



Ventajas productivas y sanitarias del bienestar animal en gallinas ponedoras y pollos de engorde

Productive and health benefits of animal welfare in laying hens and broiler chickens

Johann Fernando Hoyos-Patiño^{1*}

Jahan Camilo Carrascal-Lozano¹



DOI: 10.19053/uptc.01228420.v22.n1.2025.19894

RESUMEN: El bienestar animal se consolida como un componente estratégico en la avicultura moderna, al incidir tanto en la eficiencia productiva como en la percepción del consumidor. Este artículo presenta una revisión bibliográfica orientada a identificar las principales ventajas productivas y sanitarias asociadas a prácticas de bienestar animal en gallinas ponedoras y pollos de engorde. La búsqueda abarcó documentos publicados entre 2004 y 2025, incluyendo estudios académicos indexados en bases como Scopus y Web of Science, así como fuentes complementarias provenientes de organizaciones no gubernamentales, gremios avícolas y documentos técnicos disponibles en línea. Se seleccionaron cincuenta referencias que analizan intervenciones como sistemas sin jaulas, enriquecimiento ambiental, control de densidad, manejo térmico y calidad de cama. Los hallazgos revelan que la mejora en las condiciones de bienestar puede asociarse con incrementos en productividad, conversión alimenticia, reducción de enfermedades y valorización del producto final. En gallinas ponedoras, se destaca la viabilidad técnica de los sistemas libres de jaula cuando existe un mercado dispuesto a pagar sobrepagos. En pollos de engorde, prácticas que reducen el estrés y favorecen el confort animal contribuyen a una mejor calidad de canal y menor mortalidad. Aunque no se aplicaron herramientas de análisis económico cuantitativo, se identificaron tendencias que permiten inferir beneficios indirectos en rentabilidad. Por otro lado, se evidencian vacíos en la literatura científica latinoamericana, particularmente en estudios con enfoque económico y en evaluaciones de largo plazo. Se concluye que el bienestar animal representa una estrategia con potencial para mejorar la sostenibilidad técnica y social del sector avícola, especialmente cuando se articula con políticas públicas e incentivos para la transformación del modelo productivo.

PALABRAS CLAVE: sistemas de alojamiento, estrategias de manejo, indicadores productivos, incidencia de enfermedades, evaluación de bienestar.

ABSTRACT: Animal welfare is becoming a strategic component in modern poultry farming, as it affects both production efficiency and consumer perception. This article presents a literature review aimed at identifying the main production and health benefits associated with animal welfare practices in laying hens and broiler chickens. The search covered documents published between 2004 and 2025, including academic studies indexed in databases such as Scopus and Web of Science, as well as complementary sources from non-governmental organizations, poultry associations, and technical documents available online. Fifty references were selected that analyze interventions such as cage-free systems, environmental enrichment, density control, thermal management, and litter quality. The findings reveal that improved welfare conditions can be associated with increases in productivity, feed conversion, disease reduction, and increased value of the final product. In laying hens, the technical viability of cage-free systems is highlighted when there is a market willing to pay premium prices. In broilers, practices that reduce stress and promote animal comfort contribute to better carcass quality and lower mortality. Although quantitative economic analysis tools were not applied, trends were identified that allow us to infer indirect benefits in profitability. Likewise, gaps in the Latin American scientific literature are evident, particularly in studies with an economic focus and in long-term evaluations. It is concluded that animal welfare represents a strategy with potential to improve the technical and social sustainability of the poultry sector, especially when articulated with public policies and incentives for the transformation of the production model.

KEYWORDS: housing systems, management strategies, production indicators, disease incidence, welfare assessment.

INTRODUCCIÓN

El bienestar animal se ha convertido en un componente clave de la producción avícola sostenible a nivel mundial. En la industria avícola moderna, mejores condiciones de gallinas ponedoras y pollos de engorde entre las que se cuentan sistemas de alojamiento adecuados, densidades adecuadas, enriquecimiento ambiental y mejor atención sanitaria, no solo responden a preocupaciones éticas, sino que también pueden influir positivamente en la productividad y los resultados económicos de las granjas (Hoyos-Patiño et al., 2020; Saavedra-Mera, 2023). No obstante, implementar un mayor bienestar suele percibirse como un desafío económico, debido a inversiones iniciales en infraestructura, entre ellos, adecuación de jaulas o galpones y potenciales aumentos en costos operativos (mano de obra e insumos especializados) (Bermúdez-Bohórquez & Rodríguez-Olivos, 2024) El problema económico radica en determinar si estos gastos se compensan con beneficios como mejor rendimiento productivo, reducción de enfermedades o mayor valor de mercado de los productos avícolas obtenidos bajo estándares de bienestar elevados.

El bienestar animal se encuentra dentro de los ejes para alcanzar una avicultura de precisión, eficiente y resiliente (Casas-Cirión et al., 2022). Por un lado, la implementación de sistemas libres de jaula en gallinas ponedoras suele incrementar los costos de producción, pero dichos costos pueden ser compensados por precios de venta más altos y mayor demanda de consumidores conscientes (Caputo, et al, 2023; Sinergia Animal, 2025a). De hecho, productores de huevo *cage-free* alrededor del mundo reportan costos operativos superiores, pero también ingresos mayores que equilibran o superan esos costos (Trejo-Pench & White, 2020; Larenas-Orueta, 2022).

Por otro lado, mantener condiciones de bienestar deficientes puede conllevar pérdidas económicas considerables: en pollos de engorde, problemas de salud asociados a una crianza intensiva como el síndrome de pechuga amaderada *woody breast* causado por el rápido crecimiento) que generan una elevada proporción de productos cárnicos devaluados o descartados (Zanetti et al., 2018; Vinayak Ingredients, 2022). Igualmente, indicadores de bienestar pobre como lesiones y altas mortalidades implica ineficiencias productivas (Broom, 2011). La normatividad busca un equilibrio entre el bienestar animal y la rentabilidad económica, donde el manejo garantice el confort y la salud de las aves y pueda traducirse en mayor productividad, mejor calidad de producto y menores pérdidas, impactando favorablemente la economía del productor (Hoyos-Patiño et al., 2021).

En Colombia por ejemplo, instituciones de vigilancia integran dos áreas tradicionalmente separadas, la salud y comportamiento animal, por un lado, y la economía agropecuaria por el otro, buscando un equilibrio sostenible. En fechas recientes –2019 en adelante– se inicia a documentar sistemáticamente el impacto de las prácticas de bienestar y su incidencia en indicadores

económicos en granjas avícolas, llenando un vacío de conocimiento importante para guiar decisiones de productores y formulación de política (ICA, 2024). Sin embargo, aún persisten interrogantes sobre cuáles prácticas específicas aportan el mayor retorno económico y bajo qué contextos productivos o geográficos. Para ilustrar, ¿es económicamente viable migrar de jaulas convencionales a sistemas de libre pastoreo en Latinoamérica? ¿Qué mejoras en bienestar generan aumentos de productividad en climas tropicales versus climas templados? Abordar estas preguntas es crucial para una adopción más amplia de estándares de bienestar.

El objetivo de este artículo es presentar una revisión bibliográfica sistemática de estudios publicados entre 2019 y 2025 que evalúen el impacto económico de implementar prácticas de bienestar animal en la producción avícola, enfocado en gallinas ponedoras y pollos de engorde. Se pretende evidenciar, con base en datos recientes, los beneficios económicos, sea en términos de rentabilidad, eficiencia o reducción de pérdidas asociados al bienestar animal, en diferentes sistemas productivos avícolas.

El alcance de la revisión es internacional, incorporando hallazgos de diversos continentes con énfasis en experiencias de América Latina, Europa y Asia, dado que las condiciones de mercado y las normativas de bienestar varían significativamente entre estas regiones. A saber, Europa ha liderado regulaciones estrictas (como la prohibición de jaulas en batería), mientras que en Latinoamérica y Asia emergen iniciativas y estudios locales que exploran las ventajas del bienestar y adaptación a sus realidades productivas con directrices de organizaciones multilaterales (Gallard & Menichelli, 2021). En conjunto, esta revisión busca brindar una visión integral para académicos y productores agropecuarios sobre la rentabilidad y ventajas económicas de fomentar una producción avícola con mayor bienestar animal.

