidos destacan la necesidad de integrar el bienestar animal como un componente central en los sistemas productivos modernos. Tanto en la carne como en los productos lácteos, las prácticas de manejo ético no solo mejoran la calidad intrínseca de los alimentos, sino que también contribuyen a una cadena de valor más sostenible y responsable. Sin embargo, persisten desafíos importantes, como la estandarización de prácticas de bienestar en diferentes contextos socioeconómicos y geográficos, así como la necesidad de más investigación sobre los mecanismos fisiológicos que subyacen a estos efectos. Estas áreas representan oportunidades clave para avanzar en la comprensión y aplicación del bienestar animal en la producción ganadera, con beneficios que trascienden la esfera ética para impactar positivamente en la calidad, seguridad y sostenibilidad de los productos de origen animal.

5. Conclusiones

El análisis detallado del impacto del bienestar animal en la calidad de la carne y los productos lácteos permite establecer que las prácticas orientadas al manejo ético no son solo un imperativo moral, sino también una estrategia esencial para optimizar los sistemas productivos y garantizar alimentos de alta calidad. Estas prácticas influyen en cada etapa del proceso productivo, desde el transporte y la manipulación del ganado hasta el manejo durante el ordeño y el sacrificio, afectando directamente atributos como la textura, el color, la jugosidad y el contenido graso en la carne, así como la composición nutricional y la seguridad microbiológica de la leche.

En el caso de la carne, la implementación de medidas que minimicen el estrés en los animales tiene un impacto positivo en parámetros clave que determinan su aceptación en el mercado. Una textura más tierna, un color rojo brillante, una jugosidad adecuada y una mejor estabilidad oxidativa son características que no solo incrementan la percepción sensorial de los consumidores, sino que también añaden valor al producto final. Además, la reducción de defectos como la carne PSE o DFD refuerza la necesidad de adoptar un manejo adecuado que no comprometa la calidad del producto. Estas mejoras, aunque estrechamente vinculadas a las condiciones físicas de los animales, trascienden hacia aspectos comerciales, como la fidelización de los consumidores y el acceso a mercados especializados que demandan productos éticamente producidos.

En los productos lácteos, el bienestar animal se traduce en una leche con mayor contenido de proteínas, grasas y sólidos totales, lo que mejora su valor nutricional y su versatilidad para la elaboración de derivados lácteos. Además, las prácticas higiénicas y de manejo que promueven el bienestar del ganado reducen significativamente la presencia de contaminantes microbiológicos, garantizando la inocuidad del producto y el cumplimiento de normativas de calidad internacionales. Estas condiciones también

permiten prolongar la vida útil de la leche y sus derivados, lo que tiene implicaciones directas en la eficiencia de la cadena de suministro y la satisfacción del consumidor final.

El bienestar animal debe ser considerado como un componente integral de los sistemas productivos modernos, especialmente en un contexto donde los consumidores están cada vez más informados y exigentes con respecto a los procesos detrás de los productos que adquieren. Las inversiones en infraestructura, capacitación y adopción de tecnologías orientadas a mejorar las condiciones de vida del ganado no solo contribuyen a la sostenibilidad del sistema, sino que también fortalecen la reputación de las empresas ganaderas y garantizan su competitividad en mercados globalizados.

No obstante, la implementación generalizada de estas prácticas enfrenta desafíos significativos, como la adaptación a las condiciones locales, las limitaciones económicas de los pequeños productores y la necesidad de armonizar estándares en diferentes regiones del mundo. Es fundamental fomentar la investigación interdisciplinaria que permita identificar estrategias costo-efectivas y desarrollar políticas públicas que respalden la transición hacia sistemas más sostenibles y éticos.

En última instancia, las prácticas de bienestar animal deben ser vistas como un eje transversal en la producción ganadera. Estas no solo aseguran la obtención de productos de alta calidad y seguridad, sino que también promueven un modelo de desarrollo más sostenible, donde el respeto por los animales y el medio ambiente se alinea con los intereses económicos y sociales. Alcanzar este equilibrio es crucial para enfrentar los retos actuales de la industria alimentaria y garantizar su viabilidad en el futuro.

