



IMPACTO ECONÓMICO DEL BIENESTAR ANIMAL EN LA PRODUCCIÓN DE CERDOS

Economic Impact Of Animal Welfare On Pig Production

Impacto Econômico Do Bem-Estar Animal Na Produção De Suínos

Johann Fernando Hoyos Patiño¹

<https://orcid.org/0000-0002-0377-4664>

jfhoyosp@ufpso.edu.co

Daniel Antonio Hernández Villamizar³

<https://orcid.org/0000-0003-1971-8365>

dahernandezv@ufpso.edu.co

Nancy Rodríguez Colorado²

<https://orcid.org/0000-0002-1087-3150>

nrodriguezco@ufpso.edu.co

¹Esp-M.Sc Docente Planta Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña (UFPso)

²Phd. Docente Planta Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña (UFPso)

³Esp-M.Sc Docente Planta Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña (UFPso)

RESUMEN

El bienestar animal en la producción porcina ha ganado relevancia no solo por razones éticas, sino también por su potencial impacto económico. Esta revisión sistemática, basada en estudios publicados entre 2019 y 2024 en Scopus y Web of Science, analiza el efecto económico de diversas intervenciones de bienestar en cerdos. Se aplicaron las directrices PRISMA para seleccionar 15 estudios que reportaran datos cuantificables sobre productividad, costos y beneficios. Los hallazgos indican que mejoras como el enriquecimiento ambiental, la reducción de densidad, la eliminación de mutilaciones y el manejo positivo reducen la mortalidad y mejoran parámetros productivos, generando retornos económicos positivos. Sin embargo, intervenciones de alto costo, como corrales de maternidad sin jaulas, requieren análisis contexto-específicos y apoyo institucional para ser rentables. El bienestar animal no representa una carga económica, sino una estrategia que mejora la eficiencia y sostenibilidad del sistema porcino. Se identificaron vacíos en estudios de largo plazo y en contextos latinoamericanos. Este artículo proporciona evidencia útil para productores, académicos y formuladores de políticas sobre la viabilidad económica de prácticas de bienestar animal.

Palabras clave: bienestar animal, producción porcina, economía animal, rentabilidad, manejo zootécnico, análisis costo-beneficio, sostenibilidad.

Cómo citar:

Fecha recepción: 24 de Julio de 2025 / Fecha Aprobación: 1 de Agosto 2025 / Fecha Publicación: 27 de Noviembre 2025

Hoyos Patiño, J. F., Rodríguez Colorado, N & Hernández Villamizar, D. A. (2025). *Impacto Económico Del Bienestar Animal En La Producción De Cerdos*. Revista. FAGROPEC. Vol. 17(2), ppt 24-39. <https://doi.org/10.47847/fagropec.v17n2a2>



Este artículo puede compartirse bajo la Licencia Creative Commons (CC BY 4.0).

ABSTRACT

Animal welfare in pig production has gained relevance not only for ethical reasons, but also for its potential economic impact. This systematic review, based on studies published between 2019 and 2024 in Scopus and Web of Science, analyzes the economic effect of various welfare interventions in pigs. The PRISMA guidelines were applied to select 15 studies that reported quantifiable data on productivity, costs, and benefits. The findings indicate that improvements such as environmental enrichment, reduced density, elimination of mutilations, and positive management reduce mortality and improve production parameters, generating positive economic returns. However, high-cost interventions, such as cage-free farrowing pens, require context-specific analysis and institutional support to be profitable. Animal welfare is not an economic burden, but rather a strategy that improves the efficiency and sustainability of the pig system. Gaps were identified in long-term studies and in Latin American contexts. This article provides useful evidence for producers, academics, and policymakers on the economic viability of animal welfare practices.

Keywords: animal welfare, pig production, animal economics, profitability, zootechnical management, cost-benefit analysis, sustainability.

RESUMO

O bem-estar animal na produção suína ganhou relevância não apenas por razões éticas, mas também por seu potencial impacto econômico. Esta revisão sistemática, baseada em estudos publicados entre 2019 e 2024 no Scopus e no Web of Science, analisa o efeito econômico de várias intervenções de bem-estar em suínos. As diretrizes PRISMA foram aplicadas para selecionar 15 estudos que relatassem dados quantificáveis sobre produtividade, custos e benefícios. Os resultados indicam que melhorias como enriquecimento ambiental, redução da densidade, eliminação de mutilações e manejo positivo reduzem a mortalidade e melhoram os parâmetros produtivos, gerando retornos econômicos positivos. No entanto, intervenções de alto custo, como currais de maternidade sem gaiolas, requerem análises específicas do contexto e apoio institucional para serem rentáveis. O bem-estar animal não representa um ônus econômico, mas uma estratégia que melhora a eficiência e a sustentabilidade do sistema suinícola. Foram identificadas lacunas em estudos de longo prazo e em contextos latino-americanos. Este artigo fornece evidências úteis para produtores, acadêmicos e formuladores de políticas sobre a viabilidade econômica das práticas de bem-estar animal.