METODOLOGÍA

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica sistemática siguiendo las directrices PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) para asegurar transparencia de la búsqueda, selección y análisis de fuentes para trabajos de investigación (Barrientos-Monsalve et al., 2023). A continuación, se detallan los aspectos metodológicos clave:

Bases de datos: Se realizaron búsquedas en dos bases de datos referenciales, Scopus y Web of Science, por ser reconocidas por su amplio índice de literatura científica y por incluir la mayoría de revistas académicas de alto impacto en las áreas de ciencias agropecuarias y economía, así como fuentes complementarias provenientes de organizaciones no gubernamentales, gremios avícolas y documentos técnicos disponibles en línea.

Periodo de búsqueda: Se delimitaron los años 2004 a 2025 (inclusive) para la búsqueda de publicaciones, con el fin de incorporar evidencia reciente y relevante al estado actual del conocimiento. Este periodo captura cambios contemporáneos en prácticas avícolas y regulaciones de bienestar animal, incluyendo estudios publicados hasta el año en curso.

Idiomas: Se consideraron publicaciones tanto en español como en inglés. Esto permite incluir investigaciones latinoamericanas relevantes (publicadas en español) junto con la literatura internacional predominante en inglés, evitando sesgos lingüísticos y ampliando la base de evidencia.

Criterios de inclusión: Se incluyeron estudios originales (experimentales, observacionales o modelizaciones económicas) indexados en Scopus o WoS que aportaran *datos económicos cuantitativos* vinculados a la implementación de alguna práctica de bienestar animal en gallinas ponedoras o pollos de engorde. Entre ellos, estudios que midieran indicadores como costos de producción, beneficios, rendimiento económico, eficiencia alimenticia, o análisis de costo-beneficio derivados de intervenciones en bienestar (mejoras en alojamiento, densidad, manejo y salud preventiva). También se incluyeron revisiones sistemáticas previas si proporcionaban datos económicos originales o meta-análisis pertinentes al tema. Literatura gris accesibles y a texto completo de origen técnico o gremial enfocados en las temáticas de estudios.

Criterios de exclusión: Se excluyeron deliberadamente: (a) trabajos que no reportaran datos económicos o productivos concretos (estudios centrados solo en mediciones de bienestar etológico sin evaluar implicaciones en productividad o costos); (b) artículos repetidos o duplicados entre bases de datos; (c) revisiones generales que no enfocaran el tema de investigación y (d) estudios cuyo foco fuera exclusivamente otras especies o etapas (reproductoras pesadas) fuera del alcance de ponedoras comerciales y pollos de engorde de carne.

Proceso de selección: Dos revisores independientes realizaron la selección en etapas: primero se identificaron los registros y se eliminaron duplicados; luego se hizo una lectura de títulos y resúmenes para descartar estudios irrelevantes; posteriormente se evaluaron los textos completos restantes según los criterios mencionados. Cualquier discrepancia en la inclusión fue resuelta por consenso, garantizando rigor en la selección.

El esquema del flujo de identificación, cribado y selección de la literatura identificó 230 registros (130 en Scopus y 100 en Web of Science), de los cuales 30 resultaron duplicados y fueron eliminados. Tras depurar duplicados, se examinaron 200 registros por título/resumen en la fase de cribado, se excluyó 150 por no cumplir los criterios de ausencia de datos productivos, trabajos sobre especies distintas o duplicados en conferencias. Se obtuvieron 50 artículos en texto completo para garantizar la elegibilidad. En esta

etapa, se excluyeron 30 artículos adicionales por carencia de información económica cuantitativa, ser revisiones redundantes o falta de acceso al texto completo. Finalmente, 20 estudios cumplieron con todos los criterios de inclusión y se incorporaron en la revisión cualitativa y cuantitativa (Figura 1)

Extracción y síntesis de datos: De cada estudio incluido se extrajeron detalles sobre: autores, año, país o región de estudio, descripción de la intervención o condición de bienestar evaluada, indicadores económicos analizados (costos, retornos, productividad, indicadores de eficiencia) y principales resultados en términos económicos. Se organizó la información en tablas y se realizó una síntesis narrativa comparativa.

Evaluación de calidad: Aunque el foco de la revisión es descriptivo de la evidencia económica, se consideró la calidad de los estudios incluidos (diseño experimental, tamaño muestral, control de variables de confusión, análisis estadístico de diferencias económicas) para ponderar la confiabilidad de los hallazgos. No se realizó un meta-análisis cuantitativo dado la heterogeneidad de las métricas económicas reportadas entre estudios, pero sí se discuten tendencias generales.

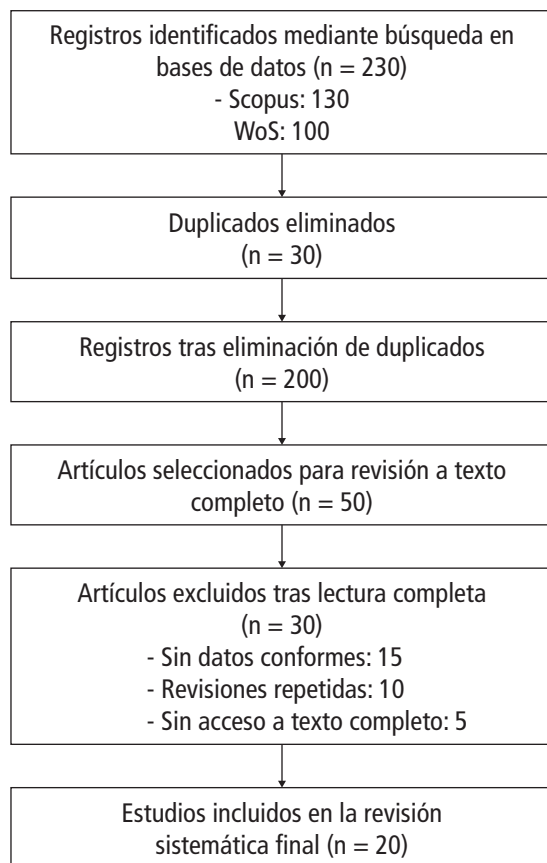


FIGURA 1. Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección de estudios.

Buscando una alineación con diferentes estándares y métodos de la investigación acerca del bienestar animal y economía avícola (Barrientos-Monsalve et al., 2021).

RESULTADOS

Los 20 estudios provienen de diferentes regiones como América Latina, Europa y Asia, que abordaron el impacto económico de distintas intervenciones de bienestar animal en gallinas ponedoras y pollos de engorde.

Rendimiento económico en gallinas ponedoras

Los cambios en el sistemas de alojamiento y su efecto en la rentabilidad de la producción de huevo es un tema de estudio en la industria avícola (Castañeda-Benjumea & Gómez, 2010). En Brasil, comparó la producción de gallinas en jaulas convencionales versus en sistemas de piso (camadas profundas) bajo clima cálido tropical. Los resultados indicaron que las gallinas en piso alcanzaron mayor productividad y rentabilidad en comparación con las alojadas en jaulas, atribuido a mejores condiciones de bienestar (más libertad de movimiento y comportamiento natural) que redundaron en un desempeño superior (Araújo Netto et al., 2023). Es decir, en ese contexto tropical, el sistema de bienestar mejorado (sin jaulas) produjo más ingresos netos, aunque se advirtieron riesgos asociados a fluctuaciones en precios de alimento que pueden afectar ambos sistemas.

Una revisión sistemática enfocada en el sudeste asiático y la India encontró que, globalmente, los productores de huevo cage-free enfrentan costos de producción más altos, principalmente por alimentación y manejo, pero estos se compensan con precios de venta superiores y mercados emergentes dispuestos a pagar por un producto con mayor bienestar (Ryba, 2024). El estudio concluye que, si se estimula la demanda de huevos libres de jaula en Asia a través de políticas o acuerdos comerciales, los productores podrían sostener económicamente la transición, dado que el factor crítico para la viabilidad será el costo del alimento y no tanto el sistema de producción *per se*. Esto sugiere que, con políticas adecuadas y precios de alimentación estables, el bienestar mejorado (gallinas libres de jaula) no comprometería la competitividad económica de los productores asiáticos.