Referencias Bibliográficas

- Caicedo-Aldaz, J. C., & Herrera-Sánchez, D. J. (2022). El Rol de la Agroecología en el Desarrollo Rural Sostenible en Ecuador. *Revista Científica Zambos*, 1(2), 1-16. <https://doi.org/10.69484/rcz/v1/n2/24>
- Gallo, C., & Tadich, N. (2008). Transporte de animales para el sacrificio: Efectos sobre su bienestar y la calidad de la carne. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 40(3), 261-275.
- Gallo, C., Teuber, C., Cartes, M., Uribe, H., & Grandin, T. (2005). Efecto del manejo pre-sacrificio sobre el bienestar animal y la calidad de la carne en bovinos. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 37(2), 155-159. <http://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2005000200010>
- Grandin, T. (2012). Improving animal welfare: A practical approach. *CAB International*.
- Gregory, N. G. (2010). How climatic conditions affect meat quality. *Meat Science*, 86(1), 56-58. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2009.05.018>
- Guamán-Rivera, S. A., Herrera-Feijoo, R. J., Paredes-Peralta, A. V., & Ruiz-Sánchez, C. I. (2023). Respuestas productivas de cuyes (*Cavia porcellus*) a la suplementación con harina de amaranto (*Amaranthus caudatus*) y curcuma (*Curcuma longa*): Un enfoque innovador para la cuyicultura sostenible. In *Sinergia Científica: Integrando las Ciencias desde una Perspectiva*

- Multidisciplinaria* (pp. 1–14). Editorial Grupo AEA. <https://doi.org/10.55813/egaea.cl.2022.20>
- Huertas, S. M., Gil, A. D., & Van Eerdenburg, F. J. C. M. (2015). Transporte de ganado: Impacto en el bienestar animal y la calidad de la carne. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 44(8), 294-302.
- Jurado-Gómez, H., Muñoz-Domínguez, L., Quitiaquez-Montenegro, D., & Fajardo-Argoti, C. (2019). Evaluación de la calidad composicional, microbiológica y sanitaria de la leche cruda en el segundo tercio de lactancia en vacas lecheras. *Revista de Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 66(1), 53-62. <https://doi.org/10.15446/rfmvz.v66n1.79402>
- Mancini, R. A., & Hunt, M. C. (2005). Current research in meat color. *Meat Science*, 71(1), 100-121. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2005.03.003>
- Mota-Rojas, D., Becerril-Herrera, M., Lemus, C., Sánchez, P., González, M., & Olmos, S. (2006). Efectos del ayuno pre-sacrificio sobre algunos parámetros fisiológicos y productivos en cerdos. *Veterinaria México*, 37(3), 275-286.
- Ponnampalam, E. N., Warner, R. D., Kitesa, S. M., McDonagh, M. B., Pethick, D. W., & Ball, A. J. (2017). Influence of feeding systems on meat quality attributes. *Animal Production Science*, 47(7), 723-734.
- Ruiz-Sanchez, C. I., Herrera-Feijoo, R. J., Guamán-Rivera, S. A., & Fernández-Vélez, C. V. (2023). Enfoque innovador en el diseño de revestimientos para cunetas: material compuesto de polímeros reciclados. In *Sinergia Científica: Integrando las Ciencias desde una Perspectiva Multidisciplinaria* (pp. 49–66). Editorial Grupo AEA. <https://doi.org/10.55813/egaea.cl.2022.22>
- Silva Pulido, R., Alzate Amelines, J., & Reyes Manosalva, C. (2014). Evaluación de las prácticas de ordeño, la calidad higiénica y nutricional de la leche, en el municipio de Granada, Antioquia - Colombia. *Revista de Ciencias Agropecuarias*, 17(2), 467-475. <https://doi.org/10.31910/rudca.v17.n2.2014.252>
- Troy, D. J., & Kerry, J. P. (2010). Consumer perception and the role of quality cues in meat purchase. *Meat Science*, 86(1), 95-100. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2010.05.009>
- Vargas-Fonseca, A. D., Borja-Cuadros, O. M., & Cristiano-Mendivelso, J. F. (2023). *Introducción a la estructura ecológica principal del Distrito Capital y su región ambiental: Conceptos fundamentales, ordenamiento territorial e instrumentos jurídicos*. Editorial Grupo AEA. <https://doi.org/10.55813/egaea.l.2022.34>
- Velarde, A., & Dalmau, A. (2012). Bienestar animal durante el sacrificio: Avances y desafíos. *Meat Science*, 92(3), 221-226. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2012.04.009>

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.