

DE COSTO A VALOR: CASO ECONÓMICO DEL BIENESTAR ANIMAL EN SISTEMAS PECUARIOS DE MÉXICO, BAJO EL MARCO EPI-DOM

FROM COST TO VALUE: THE ECONOMIC CASE FOR ANIMAL WELFARE IN LIVESTOCK SYSTEMS IN MEXICO UNDER THE EPI-DOM FRAMEWORK

J.A. Franco-Ortega ¹; R. Martínez-Yáñez ^{2*}; P.J. Albertos-Alpuche ²

¹*Programa de Doctorado en Biociencias, División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato. Ex Hacienda El Copal, k.m. 9; carretera Irapuato-Silao; A.P. 311; C.P. 36500; Irapuato, Guanajuato, México.*

²*Departamento de Veterinaria y Zootecnia, División de Ciencias de la Vida, Campus Irapuato-Salamanca, Universidad de Guanajuato. Ex Hacienda El Copal k.m. 9; carretera Irapuato-Silao; A.P. 311; C.P. 36500; Irapuato, Guanajuato, México.*

* E-mail: ar.martinez@ugto.mx

Fecha de envío: 16, agosto, 2025

Fecha de publicación: 20, julio, 2026

Resumen:

El bienestar animal constituye un eje ético, sanitario, productivo y económico cada vez más relevante para los sistemas pecuarios contemporáneos. Sin embargo, en la práctica empresarial aún suele interpretarse como un costo adicional y no como una inversión estratégica. El presente artículo tuvo como objetivo analizar el caso económico del bienestar animal en sistemas pecuarios de México mediante una revisión narrativa integrativa de literatura publicada entre 2000 y 2025, utilizando el marco EPI-DOM como herramienta analítica para organizar la evidencia en los dominios de gestión, ambiente e interacción. Se consultaron bases de datos académicas, repositorios técnico-científicos y documentos institucionales relevantes, y la evidencia se sintetizó mediante análisis temático y situacional. Los hallazgos muestran un consenso cualitativo consistente: mejores condiciones de bienestar se asocian con reducción de mortalidad y morbilidad, mayor eficiencia productiva, mejor calidad e inocuidad de los productos, ventajas reputacionales y mejor acceso a mercados exigentes. En el contexto mexicano, además, el bienestar animal se vincula con obligaciones regulatorias, buenas prácticas pecuarias, trazabilidad y exigencias crecientes de competitividad. No obstante, persisten limitaciones importantes para su cuantificación financiera, debido a la heterogeneidad de indicadores, la escasez de métricas comparables de retorno sobre la inversión y la limitada disponibilidad de estudios con inferencia causal robusta. Se concluye que el bienestar animal, más que un costo, debe comprenderse como un activo estratégico de sostenibilidad y competitividad. Bajo el marco EPI-DOM, esta perspectiva permite traducir riesgos en decisiones de manejo, pérdidas evitables e indicadores de desempeño útiles para productores, empresas y tomadores de decisión.

Palabras clave: gestión integral; sostenibilidad; rentabilidad; salud pública; comercio.

Abstract:

Animal welfare is an increasingly relevant ethical, sanitary, productive, and economic issue in contemporary livestock systems. However, in business practice it is still often interpreted as an additional cost rather than as a strategic investment. This article aimed to analyze the economic case for animal welfare in livestock systems in Mexico through an integrative narrative review of literature published between 2000 and 2025, using the EPI-DOM framework as an analytical tool to organize the evidence into the domains of management, environment, and interaction. Academic databases, technical-scientific repositories, and relevant institutional documents were consulted, and the evidence was synthesized through thematic and situational analysis. The findings show a consistent qualitative consensus: better welfare conditions are associated with reduced mortality and morbidity, greater productive efficiency, improved product quality and safety, reputational advantages, and better access to demanding markets. In the Mexican context, animal welfare is also linked to regulatory obligations, good livestock practices, traceability, and increasing competitiveness requirements. Nevertheless, important limitations remain for the financial quantification of these effects, due to the heterogeneity of indicators, the scarcity of comparable return-on-investment metrics, and the limited availability of studies with robust causal inference. It is concluded that animal welfare, rather than a cost, should be understood as a strategic asset for sustainability and competitiveness. Under the EPI-DOM framework, this perspective makes it possible to translate risks into management decisions, avoidable losses, and performance indicators useful for producers, companies, and decision-makers.

Keywords: integrated management; sustainability; profitability; public health; trade.

INTRODUCCIÓN

El bienestar animal se ha consolidado como un tema central en la producción pecuaria contemporánea, no solo por su dimensión ética, sino también por sus implicaciones sanitarias, productivas, sociales y económicas. En términos científicos, este campo ha evolucionado desde aproximaciones centradas principalmente en el sufrimiento, el dolor y la enfermedad, hacia marcos más amplios que consideran también la promoción de estados afectivos positivos, la expresión de comportamientos relevantes para la especie y la calidad de las interacciones humano-animal. En este sentido, quienes trabajan con animales bajo cuidado humano deben reconocer su capacidad de sentir y, en consecuencia, la responsabilidad ética y profesional de procurar condiciones de vida compatibles con una buena calidad de vida durante todas las etapas del sistema productivo (Broom, 2011; Fraser, 2008; Mellor y Beausoleil, 2015; Mellor et al., 2020).

De acuerdo con la Organización Mundial de Sanidad Animal, el bienestar animal se entiende como el estado físico y mental del animal en relación con las condiciones en las que vive y muere. Esta definición subraya que el bienestar no puede reducirse a la ausencia de enfermedad o lesión, sino que depende de un conjunto de condiciones de manejo, ambiente e interacción que influyen de manera continua sobre el estado del animal. La propia WOAHA reconoce que un buen bienestar animal requiere prevención de enfermedades, atención veterinaria adecuada, nutrición, ambiente seguro y estimulante, manejo humanitario y procedimientos humanitarios al sacrificio o la matanza, lo que confirma su carácter multidimensional y su estrecha relación con la sanidad, la productividad y la calidad del producto (OMSA, 2024).

Desde una perspectiva aplicada, esta complejidad explica por qué la gestión del bienestar animal es inherentemente multidisciplinaria. Su evaluación y mejora involucran aportes de la medicina veterinaria, la etología, la epidemiología, la bioética, la zootecnia en cuanto a la gestión productiva y la economía, así como otras áreas (Dawkins, 2006; Mench, 2008). No obstante, en muchos contextos productivos el bienestar animal continúa siendo percibido como una exigencia normativa o reputacional que incrementa costos, más que como una variable estratégica de gestión. Este problema es relevante porque limita la adopción de medidas preventivas y dificulta que los productores identifiquen con claridad los costos evitables asociados al mal manejo, tales como mortalidad, morbilidad, pérdidas reproductivas, decomisos, deterioro de la calidad del producto, restricciones comerciales o daño reputacional.