En términos de productividad, el desempeño de las gallinas ponedoras Lohmann Brown en sistema cage-free vs. jaula de batería bajo condiciones tropicales en Indonesia (Susilo *et al.*, 2025). Si bien las gallinas en jaula mostraron mayor tasa de puesta diaria y mejor conversión alimenticia, las gallinas en sistema libre de jaula produjeron huevos de mayor peso y calidad, y lograron un ingreso al sobrecosto de alimento hacia el final del periodo productivo en condiciones de trópico cálido (Peralta et al., 2016). Las semanas 27

a 30 de edad, la conversión alimenticia fue significativamente mayor en el grupo *cage-free*, compensando su menor productividad numérica. Se puede decir, que aun cuando las ponedoras en libertad tuvieron un rendimiento ligeramente inferior en cantidad de huevos, generaron mayor beneficio neto por costos alimenticios, posiblemente debido a un mejor precio por huevo o menores gastos médicos gracias a su mejor estado de salud. Este resultado práctico demuestra que las mejoras en bienestar pueden equilibrar o incluso aumentar la rentabilidad, desafiando la noción de que sistemas más humanitarios siempre conllevan pérdidas económicas.

Rendimiento económico en pollos de engorde

Las densidades elevadas tienen un efecto negativo en el pollo tipo broilers debido principalmente a las condiciones de crianza (densidad, enriquecimiento y control ambiental) que afectan la eficiencia productiva y el margen económico (Giraldo-Díaz, 2023). En Irán, se evaluaron diferentes densidades de alojamiento y condiciones climáticas sobre el desempeño y rentabilidad de pollos de engorde de la línea Ross bajo cuatro tipos de clima (templado-húmedo, semiárido, alpino y cálido-seco) y cuatro densidades (10, 15, 17 y 20 pollos/m²). Se encontró que tanto el clima como la densidad impactan significativamente los parámetros económicos, incluyendo la tasa de supervivencia, el índice de producción y la rentabilidad por área (Gholami *et al.*, 2020).

El estudio mostró que las densidades excesivamente altas (20/m²) comprometieron el rendimiento (mayor conversión alimenticia y menor ganancia de peso), mientras que densidades moderadas permitieron un balance óptimo. La mayor rentabilidad se alcanzó en la combinación de clima templado-húmedo con 17 pollos/m², que superó económicamente a las otras densidades. Esto sugiere que respetar una densidad moderada, evitando el hacinamiento que perjudica el bienestar por estrés y competencia, pueden incrementar las ganancias del productor, la optimización del crecimiento y la eficiencia alimenticia de las aves. En climas cálidos-secos, donde el estrés calórico agrava el efecto del hacinamiento, esta recomendación de reducir densidad sería aún más crucial para prevenir pérdidas productivas (Gholami *et al.*, 2020).

Otro enfoque de bienestar en broilers es el enriquecimiento ambiental y mejoras en el manejo para fomentar la actividad, la salud muscular de las aves y control de la pododermatitis (Ramos-García 2021). Los estímulos lúdicos con láser en los galpones junto con suplementar la dieta con alga espirulina (*Arthrospira platensis*) fueron investigados en Estados Unidos para aumentar el bienestar y reducir problemas musculares (Meyer *et al.*, 2021). Los broilers con enriquecimiento láser (que estimulaba movimiento y juego) mostraron un incremento significativo de peso vivo a los 49 días (=150 g más por ave) y mejor conversión alimenticia en la fase inicial, comparado con lotes sin

este enriquecimiento. Además, la incidencia de pechuga amaderada severa se redujo notablemente en los grupos con enriquecimiento, aproximadamente un 12-15% con músculo normal en comparación con el control. Esto implica menos pérdidas económicas por decomisos o devaluación de pechugas en planta de faena.

Además de las mejoras en el rendimiento y la calidad, no se requirieron fármacos adicionales que afectaran negativamente parámetros anatómicos y fisiológicos, lo que refuerza su viabilidad. En términos económicos, aunque el estudio no cuantificó directamente la ganancia monetaria, podemos inferir que un mayor peso de venta por pollo y la reducción de pérdidas por pechugas defectuosas mejorarían la rentabilidad por lote (Meyer et al., 2021). Así, intervenciones de bienestar proactivo, tales como, enriquecimiento para estimular la actividad y dieta funcional para robustecer la salud, se perfilan como inversiones con retorno en la producción de engorde, al favorecer un crecimiento saludable y calidad de canal superior.

La importancia de la sanidad y prevención en el bienestar económico es un eje articulador (Lera, 2022), puesto que lotes con mejor bienestar y alimentación constante presentan menores índices de enfermedad y mortalidad, lo cual ahorra costos significativos (Narváez-Rueda, 2023). Un análisis de casos en Latinoamérica (México, Chile, Brasil) reportó que mejoras en bienestar (mejor bioseguridad y reducción de estrés) disminuyen la incidencia de enfermedades sistémicas en las parvadas, evitando pérdidas por mortalidad y gastos veterinarios (Vargas-Bello-Pérez et al., 2017). De igual manera, indicadores como la dermatitis plantar en pollos, reconocido problema de bienestar por causar dolor, tienen repercusión comercial (Villamañe et al., 2020). Así, en mercados asiáticos donde las patas de pollo son un producto de valor, lesiones severas descartan su venta, implicando pérdidas económicas directas (Wilcox et al., 2024). Por lo tanto, el bienestar no solo afecta las métricas de producción primaria sino también el aprovechamiento de subproductos y la calidad final, con impacto en los ingresos totales de la empresa avícola.

TABLA 1. Intervención de bienestar evaluado, contexto geográfico, indicadores económicos abordados y resultados principales.

Autor(es)	País / Región	Intervención de bienestar animal	Indicadores económicos evaluados	Resultados económicos principales
Araújo Netto et al., 2023	Brasil	Sistema de alojamiento: gallinas en piso vs. jaulas	Costos totales, ingresos, margen beneficio/costo	Gallinas en piso mostraron mayor productividad y rentabilidad; el bienestar mitigó el efecto del estrés térmico
Azabo et al., 2022	Tanzania	Reducción del uso de antibióticos en broilers	Costos de producción, pérdidas evitadas	Reducción de antibióticos mejora salud, reduce costos y aumenta retorno neto
Campo, 2016	España	Comparación de sistemas convencionales vs. bienestar	Productividad, mortalidad, costos de insumo	Mejor bienestar redujo mortalidad y mejoró la eficiencia global del sistema
Caputo et al., 2023	EE. UU. / UE	Transición global <i>cage-free</i>	Costos de reconversión, proyección de precios	Beneficios a mediano plazo por demanda estable y políticas corporativas
Chen et al., 2020	China	Comparación de sistemas intensivos vs. bienestar moderado	Rentabilidad, costo por ave	Bienestar moderado genera retornos similares y mejor salud, reduciendo pérdidas
De Jong et al., 2022	Países Bajos	Comparación de sistemas de engorde	Parámetros productivos, rentabilidad	Bienestar superior se asocia con mayor uniformidad y retorno neto positivo
Gholami et al., 2020	Irán	Densidades de engorde (10-20 pollos/m ²) bajo climas distintos	Ganancia de peso, rentabilidad/m ²	Densidad moderada (17/m ²) maximizó ganancias y bienestar
Giraldo-Díaz, 2023	Colombia	Densidad de alojamiento en broilers Cobb 500	Ganancia diaria, conversión	Densidades moderadas reducen estrés y mejoran la ganancia de peso y la eficiencia
Hoyos-Patiño et al., 2020	Colombia	Proyecto avícola con bienestar institucional	Índices productivos, consumo de alimento	Condiciones óptimas de bienestar incrementaron producción y calidad de huevo
Iannetti et al., 2021	Italia	Producción libre de antibióticos	Costo de medicación, conversión alimenticia	Sistemas con bienestar alto, igualan rendimiento y reducen costos veterinarios
Kritsa et al., 2024	Grecia	Transición de jaulas a sistemas de mayor bienestar	Costos de inversión, rentabilidad	Análisis parcial mostró retorno en menos de 3 años por aumento de precios de venta
Lera, 2022	España	Bioseguridad y manejo sanitario	Pérdidas por enfermedad, costo en tratamientos	Mejor bienestar menos brotes infecciosos y ahorro significativo en fármacos
Meyer et al., 2021	EE. UU.	Enriquecimiento ambiental (láser + spirulina)	Peso corporal, conversión, pérdidas en canal	Aumento de peso (+150 g/ave), mejor tasa de conversión alimenticia y 15% menos decomisos por pechuga amaderada
Narváez-Rueda, 2023	Ecuador	Bienestar en aves de traspatio	Mortalidad, costos veterinarios	Reducción de enfermedades y menor gasto veterinario; sostenibilidad económica de pequeños sistemas
Paula et al., 2025	Brasil	Sistema <i>cage-free</i> en granjas comerciales	Productividad, costos de alimentación, margen neto	Producción competitiva con costos estables; bienestar mejora la eficiencia alimenticia
Peralta et al., 2016	Colombia	Manejo en piso, jaula y pastoreo	Conducta, conversión, rendimiento	Mayor bienestar en pastoreo y piso; mejora etológica y desempeño económico
Rosen, 2025	Suecia	Implementación nacional <i>cage-free</i>	Costos de transición, precios de venta	Rentabilidad sostenida; consumo interno compensa mayores costos productivos

Continúa

CONTINUACIÓN TABLA 1. Intervención de bienestar evaluado, contexto geográfico, indicadores económicos abordados y resultados principales.

Autor(es)	País / Región	Intervención de bienestar animal	Indicadores económicos evaluados	Resultados económicos principales
Ryba, 2024	Sudeste Asiático (India)	Política <i>cage-free</i> en producción de huevo	Costos de producción, ingresos, rentabilidad esperada	Costos más altos compensados por precios premium; viabilidad económica condicionada al costo del alimento
Sergin et al., 2022	EE. UU.	Alimentación alternativa y pastoreo	Valor nutricional, precio de venta	Huevos con mejor perfil nutricional y sobrepeso de hasta 25%
Susilo et al., 2025	Indonesia	Comparación <i>cage-free</i> vs. jaulas (Lohmann Brown)	Conversión alimenticia, peso, ingreso neto	Huevos más pesados y mejor ingreso neto por ahorro en salud; rentabilidad favorable al <i>cage-free</i>
Vargas-Bello-Pérez et al., 2017	México, Chile, Brasil	Bienestar y actitud del consumidor	Valor de mercado, pérdidas sanitarias	Prácticas en bienestar aumentan la confianza del consumidor y acceso a mercados premium
Yeates et al., 2024	Reino Unido	Evaluación interdisciplinaria de bienestar	Costos sociales y productivos	Beneficios económicos indirectos al reducir enfermedades y mejorar inocuidad

Las prácticas de bienestar reducen el hacinamiento, eliminación de jaulas, enriquecimientos ambientales, mejoras de confort térmico y nutricional, suelen conllevar igual o mayor rentabilidad a mediano plazo en comparación con sistemas tradicionales de menor bienestar. Esto puede manifestarse vía una mayor eficiencia productiva (más producto por insumo), mejoras en la calidad del producto (huevos más valorados, canales sin lesiones) o reducción de costos ocultos (menos mortalidad y morbilidad). No obstante, también se evidenció que el contexto es determinante, en regiones tropicales ciertas inversiones en bienestar, sistemas abiertos rindieron frutos económicos, mientras que en otros casos el éxito depende de factores de mercado (demanda dispuesta a pagar más por producto de gallinas libres).

DISCUSIÓN

Las mejoras en el bienestar animal son compatibles con la rentabilidad económica, ya que los hallazgos demuestran que pueden ser sinérgicos (Ahmed et al., 2023). Se identificaron prácticas de bienestar con mayor retorno económico entre sistemas de ponedoras y engorde.

Prácticas de bienestar con mayor retorno

En gallinas ponedoras, la transición hacia sistemas alternativos a la jaula (como piso, camperos o libres de jaula) destaca por su beneficio económico cuando existen las condiciones de mercado adecuadas. Otorgar mayor bienestar –más espacio, posibilidad de comportamientos naturales– las gallinas pueden tener un desempeño productivo robusto y producir huevos de

calidad superior, lo que se traduce en mejores precios o mayor volumen vendible (Araújo Netto et al., 2023; Ryba, 2024). Especialmente revelador es el caso brasileño donde, bajo estrés calórico, las ponedoras en piso superaron a las de jaula en productividad y lucro. Esto indica que, en entornos donde el sistema tradicional impone un estrés adicional como el calor en jaulas metálicas, una mejora en bienestar mitiga ese estrés y deriva en mayores rendimientos.

Por su parte, los sistemas “*cage-free*” en otras latitudes mostraron ser económicamente viables cuando el mercado recompensa el bienestar, casos donde los supermercados, industrias alimentarias o consumidores pagan un diferencial por el huevo producido con estándares superiores. En Europa, el aumento en demanda de huevos de gallinas no confinadas, impulsado por legislaciones y preferencias del consumidor, ha permitido que productores absorban los mayores costos de producción gracias a precios de venta más altos. Suecia produce huevos 100% libre de jaulas (Rosen, 2025). De manera análoga, Ryba (2024) proyecta un escenario optimista para Asia si se alinean políticas retailer y gubernamentales que fomenten la compra de huevos de sistemas sin jaula. Las prácticas de bienestar que conectan con una ventaja de mercado (producto diferenciado) donde tienden a ofrecer mayor retorno económico. Por el contrario, si el mercado no distingue ni remunera el método de producción, será más difícil para el productor recuperar la inversión en bienestar solamente vía eficiencia productiva, salvo que dicha práctica también incremente significativamente la productividad o reduzca costos.

En pollos de engorde, las mejoras en condiciones de cría que reducen el estrés como el hacinamiento, pobre calidad de cama o ambientes térmicos inadecuados, aparecen fuertemente asociadas a factores o condiciones de rendimiento, lo cual tiene un impacto económico directo (Intriago-Muñoz, 2015). La densidad moderada, optimiza el crecimiento y la conversión alimenticia (Gholami et al., 2020), de modo que el productor obtiene más carne por alimento invertido, aumentando su margen. Aunque incrementar la densidad de crianza podría pensarse como maximizar producción, los datos evidencian que existe un punto de inflexión: densidades más allá del óptimo comprometen el bienestar (más competencia por recursos, estrés) y resultan en menores ganancias de peso y mayor mortalidad, anulando las supuestas ventajas de incrementar más pollos por galpón.

Asimismo, las estrategias de enriquecimiento y manejo pro-bienestar, como las del estudio de Meyer et al. (2021), con láser y suplementos, muestran que invertir en el comportamiento y salud de las aves paga sus dividendos: se obtienen animales más pesados, sanos y con mejores canales comerciales. En términos de retorno, prácticas como enriquecer el entorno de los broilers pueden requerir gastos adicionales mínimos, entre ellos, un dispositivo láser, materiales de enriquecimiento, en comparación con los beneficios potenciales – un lote con 150 g más de peso por ave implica cientos de kilos extra de

carne vendible en una nave típica de miles de pollos, sin contar la reducción de pérdidas por decomisos.

Por tanto, entre las prácticas de bienestar en engorde con mayor retorno estarían: manejo de densidad, control ambiental (temperatura, ventilación) al evitar estrés térmico, enriquecimiento ambiental (que mejora salud músculo-esquelética) y programas de luz/oscuridad adecuados que favorecen el descanso y crecimiento equilibrado. Todas ellas tienden a mejorar índices productivos (ganancia de peso, factor de conversión alimenticia y viabilidad) que se reflejan en la cuenta final del productor.

Mejoras en productividad, eficiencia alimenticia y salud

Un punto reiterado por múltiples estudios es que las mejoras en bienestar a menudo van acompañadas de mejoras en productividad técnica. Entre estas mejoras, la reducción de estrés por hacinamiento o calor permite a las aves dirigir la energía del alimento hacia crecimiento o producción de huevos, en lugar de gastar energía en sobrellevar condiciones adversas (Salvador & Bonifacio, 2021). Esto mejora la eficiencia alimentaria, que es uno de los indicadores económicos más críticos en la avicultura dado que el alimento constituye típicamente 60-70% de los costos de producción. En gallinas ponedoras un ambiente más confortable (piso vs. jaula) no disminuyó el consumo de alimento pero sí tradujo ese consumo en huevos más grandes y mayor margen sobre el costo del alimento (Susilo et al., 2025).