La literatura económica reciente ha señalado que las mejoras en bienestar animal pueden surgir por vías regulatorias, de mercado, de acción empresarial o de decisión del consumidor, pero que su diseño e implementación eficaces dependen de comprender con mayor precisión la relación entre bienestar, productividad, información, demanda y rentabilidad (Christensen et al., 2019; Tonsor y Wolf, 2019). En otras palabras, existe un consenso creciente en torno a que el bienestar animal importa, pero todavía son menos frecuentes los trabajos que cuantifican de manera comparable el retorno sobre la inversión, los ahorros por prevención o el costo de oportunidad derivado de eventos adversos evitables. Por ello, el caso económico del bienestar animal suele estar mejor sustentado en términos cualitativos y

estratégicos que en métricas financieras homogéneas y plenamente comparables entre contextos.

En México, esta discusión adquiere una pertinencia particular. La Ley Federal de Sanidad Animal establece entre sus finalidades procurar el bienestar animal y establecer las buenas prácticas pecuarias en la producción primaria, así como en los establecimientos dedicados al sacrificio y procesamiento de bienes de origen animal. Asimismo, vincula el bienestar con la protección zoosanitaria, la inocuidad, la verificación, la certificación y la trazabilidad, lo que muestra que el tema trasciende la esfera ética y se inserta en la competitividad, el control del riesgo y la sostenibilidad del sistema pecuario nacional (Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, 2024). En este contexto, analizar el bienestar animal únicamente como obligación moral o regulatoria resulta insuficiente; también debe entenderse como una variable con implicaciones directas sobre eficiencia, cumplimiento, acceso a mercados y reducción de pérdidas evitables.

Precisamente allí emerge el problema central de este trabajo. Aunque existe abundante literatura que asocia el bienestar animal con mejores resultados sanitarios y productivos, así como con ventajas comerciales y sociales, la evidencia económica permanece fragmentada y heterogénea. En este escenario, el marco EPI-DOM ofrece una oportunidad analítica relevante. Martínez-Yáñez et al. (2025) proponen un marco para la evaluación integral del bienestar animal que diferencia los indicadores medidos directamente en los animales de los factores externos que influyen sobre su estado, organizando estos últimos en tres dominios: gestión, ambiente e interacción. Esta lógica permite pasar de una discusión abstracta a una lectura operativa: cada deficiencia de manejo, ambiente o interacción puede incrementar la probabilidad de eventos adversos, y cada evento adverso puede traducirse en pérdidas biológicas, productivas, sanitarias y financieras. Así, el marco EPI-DOM no sustituye los fundamentos éticos y científicos del bienestar animal, sino que aporta una estructura útil para vincularlos con decisiones de gestión y con el análisis de pérdidas evitables (Martínez-Yáñez et al., 2025).



Con base en lo anterior, el presente artículo tiene como objetivo analizar el caso económico del bienestar animal en sistemas pecuarios de México a partir de una revisión narrativa integrativa de literatura publicada entre 2000 y 2025, utilizando el marco EPI-DOM para organizar e interpretar la evidencia disponible. En particular, se busca clarificar la relevancia multidimensional del bienestar animal, sintetizar la evidencia sobre beneficios económicos y costos asociados a su manejo deficiente, y mostrar cómo el marco EPI-DOM permite traducir el bienestar en una lógica de riesgos, pérdidas evitables e indicadores útiles para la toma de decisiones. Desde esta perspectiva, la premisa argumentativa que orienta el manuscrito es que el bienestar animal, lejos de constituir únicamente un costo adicional, debe comprenderse como una inversión estratégica cuyo valor se expresa en salud, eficiencia, calidad, cumplimiento y acceso a mercados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una revisión narrativa integrativa de literatura orientada a analizar el caso económico del bienestar animal en sistemas pecuarios de México (Whittemore y Knafl, 2005; Snyder, 2019). Para organizar e interpretar la evidencia se utilizó el marco EPI-DOM, considerando los dominios de gestión, ambiente e interacción como base para relacionar condiciones de bienestar con riesgos, eventos adversos, pérdidas evitables e implicaciones económicas.

Se consideró literatura publicada entre 2000 y 2025, en español e inglés. La búsqueda se efectuó en Web of Science, Scopus, PubMed, CAB Abstracts, SciELO y Google Scholar, así como en documentos institucionales y normativos relevantes. Se emplearon combinaciones de términos como animal welfare, farm animal welfare, economics, productivity, sustainability, risk factor y management, y sus equivalentes en español: bienestar animal, caso económico, rentabilidad, sostenibilidad, factores de riesgo y gestión. Cuando fue pertinente, se incluyeron términos asociados a México, regulación, buenas prácticas pecuarias, certificación y trazabilidad.

Se incluyeron artículos originales, revisiones y documentos técnico-institucionales con relación directa al bienestar animal en sistemas pecuarios y con información útil para el análisis de dimensiones éticas, sanitarias, productivas, regulatorias, sociales

o económicas. Se excluyeron publicaciones sin acceso a texto completo, sin trazabilidad mínima de fuente o sin pertinencia directa para el objetivo del estudio.

La selección se realizó mediante revisión de títulos, resúmenes y lectura a texto completo. A partir de la depuración de la base bibliográfica de trabajo y de su correspondencia con las citas efectivamente utilizadas en el manuscrito, se integraron 44 fuentes para el análisis final. Este proceso permitió construir un corpus orientado a examinar el bienestar animal no solo como principio ético y sanitario, sino también como variable de gestión y de valor económico en el contexto pecuario mexicano.