En pollos, un entorno enriquecido y menos estresante mejoró la conversión alimenticia en etapas clave (Meyer et al., 2021). Igualmente, el bienestar suele reducir la incidencia de enfermedades: buenas prácticas (espacio suficiente, cama seca, aire de calidad) reducen problemas como infecciones, pododermatitis, lesiones, que disminuyen el rendimiento o causan decomisos en planta. Menos enfermedades significan menos gastos veterinarios y menos mortalidad, lo cual mejora el resultado económico por dos vías: evita pérdidas de animales (se logra llevar más pollos al peso de mercado) y disminuye costos por medicación o tratamientos (Gholami et al., 2020; Wilcox et al., 2024). Este efecto se evidenció en los estudios revisados de forma indirecta: broilers a densidades manejables tuvieron mayores tasas de supervivencia; gallinas con más movilidad sufren menos osteoporosis y lesiones, lo que mantiene su postura sin interrupciones (Webster, 2004). Incluso, prácticas como evitar la muda forzada o el despique crónico (prácticas comunes en la industria avícola) pueden incrementar la vida productiva y disminuir comportamientos dañinos, resultando lotes más productivos y mayor utilidad del capital animal (Onbaşilar & Erol, 2007).

Diferencias entre ponedoras y engorde

En ponedoras, mucho del debate económico gira en torno al costo inicial de conversión de sistemas, reconvertir instalaciones de jaulas a sistemas alternativos, versus la posibilidad de acceder a mercados premium de huevo. Los beneficios económicos tienden a manifestarse en precios de venta más altos y quizás en una mejor calidad de huevo (tamaño y composición) que puede agregar valor. Gallinas camperas producen huevos con yemas de mejor pigmentación o mayor omega-3 cuando tienen dietas más variadas, lo cual puede valorizarse (Sergin et al., 2022). Sin embargo, también hay retos: algunas investigaciones han reportado que sistemas libres de jaula pueden tener costos laborales mayores (más manejo individual) y ligeramente menor productividad por ave, por lo que la ecuación económica es sensible al precio del huevo logrado (Brannan & Anderson, 2021).

En cambio, en pollos de engorde, el bienestar influye más directamente en los índices de producción (crecimiento, conversión y salud) dentro del mismo ciclo de vida. Aquí el productor no suele recibir un sobreprecio por un pollo “criado con bienestar” en los mercados masivos tradicionales, aunque existen nichos de “pollo de pastoreo” o de razas de crecimiento lento, que sí se venden a mayor precio, representando aún una pequeña cuota de mercado (Fernandes, et al., 2021). Por tanto, los beneficios económicos en engorde provienen mayoritariamente de ahorros de costo y eficiencias internas: menos mortalidad, mejores ganancias de peso, menores condenas. Un hallazgo interesante es que ciertas mejoras de bienestar en broilers (como usar razas de crecimiento más lento) implican costos más altos (más días de crianza, más alimento), y estudios previos han mostrado que sin un reconocimiento en precio, disminuir la velocidad de crecimiento podría no ser rentable bajo las condiciones actuales de mercado convencional (Lusk et al., 2019).

No obstante, la presente revisión no encontró estudios cuantitativos recientes 2019-2025 que comparen directamente líneas convencionales vs. lentas en términos de rentabilidad (lo cual representa un vacío en la literatura identificado para futuras investigaciones), Khire & Ryba (2025) desde la óptica del bienestar, las líneas lentas mejoran significativamente el bienestar, pero el desafío es modelar el aspecto económico de tal transición. En síntesis, en ponedoras los beneficios del bienestar pueden ser tangibles a través del mercado (ingresos), mientras que en engorde son tangibles a través de la biología productiva (eficiencia/costos). Ambos redundan en mejor rentabilidad, aunque por vías distintas.

Comparación con sistemas de mínimo bienestar

Los resultados muestran un claro contraste con los sistemas tradicionales de bajo bienestar, caracterizados por el uso de jaulas en batería, densidades

máximas permitidas y condiciones ambientales subóptimas, que aún se mantienen en operaciones de subsistencia o deficiente manejo. Los datos sugieren que estos sistemas ahorran costos en el muy corto plazo, como en: más animales por metro cuadrado y menos inversión en infraestructura por ave, pero incurren en costos ocultos o diferidos: alta mortalidad, uso intensivo de antibióticos por enfermedades relacionadas al estrés, peor conversión alimenticia, menor calidad de producto (huevos sucios o rotos, canales con hematomas, altos niveles de amoníaco que dañan las patas y las vías respiratorias) (Chen et al, 2020; Azabo et al., 2022).

Al compararlos con sistemas mejorados, se ve que los estándares mínimos pueden ser económicamente limitados. Un productor que solo mire el costo inmediato podría pensar que apilar gallinas en jaulas es eficiente, pero ignora pérdidas por descarte de gallinas con lesiones, menor persistencia en la puesta y la demanda social por sistemas de producción de mayor bienestar (Paredes-Pacheco, 2023; Kritsa et al., 2024). Del mismo modo, engordar pollos al límite de densidad puede parecer rentable hasta que una enfermedad fulmina a gran parte del lote o se deba sacrificar animales inmóviles que no llegan al peso.

Elevar el bienestar por encima del mínimo mejora la resiliencia y eficiencia del sistema productivo, esto es más rentable a mediano plazo (Campo, 2016). Por ejemplo, cuando se compara un sistema libre de antibióticos pero con medidas estrictas de bienestar (como ventilación, cama seca, espacio suficiente) versus uno que depende de antibióticos para contrarrestar malas condiciones, se suele encontrar que el primero tiene resultados productivos similares o mejores y evita el costo creciente de los antibióticos y las pérdidas por lotes enfermos (Iannetti et al., 2021). Los sistemas con bienestar mínimo pueden generar ganancias de corto plazo a costa de pérdidas en el mediano y largo plazo, mientras que invertir en bienestar puede actuar como *seguro productivo* que reduce riesgos de eventos catastróficos (brotes, mortalidades masivas) y mejora parámetros promedio.

Vacíos en la literatura científica

A pesar del aumento de publicaciones sobre bienestar animal en sistemas avícolas, persisten vacíos significativos que limitan la consolidación de una base de evidencia robusta. Uno de los principales hallazgos de esta revisión fue la escasa representación de datos económicos provenientes de países latinoamericanos. Aunque se identificaron estudios relevantes en Brasil (Paula, et al., 2025), naciones con alta producción avícola como Colombia, México, Argentina y Perú, presentan una baja proporción de investigaciones publicadas en revistas internacionales indexadas que cuantifiquen la relación entre bienestar animal y rentabilidad en sus contextos productivos. Esta situación coincide con lo reportado por Keeling et al. (2022), quienes

advierten una concentración de estudios en regiones del norte global, lo cual limita la aplicabilidad de los resultados a condiciones tropicales, realidades socioeconómicas particulares, escalas productivas medianas o pequeñas e integrados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Otro vacío importante radica en la falta de estudios de seguimiento a largo plazo. La mayoría de los trabajos incluidos en la revisión evalúan los impactos de intervenciones en bienestar durante un solo ciclo productivo (De Jong et al., 2022), lo que dificulta establecer conclusiones firmes sobre el retorno económico en horizontes más amplios. Se requieren investigaciones que contemplen el análisis financiero en múltiples ciclos o que incluyan la vida útil de las instalaciones adaptadas para el bienestar, como ocurre en los sistemas cage-free. Wilcox et al. (2024) sugieren que el beneficio económico de gallinas ponedoras en aviarios puede manifestarse con mayor claridad a partir del tercer ciclo, por lo que abordajes de corto plazo ofrecen una visión incompleta del fenómeno.

También se identificó una carencia en la evaluación económica de externalidades positivas asociadas al bienestar animal. Aunque se reconoce que mejoras en el manejo reducen el uso profiláctico de antibióticos (Azabo et al., 2022), los beneficios sociales y ambientales derivados de dicha reducción como menor riesgo de resistencia antimicrobiana o mayor inocuidad alimentaria, raramente son cuantificados en los análisis económicos. Esta limitación ha sido señalada por Yeates et al. (2024), quienes proponen incorporar una mirada interdisciplinaria que permita valorar los impactos del bienestar más allá de los indicadores de productividad tradicional.

Finalmente se identifica ausencia de comparaciones económicas entre líneas genéticas convencionales y alternativas orientadas al bienestar. A pesar del creciente interés por razas de crecimiento lento o gallinas de doble propósito en Europa (Nicol et al., 2024), en América Latina no se encontraron estudios que evalúen su rentabilidad bajo escenarios de producción intensiva tropical. Este tipo de análisis sería clave para determinar si estas opciones puedan representar una alternativa viable en términos de desempeño económico para mercados emergentes sensibles al bienestar animal.

Implicaciones para los productores

Todas las consideraciones mencionadas permiten reconfigurar estratégicos para el sector productivo. La evidencia internacional indica que adoptar prácticas de bienestar no debe concebirse como un gasto adicional, sino como una inversión que puede generar retornos medibles (Fernandes et al., 2021). Mejoras como la reducción de densidades, enriquecimiento ambiental, acceso a luz natural o ventilación adecuada se asocian con mayor uniformidad de lotes, aumento de la conversión alimenticia, disminución de lesiones y menor

incidencia de enfermedades respiratorias y locomotoras (EFSA AHAW Panel, 2023).

En el caso de productores avícolas latinoamericanos esto implica una oportunidad para optimizar los márgenes operativos mediante ajustes progresivos (Sinergia Animal, 2025b). Por ejemplo, en sistemas de ponedoras, la incorporación de plataformas o perchas puede reducir el estrés y mejorar la calidad de la cáscara, mientras que en pollos de engorde, las densidades moderadas generan menor mortalidad sin comprometer el peso final (Bist et al., 2023). Además, el acceso creciente a mercados con exigencia de estándares en bienestar –como la Unión Europea– y la disposición a pagar por parte de ciertos nichos de consumidores (Van Loo et al., 2010), son incentivos económicos para introducir dichas prácticas.

Implicaciones para los formuladores de políticas públicas

Desde una perspectiva regulatoria, los hallazgos refuerzan la idea de que promover el bienestar animal también responde a criterios de eficiencia y sostenibilidad económica del sector agropecuario. Instrumentos como subsidios a la conversión de infraestructura, líneas de crédito blandas, capacitaciones en manejo sin antibióticos, o esquemas de certificación voluntaria han demostrado ser efectivos en países europeos para acelerar la transición (Eurogroup for Animals, 2025). Para contextos latinoamericanos, la implementación de políticas graduales adaptadas a las condiciones locales como programas de “bienestar progresivo”, podrían evitar la resistencia a la adopción, especialmente en productores de mediana escala.

Igualmente, los gobiernos debe promover la conexión entre oferta y demanda a través de campañas de sensibilización sobre el valor de los productos obtenidos con bienestar, así como promover la trazabilidad y diferenciación de estos alimentos. Iniciativas en esta línea evidencian que una parte significativa del público consumidor estaría dispuesta a pagar más por huevos o carne de aves producidas bajo condiciones éticamente aceptables (Lusk et al., 2019).

Implicaciones para la comunidad científica

La investigación en bienestar animal requiere de una comunidad académica con enfoque interdisciplinario, puesto que persiste una tendencia a evaluar exclusivamente variables fisiológicas o comportamentales sin conectar estos resultados a parámetros de rentabilidad económica (Fernandes et al., 2021). Se requiere incorporar herramientas de análisis económico con los diseños experimentales y ensayos de campo, permitiendo interpretar los hallazgos biológicos con datos comprensibles para los productores.

El desarrollo en este campo, permite el desarrollo de modelos econométricos, simulaciones prospectivas, que integren variables en escenarios como el cambio climático, la evolución de precios, cambios en regulaciones y cualquier otra medida para el desarrollo de estrategias de bienestar para la producción pecuaria (Jerlström et al., 2019). Estos estudios son necesidades de la planificación del sector a mediano y largo plazo.

Líneas futuras de investigación

Para consolidar el vínculo entre bienestar animal y desempeño económico en la avicultura, se identificaron varias líneas que requieren de atención como los estudios longitudinales que determinen el desempeño financiero de las granjas durante y después de la implementación, herramientas necesarias para evaluar el costo de transición y los retornos a través del tiempo (Kuruc & McFadden, 2021). Asimismo un enfoque diferencial en la escala productiva, dado que los costos y beneficios pueden variar significativamente entre granjas familiares, cooperativas y empresas integradas para cualquier sistema pecuario (Ahmed et al., 2023).

De igual manera, se requiere desarrollar análisis integrales costo-beneficio que incluyan dimensiones sanitarias, ambientales y sociales, lo cual aportaría evidencia en la formulación de política pública. Finalmente, es crucial explorar la percepción del consumidor respecto al bienestar animal, ya que conocer su disposición a pagar permite diseñar estrategias de marketing coherentes con las expectativas del mercado (EstévezMoreno et al., 2025).

CONCLUSIONES

El bienestar animal es un aliado de la rentabilidad y sostenibilidad de la producción avícola, más que un costo, impedimento u obstáculo. Los sistemas productivos de gallinas ponedoras y pollos de engorde integran mejores prácticas de bienestar, ya sea en alojamiento, manejo y salud, se alcanzan beneficios económicos tangibles como aumento de la productividad, aumento de la eficiencia alimenticia, reducción de pérdidas a causa de enfermedad y lesiones, y en muchos casos, acceso a mercados con precios superiores. El cambio a sistemas libres de jaula, disminuir la densidad de cría, enriquecer el ambiente de las aves y mejorar las condiciones microclimáticas, tienden a pagar por sí mismas a mediano plazo mediante una producción más eficiente y un producto diferenciado de mayor valor.

La transición hacia estándares con mayor bienestar avícola en Latinoamérica está en etapas iniciales. La implementación requieren estrategias progresivas y adaptativas, iniciando con aquellas de bajo costo y alto impacto (ventilación, manejo de cama, programas de luz adecuados) junto a capacitaciones, buscando experiencias de países vecinos con resultados positivos.

En esta región, el consumidor recién comienza a interesarse en el tema, así como fomentar programas piloto (granjas demostrativas de gallinas camperas, proyectos de certificación voluntaria), cuyos éxitos puedan difundirse para motivar a más productores. Asimismo, articular esfuerzos con la industria exportadora, puesto que los mercados internacionales están avanzados en el valor del bienestar de la cadena, como la producción libre de jaulas y antibióticos. Además, el posicionamiento de sellos o certificaciones locales sobre “Bienestar Avícola” que permita agregar valor a los productos, alineando incentivos económicos al bienestar.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses financieros, comerciales, personales ni académicos que puedan influir de manera indebida en los resultados o interpretación de la presente investigación.

CONTRIBUCIÓN DE LA AUTORÍA

Todos los autores participaron activamente en el desarrollo del artículo. La contribución se distribuyó de la siguiente manera: concepción y diseño de la investigación, recolección y análisis de datos, redacción del manuscrito y revisión crítica del contenido. Cada autor aprobó la versión final y se compromete con su contenido.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Este trabajo no recibió financiación específica de agencias del sector público, organizaciones sin ánimo de lucro o entidades del sector privado. La investigación fue desarrollada de forma autónoma por los autores, con apoyo institucional no condicionado.

ACCESO Y APERTURA DE DATOS

No declarado.

USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Durante la elaboración de esta investigación se emplearon herramientas digitales asistidas por inteligencia artificial para facilitar procesos de análisis y búsqueda de literatura. Entre ellas se destacan Consensus para la identificación automatizada de artículos científicos relevantes según el criterio de la pregunta central de investigación, y ResearchRabbit para el rastreo de relaciones bibliográficas y conexiones temáticas entre autores, artículos y

revistas. El uso de estas herramientas no reemplazó el juicio crítico ni la curaduría académica de los autores, quienes validaron la información seleccionada conforme con los lineamientos metodológicos establecidos.