De los documentos seleccionados se extrajeron definiciones, marcos conceptuales, tipo de sistema productivo, riesgos o factores asociados al deterioro del bienestar, y hallazgos vinculados con productividad, mortalidad, morbilidad, calidad del producto, reputación, acceso a mercados y costos evitables. La síntesis se efectuó mediante análisis temático y situacional, agrupando la información en ejes conceptuales y económicos, así como en los dominios del marco EPI-DOM (Braun y Clarke, 2006). Dada la heterogeneidad de indicadores y métricas económicas reportadas, no se realizó metaanálisis; en su lugar, se privilegió una interpretación cualitativa comparativa útil para examinar el bienestar animal como inversión estratégica.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La evidencia revisada confirma que el bienestar animal no puede entenderse únicamente como un imperativo ético o normativo, sino como una condición con efectos directos sobre la salud, la productividad, la calidad del producto, la reputación y la sostenibilidad de los sistemas pecuarios. En conjunto, la literatura muestra un consenso cualitativo consistente: mejores condiciones de bienestar se asocian con menores pérdidas evitables y con mayores posibilidades de eficiencia y competitividad. En el caso de México, esta relación adquiere especial relevancia porque el bienestar animal incide no solo en el cumplimiento regulatorio, sino también en decisiones productivas y comerciales concretas, vinculadas con buenas prácticas pecuarias, calidad e inocuidad, verificación,

certificación, trazabilidad y acceso a mercados cada vez más sensibles a atributos de sostenibilidad y trato adecuado de los animales. No obstante, la evidencia también revela una limitación importante: la cuantificación económica sigue siendo heterogénea y todavía escasean métricas comparables que permitan expresar con precisión el retorno financiero de las intervenciones de bienestar. En este escenario, el marco EPI-DOM resulta útil para traducir la evidencia disponible en una lógica de gestión, riesgo y toma de decisiones.

Bienestar animal: de deber ético a activo estratégico

El bienestar animal es una preocupación que involucra a la sociedad en su conjunto y, en el ámbito pecuario, se traduce en la responsabilidad de garantizar condiciones de vida compatibles con una buena calidad de vida, reconociendo que los animales son seres sintientes y que su estado físico y mental depende de las condiciones en las que viven y mueren (Broom, 2011; Fraser, 2008; OMSA, 2024). Desde esta perspectiva, el bienestar trasciende la mera ausencia de dolor, enfermedad o sufrimiento e incorpora también la promoción de estados afectivos positivos, la expresión de comportamientos relevantes para la especie y la calidad de las interacciones humano-animal (Mellor y Beausoleil, 2015; Mellor et al., 2020).

En los sistemas pecuarios, esta evolución conceptual implica reconocer que el bienestar animal constituye una responsabilidad ética compartida, que recae de manera primaria en quienes diseñan, gestionan y operan el sistema o modelo de negocio pecuario, así como en toda persona o institución que toma decisiones sobre animales bajo cuidado humano (del Campo et al., 2024; Gallo et al., 2022). El animal es el sujeto del bienestar, pero la responsabilidad ética y profesional de prevenir sufrimiento evitable, reducir riesgos y procurar condiciones de vida compatibles con una buena calidad de vida recae sobre quienes controlan las condiciones externas que influyen sobre el bienestar en la producción pecuaria (Hernández & Vargas-Bello-Pérez, 2022; Martínez-Yáñez et al., 2025). En México, esta responsabilidad adquiere especial relevancia porque compromete decisiones de manejo, sanidad, alojamiento, transporte y trato cotidiano que

inciden tanto en el estado de los animales como en el funcionamiento productivo y comercial de la unidad pecuaria.

Así, la ética del bienestar no se limita a un ideal abstracto, sino que se traduce en deberes concretos de cuidado, vigilancia, intervención oportuna y rendición de cuentas dentro de la empresa pecuaria. En el contexto mexicano, esta responsabilidad adquiere una expresión particularmente relevante, porque compromete decisiones de manejo, sanidad, alojamiento, transporte y trato cotidiano que inciden tanto en el estado de los animales como en el funcionamiento productivo y comercial de la unidad pecuaria (Broom, 2011; Fraser, 2008; Dawkins, 2006; Sandøe y Christiansen, 2008; Martínez-Yáñez et al., 2025).

Esta transición desde una comprensión ética del bienestar animal hacia una lectura estratégica resulta especialmente importante para la empresa pecuaria mexicana, porque las condiciones de manejo, alojamiento, transporte, interacción humano-animal y control sanitario inciden de manera directa sobre el desempeño productivo, la calidad del producto y los costos evitables. En lechería, porcinos y aves ya se han documentado en México indicadores y condiciones de bienestar asociados con confort, salud, estrés, desempeño productivo y calidad final del producto (Alejos et al., 2022; Alejos-De la Fuente et al., 2025; Martínez Gamba & Ramírez Hernández, 2021; Espejo-Beristain et al., 2020; Villanueva-Sánchez et al., 2020; Romo et al., 2022). En conjunto, estos antecedentes muestran que, en el contexto mexicano, el bienestar animal ya opera como una condición de funcionamiento del sistema pecuario, con implicaciones directas sobre sanidad, productividad, calidad y diferenciación comercial.

En este contexto, esta evolución conceptual tiene implicaciones directas para la producción pecuaria. Cuando el bienestar animal se aborda de manera restringida, como requisito ético, legal o reputacional, su implementación tiende a percibirse como un costo adicional o una carga de cumplimiento para el productor (Christensen et al., 2019; Swanson, 2024). Sin embargo, cuando se analiza desde una perspectiva integral, se hace evidente que las deficiencias de bienestar incrementan la probabilidad de eventos adversos que generan pérdidas biológicas y económicas, incluyendo mayor mortalidad y morbilidad, menor

eficiencia productiva, deterioro de la calidad del producto, uso ineficiente de recursos y mayores riesgos comerciales (Steeneveld et al., 2024; del Campo et al., 2024; Swanson, 2024).

En México, además, esta lectura estratégica encuentra respaldo en la demanda por atributos diferenciados de calidad y bienestar, ya que estudios con consumidores han documentado interés por productos obtenidos bajo mejores condiciones de bienestar, y en el caso del huevo se ha reportado que al menos 54% estaría dispuesto a pagar un sobreprecio por sistemas libres de jaula, aunque esta preferencia depende de información confiable, precio y credibilidad de los mecanismos de diferenciación (Miranda-de la Lama et al., 2017; Estévez-Moreno et al., 2025).

En consecuencia, el bienestar animal debe asumirse no solo como un deber ético, sino también como un activo estratégico, en la medida en que contribuye a prevenir pérdidas evitables, sostener la funcionalidad del sistema productivo y fortalecer su competitividad (Christensen et al., 2019; Swanson, 2024; Steeneveld et al., 2024; del Campo et al., 2024). Este planteamiento resulta especialmente pertinente en México, donde el bienestar animal no solo se vincula con responsabilidades éticas, sino también con un marco jurídico expreso y con exigencias crecientes de gestión productiva. En congruencia con la reforma constitucional de 2024 y con la Ley Federal de Sanidad Animal, su gestión deja de ser un componente accesorio y se convierte en un elemento con implicaciones para el cumplimiento, las buenas prácticas pecuarias y la toma de decisiones empresariales (Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, 2024a, 2024b; Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2012)

Bajo esta lógica, el aporte del marco EPI-DOM adquiere particular relevancia analítica, al permitir identificar cómo fallas de gestión, ambiente e interacción se convierten en riesgos de deterioro del bienestar y, posteriormente, en eventos adversos con consecuencias productivas y económicas. Así, el bienestar animal deja de ser una noción abstracta y se convierte en una variable de gestión susceptible de ser monitoreada, corregida y vinculada con pérdidas evitables, prioridades de inversión e indicadores de desempeño (Martínez-Yáñez et al., 2025).

Dimensiones del caso económico del bienestar animal

El caso económico del bienestar animal se sustenta en que su gestión influye directamente sobre variables productivas, sanitarias, comerciales y reputacionales que condicionan la viabilidad y la competitividad del modelo de negocio pecuario (Figueroa et al., 2022; Moreno Lerma et al., 2023). Aunque la literatura no siempre ofrece métricas financieras homogéneas, sí muestra de manera consistente que mejores condiciones de bienestar se asocian con reducción de pérdidas evitables, mayor eficiencia productiva y menores riesgos operativos (Tonsor y Wolf, 2019; van Wageningen et al., 2017; Steeneveld et al., 2024). En este sentido, el valor económico del bienestar no depende únicamente de ingresos adicionales, sino también de la capacidad del sistema para prevenir muertes, enfermedades, decomisos, descartes prematuros, deterioro de la calidad del producto y restricciones de mercado. En México, esta discusión adquiere particular relevancia porque el bienestar animal se vincula no solo con exigencias regulatorias, sino también con calidad, inocuidad, diferenciación comercial y competitividad dentro de la empresa pecuaria.

Dado que la evidencia revisada no converge en una métrica única de retorno económico, el caso económico del bienestar animal se organiza aquí en dimensiones analíticas (Cuadro 1). Estas dimensiones corresponden a las principales vías a través de las cuales el bienestar animal se traduce en valor, costo, riesgo o competitividad para el modelo de negocio pecuario. Por ello, se distinguen cinco dimensiones principales: productividad y eficiencia; salud animal y costos sanitarios; calidad e inocuidad del producto; imagen pública, reputación y acceso a mercados; y sostenibilidad de largo plazo. Esta organización permite integrar una literatura heterogénea y, al mismo tiempo, preparar el puente con el marco EPI-DOM, cuyas categorías permiten ubicar operativamente dónde se originan los riesgos y dónde pueden implementarse acciones preventivas y correctivas.



Cuadro 1. Dimensiones del caso económico del bienestar animal y su relevancia para el modelo de negocio pecuario.

Table 1. Dimensions of the economic case for animal welfare and their relevance to the livestock business model.

Dimensión analítica	¿Cómo se expresa?	Tipo de efecto económico	Indicadores sugeridos	Implicación empresarial
Productividad y eficiencia	Mortalidad, morbilidad, crecimiento, reproducción, conversión alimenticia	Pérdidas directas de rendimiento y uso ineficiente de recursos	Mortalidad %, ganancia de peso, conversión, tasa reproductiva	Eficiencia técnica y rendimiento biológico
Salud animal y costos sanitarios	Enfermedad, tratamientos, tiempos de recuperación, recaídas	Costos directos e indirectos	Costo por caso clínico, costo veterinario, costo por animal/año	Control preventivo y reducción de carga sanitaria
Calidad e inocuidad del producto	Merma de canal, decomisos, defectos tecnológicos, inocuidad	Pérdida de valor del producto y rechazo comercial	% decomisos, merma, rechazos, pérdida de calidad	Cumplimiento, calidad y acceso a mercados
Imagen pública, reputación y acceso a mercados	Confianza del consumidor, certificación, diferenciación, etiquetado	Riesgo reputación al valor agregado comercial	Prima de precio, continuidad comercial, certificaciones	Posicionamiento, legitimidad y diferenciación
Sostenibilidad de largo plazo	Uso de recursos, pérdidas acumuladas, estabilidad del sistema	Valor estratégico de largo plazo	Costo evitado/ciclo, pérdidas acumuladas, estabilidad productiva	Resiliencia y competitividad del negocio

Las dimensiones analíticas no corresponden a categorías operativas del sistema, sino a las principales vías mediante las cuales el bienestar animal se traduce en valor, costo, riesgo o competitividad para el modelo de negocio pecuario.

La productividad y la eficiencia constituyen una dimensión central del bienestar animal, el cual debe entenderse como una inversión y no como un gasto improductivo. Su adecuada implementación contribuye a reducir la mortalidad y morbilidad, mejorar los parámetros reproductivos, sostener la ganancia de peso, optimizar la conversión alimenticia y prolongar la vida productiva de los animales (Grandin, 2020; Tonsor y Wolf, 2019). En contraste, deficiencias en el manejo, alojamiento, alimentación o sanidad incrementan el estrés, las lesiones y la incidencia de enfermedades, lo que se traduce en pérdidas de recursos y menor

eficiencia del sistema productivo (Orihuela, 2021; Döpjan & Dawkins, 2022; Nielsen et al., 2023). En México, esta dimensión es particularmente evidente en sistemas como la lechería, la porcicultura y la avicultura, donde el bienestar se asocia directamente con confort, salud y desempeño productivo.

La salud animal y los costos sanitarios constituyen una dimensión clave del bienestar animal, ya que condiciones inadecuadas favorecen la aparición de enfermedades y aumentan la necesidad de intervenciones terapéuticas, comprometiendo la estabilidad sanitaria de la unidad productiva (EFSA, 2012; Mench, 2008). Esto genera costos directos medicamentos, atención veterinaria y mano de obra e indirectos asociados a menor desempeño productivo, pérdida de calidad, restricciones comerciales e ineficiencia reproductiva (af Sandeberg et al., 2023; Kappes et al., 2023; Steeneveld et al., 2024). En consecuencia, el bienestar animal y la bioseguridad deben entenderse como componentes integrados de una lógica preventiva.

La tercera dimensión calidad e inocuidad del producto, documenta que prácticas deficientes durante el transporte, manejo y sacrificio deterioran la calidad de la canal, generan defectos tecnológicos y comerciales, y comprometen la inocuidad a lo largo de la cadena de valor (Flores-Peinado et al., 2020; José-Pérez et al., 2022). En este sentido, el bienestar animal no solo impacta al animal vivo, sino también al valor del producto final y su aceptación en el mercado. En México, esta relación se vincula con las buenas prácticas pecuarias y con los mecanismos de verificación, certificación y trazabilidad establecidos en el marco constitucional, la Ley Federal de Sanidad Animal y su Reglamento (Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, 2024a, 2024b; Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2012).