REFERENCIAS

- Ahmed, H., Emanuelson, U., Alvåsen, K., Berg, C., Hultgren, J., Rocklinsberg, H., & Hansson, H. (2023). Animal welfare efforts and farm economic outcomes: evidence from Swedish beef production. *Agricultural and Resource Economics Review*, 52(3), 498-519. <https://doi.org/10.1017/age.2023.8>
- Araújo Netto, D., Procópio, D. P., & Lima, H. J. A. (2023). Risco e desempenho econômico da produção de galinhas poedeiras em diferentes sistemas de criação sob a condição de clima quente. *Extensão Rural*, 30(1), artículo e63572. <https://doi.org/10.5902/2318179663572>
- Azabo, R. R., George, J. I., Mshana, S. E., Matee, M. I., & Kimera, S. I. (2022). Farm costs and benefits of antimicrobial use reduction on broiler farms in Dar es Salaam, Tanzania. *Frontiers in Antibiotics*, 1, artículo 1011929. <https://doi.org/10.3389/frabi.2022.1011929>
- Barrientos-Monsalve, E. J., Velásquez-Carrasca, B. L., & Hoyos-Patiño, J. F. (2021). Contemporaneidad de las corrientes del pensamiento en los paradigmas de investigación. *Aglala*, 12(S1), 163-181.
- Barrientos-Monsalve, E. J., Sotelo-Barrios, M. E., & Hoyos-Patiño, J. F. (2023). *Metodología de la Investigación. Guía práctica para la formulación de proyectos de investigación con ejemplos en áreas de administración y diseño*. Universidad Francisco de Paula Santander; Ecoe Ediciones.
- Bermúdez-Bohórquez, Y. V. & Rodríguez Olivos, K. S. (2024). *Diseño de un avisistema viable para la producción de pollos de engorde con enfoque en la automatización para el mejoramiento del bienestar de las aves en Restrepo Meta* [Trabajo de grado, Universidad Cooperativa de Colombia]. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/57824>
- Bist, R. B., Subedi, S., Chai, L., Regmi, P., Ritz, C. W., Kim, W. K., & Yang, X. (2023). Effects of perching on poultry welfare and production: A review. *Poultry*, 2(2), 134-157. <https://doi.org/10.3390/poultry2020013>
- Brannan, K. E., & Anderson, K. E. (2021). Examination of the impact of range, cage-free, modified systems, and conventional cage environments on the labor inputs committed to bird care for three brown egg layer strains. *Journal of Applied Poultry Research*, 30(1), artículo 100118. <https://doi.org/10.1016/j.japr.2020.100118>
- Broom, D. M. (2011). Bienestar animal: conceptos, métodos de estudio e indicadores. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 24(3), 306-321. <https://doi.org/10.17533/udea.rccp.324688>
- Campo, J. L. (2016). *El bienestar animal en avicultura [Presentación]*. INIA. <https://ganeca.org/wordpress/wp-content/uploads/2017/06/3Bienestar-Animal-JornadaTecnicaGaneca-2016-JLCampo-INIA.pdf>
- Caputo, V., Lusk, J., Tonsor, G., & Staples, M. S. (2023). *The transition to cage-free eggs [Informe]*. United Egg Producers; United Egg Producers, Food Industry

- Association; FMI; United Egg Association. <https://unitedegg.com/wp-content/uploads/2023/02/Full-Report-Caputo-et-al.-2023-February-20.pdf>
- Casas-Ciri3n, L. E., Carvahlo-Iglesias, A. M., & Vi3noles, J. (2022). La avicultura de precisi3n: una herramienta clave para potenciar la eficiencia del sector av3cola. *Latam: Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 3(2), art3culo 5. <https://doi.org/10.56712/latam.v3i2.64>
- Casta3eda-Benjumea, C. M. & G3mez, J. E. (2010). Evaluaci3n del bienestar animal y comparaci3n de los par3metros productivos en gallinas ponedoras de la l3nea Hy-line brown en tres modelos de producci3n piso, jaula y pastoreo. *Revista Ciencia Animal*, (3), 9-22.
- Chen, Q., Saatkamp, H. W., Cortenbach, J., & Jin, W. (2020). Comparison of Chinese broiler production systems in economic performance and animal welfare. *Animals*, 10(3), art3culo 491. <https://doi.org/10.3390/ani10030491>
- de Jong, I. C., Bos, B., van Harn, J., Mostert, P., & te Beest, D. (2022). Differences and variation in welfare performance of broiler flocks in three production systems. *Poultry Science*, 101(5), art3culo 101933. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2022.101933>
- EFSA AHAW Panel (EFSA Panel on Animal Health and Animal Welfare), Nielsen, S. S., Alvarez, J., Bicout, D. J., Calistri, P., Canali, E., Drewe, J. A., Garin-Bastuji, B., Gonzales Rojas, J. L., Schmidt, C. G., Herskin, M., Miranda Chueca, M. A., Padalino, B., Pasquali, P., Roberts, H. C., Spoolder, H., Stahl, K., Velarde, A., Viltrop, A., Winckler, C., Tiemann, I., de Jong, I., Gebhardt-Henrich, S. G., Keeling, L., Riber, A. B., Ashe, S., Candiani, D., Garc3a Matas, R., Hempen, M., Mosbach-Schulz, O., Rojo Gimeno, C., Van der Stede, Y., Vitali, M., Bailly-Caumette, E., & Michel, V. (2023). Welfare of broilers on farm. *EFSA Journal*, 21(2), art3culo 7788. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.7788>
- Est3vezMoreno, L. X., Villarroel, M., & Mirandade-la-Lama, G. C. (2025). Do Mexican consumers really care about hen welfare? Understanding their attitudes, constraints and willingness to pay for cagefree eggs. *Food Quality and Preference*, 122, art3culo 105292. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2024.105292>
- Eurogroup for Animals. (2025). *Animal welfare, economic prosperity: unlocking shared opportunities*. https://www.eurogroupforanimals.org/files/eurogroupforanimals/2025-02/2025_02_efa_Animal_welfare_economic_prosperity_report_0.pdf
- Fernandes, J. N., Hemsworth, P. H., Coleman, G. J., & Tilbrook, A. J. (2021). Costs and benefits of improving farm animal welfare. *Agriculture*, 11(2), art3culo 104. <https://doi.org/10.3390/agriculture11020104>
- Gallard, E. A., & Menichelli, M. L. (2021). Avances del bienestar animal en la avicultura comercial. *Voces y Ecos*, (42), art3culo 11.
- Gholami, M., Chamani, M., Seidavi, A., Sadeghi, A. A., & Aminafschar, M. (2020). Effects of stocking density and climate region on performance, immunity, carcass characteristics, blood constituents, and economical parameters of broiler chickens. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 49, art3culo e20190049. <https://doi.org/10.37496/rbz4920190049>
- Giraldo-D3az, P. A. (2023). Influencia de la densidad de alojamiento sobre la ganancia diaria de peso y conversi3n alimenticia en pollos de engorde l3nea Cobb 500 en la Granja Playita, Tibacuy, Cundinamarca [Trabajo de grado, Universidad

- de Cundinamarca]. <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/server/api/core/bitstreams/7c2470ea-9965-46e0-922c-355599a6d7d9/content>
- Hoyos-Patiño, J. F., Quintero-Meza, M., & Velásquez-Carrascal, B. L. (2020). Bienestar animal en el proyecto avícola de la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña. *Mundo FESC*, 10(19), 88-101. <https://doi.org/10.61799/2216-0388.513>
- Hoyos-Patiño, J. F., Hernández-Villamizar, D. A., & Velasquez-Carrascal, B. L. (2021). Condiciones de bienestar en sistemas de producción animal. SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4182002>
- Iannetti, L., Romagnoli, S., Cotturone, G., & Podaliri Vulpiani, M. (2021). Animal welfare assessment in antibiotic-free and conventional broiler chicken. *Animals*, 11(10), artículo 2822. <https://doi.org/10.3390/ani11102822>
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2024). *Metodología para evaluar bienestar animal en aves de corral y de traspatio* [ver. 2.0]. https://www.ica.gov.co/getattachment/Areas/Pecuaria/Servicios/Inocuidad-en-las-Cadenas-Agroalimentarias/Bienestar-Animal/Metodologia-EBA-Aves-de-Corral_30JL.pdf
- Intriago-Muñoz, V. A. (2015, agosto 11). *Factores que influyen en los rendimientos productivos de pollos de engorde*. Engormix. https://www.engormix.com/avicultura/manejo-pollo-engorde/factores-influyen-rendimientos-productivos_a32450/
- Jerlström, J., Berg, C., Karlsson, A. H., Wallenbeck, A., & Hansson, H. (2022). A formal model for assessing the economic impact of animal welfare improvements at bovine and porcine slaughter. *Animal Welfare*, 31(3), 361-371. <https://doi.org/10.7120/09627286.31.4.004>
- Keeling, L. J., Marier, E. A., Antillón, G. O., Blokhuis, H. J., Larsson, B. S., & Stuardo, L. (2022). A global study to identify a potential basis for policy options when integrating animal welfare into the UN Sustainable Development Goals. *Frontiers in Animal Science*, 3, artículo 974687. <https://doi.org/10.3389/fanim.2022.974687>
- Khire, I., & Ryba, R. (2025). Are slow-growing broiler chickens actually better for animal welfare? Shining light on a poultry welfare concern using a farm-scale economic model. *British Poultry Science*, 66(3), 290-298. <https://doi.org/10.1080/00071668.2024.2432926>
- Kritsa, M. Z., Tsiboukas, K., Sossidou, E. N., Simitzis, P. E., & Goliomytis, M. (2024). Partial budget analysis of laying hens' transition from cages to production systems of improved welfare: a case study in Greece. *British Poultry Science*, 65(5), 503-512. <https://doi.org/10.1080/00071668.2024.2360631>
- Kuruc, K., & McFadden, J. (2021). *Monetizing the externalities of animal agriculture: insights from an inclusive welfare function* [White Paper No. 5]. Population Wellbeing Initiative. <https://sites.utexas.edu/pwi/files/2021/11/AgInclusive-Welfare.pdf>
- Larenas-Orueta, C. J. (2022). *Evaluación plan de negocio que permita el crecimiento de la explotación de una nueva raza de gallinas destinada a la postura de huevo en crianza libre de jaula* [Tesis de maestría, Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/188863>
- Lera, R. (2022, 26 de diciembre). *Bioseguridad en las explotaciones avícolas: una herramienta básica para garantizar la salud y el bienestar de las aves*. Actualidad Avipecuaria. <https://actualidadavipecuaria.com/bioseguridad-en-las-explotaciones-avicolas-una-herramienta-basica-para-garantizar-la-salud-y-el-bienestar-de-las-aves/>