Una cuarta dimensión se relaciona con la imagen pública, la reputación y el acceso a mercados constituyen una cuarta dimensión del bienestar animal, ya que prácticas deficientes pueden derivar en crisis reputacionales, pérdida de confianza y afectaciones comerciales. En México y América Latina, el bienestar animal se asocia tanto con las percepciones del consumidor como con procesos de diferenciación y etiquetado orientados a mercados que valoran atributos éticos, sanitarios y de sostenibilidad (Vargas-Bello-Pérez et al., 2017; Miranda-

de la Lama et al., 2017; Moreno Lerma et al., 2023). En México, se ha reportado interés por productos obtenidos bajo mejores condiciones de bienestar; por ejemplo, 54% de los consumidores estaría dispuesto a pagar un sobreprecio por huevo de sistemas libres de jaula, condicionado a información confiable, precio y credibilidad de los mecanismos de diferenciación (Estévez-Moreno et al., 2025). Así, el bienestar animal opera como un activo reputacional y comercial.

La sostenibilidad de largo plazo constituye una quinta dimensión del bienestar animal, en la medida en que se asocia con una mayor eficiencia en el uso de recursos y con la reducción de pérdidas productivas y riesgos sanitarios y ambientales (Llonch et al., 2017; del Campo et al., 2024). No obstante, la evidencia indica que los beneficios económicos del bienestar no son uniformes y pueden implicar compensaciones entre productividad, costos y exigencias de mercado. Por ejemplo, algunos sistemas orgánicos han registrado mayores ingresos por primas de precio, pero también menor productividad física y mayores costos en ciertos contextos productivos (van Wagenberg et al., 2017). En consecuencia, el bienestar animal no debe asumirse como una garantía automática de rentabilidad, sino como una relación dependiente del sistema productivo, la estructura de costos y la capacidad de capturar valor mediante diferenciación.

En conjunto, estas dimensiones muestran que el bienestar animal puede comprenderse como una inversión estratégica porque protege valor biológico, productivo y comercial. No obstante, la fuerza del argumento económico no depende solo de afirmar beneficios generales, sino de identificar con mayor precisión cómo y dónde se originan las pérdidas evitables. En este punto, el marco EPI-DOM resulta particularmente útil, ya que permite traducir estas dimensiones en dominios, categorías de gestión, factores de riesgo e indicadores operativos para la toma de decisiones, facilitando una ruta de intervención más clara para productores y decisores.



Cuadro 2. Traducción operativa del marco EPI-DOM a riesgos, pérdidas evitables e indicadores de seguimiento.

Table 2. Operational translation of the EPI-DOM framework into risks, avoidable losses, and monitoring indicators.

Dominio EPI-DOM	Factor de riesgo	Evento adverso probable	Consecuencia productiva/biológica	Consecuencia económica	Indicador de seguimiento
Gestión	Alimentación deficiente	Pérdida de condición, enfermedad, baja productividad	Menor crecimiento, peor reproducción	Pérdida por unidad producida	kg/litros perdidos, costo alimentario ineficiente
Gestión	Bioseguridad deficiente	Enfermedad clínica, brotes	Morbilidad y mortalidad	Costos sanitarios y descarte	costo por caso, mortalidad evitable
Gestión	Transporte deficiente	Estrés, lesiones, merma	Baja de peso, peor calidad	Decomisos, pérdida de valor	% lesiones, % decomisos, merma
Ambiente	Densidad/microclima inadecuados	Estrés térmico, lesiones, baja eficiencia	Menor confort, peor desempeño	Pérdidas de rendimiento y calidad	% lesiones, pérdida por unidad producida
Ambiente	Agua/alojamiento inadecuados	Deshidratación, enfermedad	Menor salud y bienestar	Costo sanitario y pérdida productiva	casos, costo/animal/año
Interacción	Manejo brusco o mal capacitado	Miedo, estrés, lesiones	Menor estabilidad del sistema	Pérdidas evitables por errores de manejo	incidencias, decomisos, descartes
Interacción	Mezclas sociales inadecuadas	Agresión, lesiones	Mayor variabilidad y riesgo	Menor eficiencia y mayor costo correctivo	% lesiones, tasa de recaídas
Gestión económica	No costear pérdidas evitables	Decisiones reactivas	Subinversión en prevención	Pérdida de rentabilidad y mercados	costo por evento, ahorro por prevención

Esta tabla muestra cómo los dominios del marco EPI-DOM permiten pasar de factores externos del sistema a una lectura operativa de riesgos, eventos adversos, pérdidas evitables e indicadores de seguimiento para la toma de decisiones

El marco EPI-DOM como base para traducir bienestar animal en gestión y pérdidas evitables

Uno de los principales aportes del marco EPI-DOM al análisis del bienestar animal es que permite pasar de una lectura descriptiva o exclusivamente ética a una lógica de gestión integral. En lugar de limitarse a constatar el estado del animal, este marco distingue entre los indicadores observados directamente en los individuos y los factores externos que condicionan su bienestar, organizando estos últimos en tres dominios: gestión, ambiente e interacción (Martínez-Yáñez et al., 2025). Esta distinción es especialmente útil para el caso económico, porque facilita identificar no solo dónde se expresa el deterioro del bienestar, sino también dónde se origina y, por tanto, dónde puede intervenir para prevenir pérdidas evitables. La Tabla 2 resume esta traducción operativa del marco EPI-DOM, vinculando dominios, factores de riesgo, eventos adversos, pérdidas evitables e indicadores de seguimiento

El dominio de gestión abarca las decisiones y prácticas que dependen directamente de la unidad productiva, como alimentación, sanidad, bioseguridad, transporte, matanza y gestión de recursos. Cuando estas son deficientes, aumentan los riesgos de baja fertilidad, mayor mortalidad, enfermedades, pérdidas de calidad y costos derivados de decisiones reactivas. Desde esta perspectiva, la gestión del bienestar animal no se limita al cumplimiento de procedimientos, sino a la prevención de eventos adversos y a la protección del valor biológico y productivo del sistema.

El dominio de ambiente incluye las condiciones físicas, climáticas y de infraestructura que rodean al animal, como alojamiento, agua, ventilación, higiene, densidad y superficie. Factores que influyen sobre el confort, la salud y la capacidad del animal para mantener la homeostasis frente al entorno. Cuando el ambiente es inadecuado, aumentan el estrés, la susceptibilidad a enfermedades, las lesiones y la pérdida de eficiencia productiva (Alejos et al., 2022; Alejos-De la Fuente et al., 2025; Döpjan & Dawkins, 2022). Por ello, las deficiencias ambientales no deben verse como problemas secundarios, sino como factores que incrementan costos sanitarios, pérdidas de rendimiento y deterioro de la calidad del producto.

El dominio de interacción considera la relación humano-animal y animal-animal, reconociendo que el bienestar también depende de la forma en que los animales son manipulados, agrupados, trasladados y expuestos a estímulos sociales (Mellor et al., 2020; Mota-Rojas et al., 2024). Prácticas de manejo brusco, personal insuficientemente capacitado, mezclas inadecuadas de lotes o interacciones agresivas pueden desencadenar miedo, estrés y lesiones, con repercusiones directas sobre salud, desempeño y seguridad (Mota-Rojas et al., 2024; Guevara et al., 2024; Valadez Noriega & Miranda-de la Lama, 2020). En términos económicos, ello significa que la calidad de la interacción influye sobre la estabilidad del sistema y sobre la magnitud de pérdidas evitables asociadas a errores de manejo.

La fortaleza operativa del marco EPI-DOM radica en su enfoque integrado, ya que los eventos adversos de bienestar se entienden como el resultado de la interacción entre fallas de gestión, condiciones ambientales limitantes y deficiencias en la interacción, con efectos acumulativos sobre el animal y el desempeño del sistema (Martínez-Yáñez et al., 2025; Mellor et al., 2020). Desde esta lógica sistémica, las pérdidas económicas no son eventos aislados, sino la expresión final de vulnerabilidades no corregidas a lo largo del sistema productivo (Martínez-Yáñez et al., 2025; Mellor et al., 2020; Diana et al., 2020).

En consecuencia, el marco EPI-DOM ofrece una vía útil para traducir el bienestar animal en riesgos identificables, decisiones correctivas e indicadores de seguimiento. Bajo esta lógica, preguntas como cuánto cuesta una muerte evitable, un caso clínico, un descarte prematuro, un decomiso o una pérdida de calidad dejan de ser asuntos marginales y se convierten en elementos de gestión. Esta lógica resulta especialmente útil en contextos como el mexicano, donde el bienestar animal debe traducirse cada vez más en criterios operativos de cumplimiento, gestión y competitividad. Así, el valor del bienestar animal no se expresa únicamente en una postura ética o reputacional, sino en la capacidad del sistema para anticipar riesgos, corregir fallas y sostener su eficiencia, su cumplimiento y su competitividad.

Brechas actuales en la cuantificación económica de los efectos del bienestar animal

A pesar del consenso cualitativo sobre la relevancia productiva, sanitaria y comercial del bienestar animal, la literatura revisada evidencia limitaciones importantes para cuantificar de manera precisa y comparable sus efectos económicos. Una de las principales dificultades es la heterogeneidad de indicadores utilizados para evaluar tanto el bienestar como sus consecuencias económicas. Algunos estudios reportan productividad física, otros ingresos o primas de precio, otros costos sanitarios, y muy pocos integran de forma comparable costos directos, pérdidas productivas, calidad del producto y consecuencias comerciales. Por ello, sigue siendo difícil construir estimaciones robustas y transferibles sobre retorno de inversión, ahorro por prevención o costo por evento adverso (van Wageningen et al., 2017; Steeneveld et al., 2024).

Desde una perspectiva de gestión empresarial agropecuaria, esta brecha sugiere la necesidad de avanzar hacia métricas más estandarizadas y operativas, capaces de estimar cuánto cuesta no prevenir y cuánto valor genera una intervención correctiva o preventiva. En esta lógica, pueden proponerse como indicadores transversales el costo por muerte evitable, el costo por caso clínico, el costo por descarte prematuro, la pérdida por unidad producida, el porcentaje de decomisos o mermas y el ahorro generado por intervenciones preventivas. Su principal ventaja es que pueden alinearse con los dominios del marco EPI-DOM (gestión, ambiente e interacción) y aplicarse, con ajustes mínimos de unidad, a distintas cadenas pecuarias (Steeneveld et al., 2024; Martínez-Yáñez et al., 2025).

A ello se suma que buena parte de la evidencia disponible se basa en estudios observacionales, revisiones comparativas, encuestas de percepción o análisis parciales de productividad, más que en diseños experimentales o longitudinales capaces de establecer relaciones causales claras entre una intervención específica de bienestar y un resultado económico determinado. En consecuencia, aunque existe suficiente base para sostener que el bienestar animal protege valor y reduce pérdidas evitables, sigue siendo menos frecuente encontrar estudios que expresen estos efectos en indicadores financieros homogéneos y útiles para

la comparación entre especies, sistemas productivos o contextos nacionales. La principal brecha, por tanto, no radica en reconocer que el bienestar animal tiene implicaciones económicas, sino en la dificultad para medir de forma homogénea, comparable y operativa los efectos económicos asociados a diferentes condiciones de bienestar.

En México, la investigación disponible ha avanzado más en la evaluación técnica del bienestar animal que en la cuantificación integrada de sus efectos económicos a nivel de unidad productiva. En términos empresariales, esta disparidad significa que todavía resulta difícil comparar cuánto cuesta no prevenir, cuánto se pierde por evento adverso y cuánto valor genera una intervención específica de bienestar. En este sentido, el reto no consiste únicamente en producir más evidencia, sino en avanzar hacia esquemas de evaluación que articulen bienestar, sanidad, productividad, cumplimiento y economía en una misma lógica de gestión. Precisamente allí, el marco EPI-DOM ofrece un punto de partida útil, al permitir ordenar la información disponible y orientar futuras aproximaciones hacia métricas más operativas y comparables.

CONCLUSION

El análisis realizado permite concluir que el bienestar animal no debe entenderse únicamente como una exigencia ética o regulatoria, sino como un activo estratégico con implicaciones directas sobre la salud, la productividad, la calidad del producto, la reputación y la competitividad de los sistemas pecuarios. En este sentido, el caso económico del bienestar animal se sustenta en que su gestión adecuada contribuye a prevenir pérdidas evitables, reducir riesgos operativos y fortalecer la sostenibilidad del sistema productivo.