- Lusk, J. L., Thompson, N. M., & Weimer, S. L. (2019). The cost and market impacts of slow-growth broilers. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 44(3), 536-550. <https://doi.org/10.22004/AG.ECON.292330>
- Meyer, M. M., Johnson, A. K., & Bobeck, E. A. (2021). Laser environmental enrichment and spirulina algae improve broiler growth performance and alter myogenic gene expression and *pectoralis major* dimensions. *Frontiers in Animal Science*, 2, artículo 784294. <https://doi.org/10.3389/fanim.2021.784294>
- Narváez-Rueda, P. P. (2023). *Diagnóstico de bienestar animal dentro de los sistemas de producción de aves de traspatio familiares del cantón Déleg* [Trabajo de grado, Universidad Católica de Cuenca]. <https://dspace.ucacue.edu.ec/server/api/core/bitstreams/2b528afb-3949-4266-a799-afdbb9c49d0d/content>
- Nicol, C. J., Abeyesinghe, S. M., & Chang, Y.-M. (2024). An analysis of the welfare of fast-growing and slower-growing strains of broiler chicken. *Frontiers in Animal Science*, 5, artículo 1374609. <https://doi.org/10.3389/fanim.2024.1374609>
- Onba ılar, E. E., & Erol, H. (2007). Effects of different forced molting methods on postmolt production, corticosterone level, and immune response to sheep red blood cells in laying hens. *Journal of Applied Poultry Research*, 16(4), 529-536. <https://doi.org/10.3382/japr.2006-00089>
- Paredes-Pacheco, A. (2023). *Ganancias de una granja avícola: análisis detallado*. El Blog de las Aves. <https://elblogdelasaves.com/cuanto-gana-una-granja-avicola/>
- Paula, P. D., Moreira, J., Almeida, A. A., & Valentim, J. K. (2025). Sistema cage-free na avicultura brasileira: produtividade e tendências da indústria. *Veterinária e Zootecnia*, 32, 114. <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/download/1644/1107/6476>
- Peralta, A., Patiño, R., & Arrieta, K. (2016). Desempeño productivo y conductas etológicas de gallinas ponedoras en tres tipos de manejo en condiciones de trópico cálido. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 8(Supl), 310-318. <https://doi.org/10.24188/recia.v8.n0.2016.386>
- Ramos-García, M. E. (2021). *Factores predisponentes de pododermatitis en broilers* [Trabajo de grado, Universidad Católica de Valencia]. <https://riucv.ucv.es/entities/publication/1cdd9774-d945-485d-bb96-61dc32992f25>
- Rosen, N. (2025, 16 de julio). *Suecia se convierte en el primer país con producción de huevos 100% libre de jaulas*. Infobae. <https://www.infobae.com/america/mundo/2025/07/16/suecia-se-convierte-en-el-primer-pais-con-produccion-de-huevos-100-libre-de-jaulas/>
- Ryba, R. (2024). Evaluating the economic impacts of a cage-free animal welfare policy in Southeast Asian and Indian egg production: A systematic review. *Evaluation Review*, 49(3), 564-593. <https://doi.org/10.1177/0193841X241280681>
- Saavedra-Mera, K. A. (2023). Avances científicos recientes en la calidad de vida de los animales en la producción avícola. *Horizon Nexus Journal*, 1(4), 38-50. <https://doi.org/10.70881/hnj/v1/n4/25>
- Salvador, E., & Bonifacio, S. (2021, 26 de marzo). *Estrategias nutricionales para reducir el impacto del estrés calórico en aves*. Actualidad Avípecuaria. <https://actualidadavipecuaria.com/estrategias-nutricionales-para-reducir-el-impacto-del-estres-calorico-en-aves/>
- Sergin, S., Jambunathan, V., Garg, E., Rowntree, J. E., & Fenton, J. I. (2022). Fatty acid and antioxidant profile of eggs from pasture-raised hens fed a corn- and soy-free

- diet and supplemented with grass-fed beef suet and liver. *Foods*, 11(21), artículo 3404. <https://doi.org/10.3390/foods11213404>
- Sinergia Animal. (2025a). *Colombia rezagada en la transición a producción avícola libre de jaulas*. <https://www.sinergiaanimal.org/single-post/colombia-rezagada-en-la-transici%C3%B3n-a-producci%C3%B3n-av%C3%ADcola-libre-de-jaulas>
- Sinergia Animal. (2025b). *Cage free in Asia*. Cage-Free Tracker. <https://www.cage-free-tracker.com/es/cage-free-in-latam>
- Susilo, A. Y. T. B., Hanif, M. F., Putra, A. R. S., Ariyadi, B., & Agus, A. (2025). Performance of laying hens in different housing systems under tropical conditions. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 13(8), 1732-1740. <https://doi.org/10.17582/journal.aavs/2025/13.8.1732.1740>
- Trejo-Pench, C. J. O., & White, S. (2020). Capital budgeting analysis of a vertically integrated egg firm: conventional and cage-free egg production. *Applied Economics Teaching Resources*, 2(4), 34-46. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.307148>
- Van Loo, E., Caputo, V., Nayga Jr., R. M., Meullenet, J.F., Crandall, P. G., & Ricke, S. C. (2010). Effect of organic poultry purchase frequency on consumer attitudes toward organic poultry meat. *Journal of Food Science*, 75(7), 3843-3847. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01775.x>
- Vargas-Bello-Pérez, E., Miranda-de la Lama, G. C., Lemos Teixeira, D., Enríquez-Hidalgo, D., Tadich Gallo, 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. <https://doi.org/10.1007/s10806-017-9695-2>
- Villamañe, R., Rodríguez, E., Rebagliati, J. E., & Yuño, M. (2020). Pododermatitis por contacto en pollos de engorde bajo diferentes condiciones de cama. *Revista Veterinaria*, 31(1), 66-68. <https://doi.org/10.30972/vet.3114634>
- Vinayak Ingredients. (2022). *Woody breast myopathy and white striping. Undesirable textural changes in chicken in the modern poultry industry*. <https://www.thepoultrysite.com/articles/woody-breast-myopathy-and-white-striping>
- Webster, A. B. (2004). Welfare implications of avian osteoporosis. *Poultry Science*, 83(2), 184-192. <https://doi.org/10.1093/ps/83.2.184>
- Wilcox, C. H., Sandilands, V., Mayasari, N., Asmara, I. Y., & Anang, A. (2024). A literature review of broiler chicken welfare, husbandry, and assessment. *World's Poultry Science Journal* 80(1), 3-32. <https://doi.org/10.1080/00439339.2023.2264824>
- Yeates, J. W. (2024). Animal behaviour and welfare research: A One Health approach. *Journal of Animal Welfare Studies*, 20(3), 411-432. <https://doi.org/10.1177/17470161241236941>
- Zanetti, M. A., Tedesco, D. C., Schneider, T., Teixeira, S. T. F., Daoit, L., Pilotto, F., Dickel, E. L., Santos, S. P., & Santos, L. R. (2018). Economic losses associated with wooden breast and white striping in broilers. *Semina: Ciências Agrárias*, 39(2), 887-892. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2018v39n2p887>