La literatura revisada muestra un consenso cualitativo consistente: mejores condiciones de bienestar se asocian con menor mortalidad y morbilidad, mejor desempeño productivo, mejor calidad e inocuidad, y mayores posibilidades de acceso a mercados y diferenciación comercial. No obstante, también persisten limitaciones importantes para la cuantificación económica comparable de sus efectos, debido a la heterogeneidad de indicadores, la escasez de métricas financieras comparables y la limitada disponibilidad de estudios con inferencia

causal robusta. Por ello, el argumento económico del bienestar animal resulta actualmente más sólido en términos estratégicos, preventivos y de gestión que en términos de retorno financiero estandarizado.

En el contexto mexicano, esta discusión adquiere especial relevancia porque el bienestar animal se articula no solo con obligaciones regulatorias, sino también con decisiones productivas, comerciales y de cumplimiento que inciden sobre la eficiencia, la calidad del producto, la diferenciación y la competitividad del sistema pecuario. Bajo estas condiciones, su gestión no debe verse como un componente accesorio, sino como parte del funcionamiento integral de la empresa pecuaria.

Finalmente, el marco EPI-DOM ofrece una contribución útil para traducir el bienestar animal en una lógica operativa de gestión. Al organizar los factores externos en los dominios de gestión, ambiente e interacción, permite identificar vulnerabilidades del sistema, priorizar acciones correctivas y vincular eventos adversos con pérdidas biológicas, productivas y económicas. Desde esta perspectiva, pasar de costo a valor implica reconocer que el bienestar animal no solo protege al animal, sino también al sistema productivo, y que invertir en su gestión equivale a invertir en prevención, estabilidad y competitividad de largo plazo.

LITERATURA CITADA

- af Sandeberg, A., Båge, R., Nyman, A.-K., Agenäs, S., & Hansson, H. (2023). Review: Linking animal health measures in dairy cows to farm-level economic outcomes: A systematic literature mapping. *Animal*, 17(10), 100971. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2023.100971>
- Alejos, J. I., Almaraz, A. I., Peralta, J. G., Meza, N. M., & Torres, M. G. (2022). Indicadores de alojamiento relacionados al bienestar animal en vacas lecheras. *Revista Veterinaria*, 33(1), 110–116. <https://doi.org/10.30972/vet.3315893>
- Alejos-De la Fuente, J. I., Sosa-Montes, E., Guzmán-González, B., Peralta-Ortiz, J. G., Almaraz-Buendía, I., & Torres-Cardona, M. G. (2025). Assessment of animal welfare in dairy cows in a farm of Comarca Lagunera, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 11(IV). <https://doi.org/10.19136/era.a11nIV.4122>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>

- Broom, D. M. (2011). A history of animal welfare science. *Acta Biotheoretica*, 59(2), 121–137. <https://doi.org/10.1007/s10441-011-9123-3>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2012). Reglamento de la Ley Federal de Sanidad Animal. Diario Oficial de la Federación.
- Christensen, T., Denver, S., & Sandøe, P. (2019). How best to improve farm animal welfare? Four main approaches viewed from an economic perspective. *Animal Welfare*, 28(1), 95–106. <https://doi.org/10.7120/09627286.28.1.095>
- Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. (2024a). Decreto por el que se reforman y adicionan los artículos 3o., 4o. y 73 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de protección y cuidado animal. Diario Oficial de la Federación.
- Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. (2024b). Ley Federal de Sanidad Animal. Cámara de Diputados.
- Dawkins, M. S. (2006). A user's guide to animal welfare science. *Trends in Ecology & Evolution*, 21(2), 77–82. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2005.10.017>
- del Campo, M., Montossi, F., Soares de Lima, J. M., & Brito, G. (2024). Future cattle production: Animal welfare as a critical component of sustainability and beef quality, a South American perspective. *Meat Science*, 218, 109672. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2024.109672>
- Diana, A., Lorenzi, V., Penasa, M., Magni, E., Alborali, G. L., Bertocchi, L., & De Marchi, M. (2020). Effect of welfare standards and biosecurity practices on antimicrobial use in beef cattle. *Scientific Reports*, 10, 20939. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-77838-w>
- Düpjan, S., & Dawkins, M. S. (2022). Animal welfare and resistance to disease: Interaction of affective states and the immune system. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 929805. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.929805>
- Espejo-Beristain, G., Paredes-Ramos, P., Ahuja-Aguirre, C., Carrasco-García, A. A., & Naranjo-Chacón, F. (2020). Efecto del enriquecimiento ambiental sobre el desempeño de lechones en pruebas de ansiedad. *Revista Bio Ciencias*, 7, e789. <https://doi.org/10.15741/revbio.07.e789>
- Estévez-Moreno, L. X., Villarroel, M., & Miranda-de la Lama, G. C. (2025). Do Mexican consumers really care about hen welfare? Understanding their attitudes, constraints and willingness to pay for cage-free eggs. *Food Quality and Preference*, 122, 105292. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2024.105292>
- European Food Safety Authority (EFSA). (2012). Guidance on risk assessment for animal welfare. *EFSA Journal*, 10(1), 2513. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2012.2513>
- European Food Safety Authority (EFSA). (2018). Consumer decision-making for animal-friendly products: Synthesis and implications. *Animal Welfare*, 27(4), 439–448. <https://doi.org/10.7120/09627286.27.4.004>
- Figueroa, D., Galicia, L., & Suárez Lastra, M. (2022). Latin American cattle ranching sustainability debate: An approach to social-ecological systems and spatial-

- Flores-Peinado, S., Mota-Rojas, D., Guerrero-Legarreta, I., Mora-Medina, P., Cruz-Monterrosa, R., Gómez-Prado, J., Guadalupe Hernández, M., Cruz-Playas, J., & Martínez-Burnes, J. (2020). Physiological responses of pigs to preslaughter handling: Infrared and thermal imaging applications. *International Journal of Veterinary Science and Medicine*, 8(1), 71–84. doi:10.1080/23144599.2020.1821574
- Fraser, D. (2008). *Understanding animal welfare: The science in its cultural context*. Wiley-Blackwell.
- Gallo, C., Véjar, L., Galindo, F., Huertas, S. M., & Tadich, T. (2022). Animal welfare in Latin America: Trends and characteristics of scientific publications. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 1030454. doi:10.3389/fvets.2022.1030454
- Grandin, T. (2020). *Improving animal welfare: A practical approach*. CABI.
- Guevara, R. D., López-Vergé, S., Pastor, J. J., Manteca, X., Tedo, G., & Llonch, P. (2024). When the neighbors are noisy: Effect of social challenge in collateral pens of stressed animals. *Frontiers in Veterinary Science*, 11, 1433628. doi:10.3389/fvets.2024.1433628
- Hernández, E., & Vargas-Bello-Pérez, E. (2022). Animal welfare in Mexican poultry and livestock production at a glance. *Veterinaria México OA*, 9. doi:10.22201/fmvz.24486760e.2022.1141
- José-Pérez, N., Mota-Rojas, D., Ghezzi, M., Rosmini, M., Mora-Medina, P., Bertoni, A., Rodríguez-González, D., Domínguez-Oliva, A., & Legarreta, I. G. (2022). Effects of transport on water buffaloes (*Bubalus bubalis*): Factors associated with the frequency of skin injuries and meat quality. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*, 10(2), 2216–2216. doi:10.31893/jabb.22016
- Kappes, A., Tozoneyi, T., Shakil, G., Railey, A. F., McIntyre, K. M., Mayberry, D. E., Rushton, J., Pendell, D. L., & Marsh, T. L. (2023). Livestock health and disease economics: A scoping review of selected literature. *Frontiers in Veterinary Science*, 10, 1168649. doi:10.3389/fvets.2023.1168649
- Llonch, P., Haskell, M. J., Dewhurst, R. J., & Turner, S. P. (2017). Current available strategies to mitigate greenhouse gas emissions in livestock systems: An animal welfare perspective. *Animal*, 11(8), 1303–1318. doi:10.1017/S1751731116001440
- Martínez Gamba, R., & Ramírez Hernández, G. (2021). Evaluación de las condiciones predisponentes a enfermedades en granjas porcinas a pequeña escala en un ambiente urbano en el noroeste de la Ciudad de México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 12(3). doi:10.22319/rmcp.v12i3.5178
- Martínez-Yáñez, R., Mora-Medina, P., & Albertos-Alpuche, P. J. (2025). EPI-DOM approach for comprehensive assessment of integral animal welfare. *Frontiers in Animal Science*, 6, 1495149. doi:10.3389/fanim.2025.1495149

- Mellor, D. J., & Beausoleil, N. J. (2015). Extending the “Five Domains” model for animal welfare assessment to incorporate positive welfare states. *Animal Welfare*, 24(3), 241–253. doi:10.7120/09627286.24.3.241
- Mellor, D. J., Beausoleil, N. J., Littlewood, K. E., McLean, A. N., McGreevy, P. D., Jones, B., & Wilkins, C. (2020). The 2020 Five Domains model: Including human–animal interactions in assessments of animal welfare. *Animals*, 10(10), 1870. doi:10.3390/ani10101870
- Mench, J. A. (2008). Farm animal welfare in the U.S.A.: Farming practices, research, education, regulation, and assurance programs. *Applied Animal Behaviour Science*, 113(4), 298–312. doi:10.1016/j.applanim.2008.01.009
- 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. doi:10.1016/j.meatsci.2016.12.001
- Moreno Lerma, L., Díaz Baca, M. F., & Burkart, S. (2023). Sustainable beef labeling in Latin America and the Caribbean: Initiatives, developments, and bottlenecks. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 7, 1148973. doi:10.3389/fsufs.2023.1148973
- Mota-Rojas, D., et al. (2024). Human–animal relationships in *Bos indicus* cattle breeds addressed from a Five Domains welfare framework. *Frontiers in Veterinary Science*, 11, 1456120. doi:10.3389/fvets.2024.1456120
- Nielsen, S. S., et al. (2023). Welfare of dairy cows. *EFSA Journal*, 21(5), e07993. doi:10.2903/j.efsa.2023.7993
- Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA). (2024). *Código sanitario para los animales terrestres*. Capítulo 7.1: Introducción al bienestar animal.
- Orihuela, A. (2021). Review: Management of livestock behavior to improve welfare and production. *Animal*, 15(Supl. 1), 100290. doi:10.1016/j.animal.2021.100290
- Romo, S., López, D., Ledesma, N., Gutiérrez, C., Quintana, A., & Rangel, L. (2022). Comparación en la calidad de huevos obtenidos en un sistema de producción en corrales al aire libre y los producidos en un sistema de jaula. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 13(1). doi:10.22319/rmcp.v13i1.5300
- Sandøe, P., & Christiansen, S. B. (2008). *Ethics of animal use*. Wiley-Blackwell.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339. doi:10.1016/j.jbusres.2019.07.039
- Steenneveld, W., van den Borne, B. H. P., Kok, A., Rodenburg, T. B., & Hogeveen, H. (2024). Invited review: Quantifying multiple burdens of dairy cattle production diseases and reproductive inefficiency—Current knowledge and proposed metrics. *Journal of Dairy Science*, 107(11), 8765–8795. doi:10.3168/jds.2023-24538

- Swanson, J. C. (2024). Editorial: Animal welfare and economic sustainability of farms. *Frontiers in Animal Science*, 5, 1377908. doi:10.3389/fanim.2024.1377908
- Tonsor, G. T., & Wolf, C. A. (2019). US farm animal welfare: An economic perspective. *Animals*, 9(6), 367. doi:10.3390/ani9060367
- Valadez Noriega, M., & Miranda-de la Lama, G. C. (2020). Implicaciones, tendencias y perspectivas del transporte de larga distancia en el ganado bovino. Revisión. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 11(2), 517–538. doi:10.22319/rmcp.v11i2.4767
- van Wageningen, C. P. A., de Haas, Y., Hogeveen, H., van Krimpen, M. M., Meuwissen, M. P. M., van Middelaar, C. E., & Rodenburg, T. B. (2017). Animal Board invited review: Comparing conventional and organic livestock production systems on different aspects of sustainability. *Animal*, 11(10), 1749–1761. doi:10.1017/S175173111700115X
- Vargas-Bello-Pérez, E., Miranda-de la Lama, G. C., Teixeira, D. L., Enríquez-Hidalgo, D., Tadich, T., & Lensink, J. (2017). Farm animal welfare influences on markets and consumer attitudes in Latin America: The cases of Mexico, Chile and Brazil. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 30(5), 697–713. doi:10.1007/s10806-017-9695-2
- Villanueva-Sánchez, O., Carrillo-Domínguez, S., Chavira-Ramírez, R., & Martínez-Marcial, M. (2020). Evaluación del bienestar animal de gallinas ponedoras Bovans White alojadas en piso. *Abanico Veterinario*, 10, e5. doi:10.21929/abavet2020.5
- Whittemore, R., & Knafl, K. (2005). The integrative review: Updated methodology. *Journal of Advanced Nursing*, 52(5), 546–553. doi:10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x
- World Organisation for Animal Health (WOAH). (2024). *Animal welfare: A vital asset for a more sustainable world*. doi:10.20506/woah.3440