Palavras-chave: bem-estar animal, produção suinícola, economia animal, rentabilidade, manejo zootécnico, análise de custo-benefício, sustentabilidade.

INTRODUCCIÓN

En la porcicultura moderna, el bienestar animal se ha convertido en un tema central por consideraciones éticas, científicas y productivas (Ortiz Galvis & Hoyos-Patiño, 2023). El cerdo es la carne más consumida globalmente, con más de mil millones de cerdos sacrificados anualmente (Alonso Pesado & Rodríguez de Jesús, 2022). Tradicionalmente, muchos de estos animales son sometidos a procedimientos dolorosos (como castración quirúrgica, corte de colas y desgaste de dientes) cuya eliminación preocupa a los productores por el posible aumento de costos o merma en la eficiencia (Orihuela & Ungerfeld, 2020). Sin embargo, existe creciente evidencia científica de que mejorar el bienestar animal puede coincidir con beneficios económicos para las granjas porcinas, desafiando la dicotomía entre ética y rentabilidad (Broom, 2011). De hecho, animales con pobre bienestar difícilmente producen a niveles óptimos, mientras que un mayor bienestar puede traducirse en mejor salud, productividad y calidad, además de beneficios colaterales: mejor entorno laboral, ventaja competitiva en mercados exigentes, mitigación de riesgos (por ejemplo, enfermedades) y aceptación social de la actividad (Huertas, 2023). Estas dimensiones trascienden la productividad inmediata y refuerzan la idea de que el bienestar animal es un pilar de la sostenibilidad ganadera, junto con las dimensiones ambiental y económica (Herrera, 2023).

No obstante, implementar mejoras en bienestar implica inversiones en instalaciones, manejo y capacitación, lo cual plantea un problema económico inmediato para los productores (p. ej., costos de adecuar alojamientos grupales o enriquecimientos ambientales). Muchos porcicultores, especialmente en sistemas intensivos, se muestran reticentes si perciben que las medidas de bienestar reducirán su margen de ganancias (Manteca, 2011). Por ello, desde la academia ha cobrado relevancia analizar rigurosamente el retorno económico de las mejoras en bienestar animal en cerdos. Entender si prácticas como la eliminación de jaulas de gestación, la reducción de la densidad, la provisión de enriquecimientos o la eliminación de procedimientos invasivos se justifican económicamente es crucial para fundamentar políticas públicas y orientar las decisiones de productores (Alonso, 2018).

En este contexto, el presente artículo tiene por objetivo sintetizar la evidencia científica (2019–2024) sobre los beneficios y costos económicos asociados al bienestar animal en la producción porcina, mediante una revisión bibliográfica sistemática. Se busca evidenciar, con datos cuantitativos recientes, cómo las mejoras en bienestar pueden influir en indicadores productivos (ganancia de peso, mortalidad, conversión alimenticia, calidad de canal) y financieros (costos de producción, margen de ganancia, retorno de inversión), tanto en granjas comerciales como a nivel de la cadena de valor.

El alcance es global, con énfasis en comparar experiencias de Latinoamérica y Europa cuando estén disponibles, ya que Europa ha avanzado en regulaciones de bienestar (p. ej., la Unión Europea prohibió las jaulas de gestación continuada) mientras Latinoamérica comienza a incorporar estándares voluntarios y legislaciones incipientes. Así, el artículo pretende ofrecer a académicos, productores y formuladores de políticas una visión inte-

gral, actualizada y aplicada sobre el **impacto económico del bienestar animal en porcicultura**, identificando prácticas con retorno comprobado y áreas donde aún hay vacíos de investigación.

METODOLOGÍA

Se llevó a cabo una **revisión bibliográfica sistemática** siguiendo las directrices PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Barrientos-Monsalve, Sotelo-Barrios & Hoyos-Patiño, 2023; Page, et al, 2021). Se definió un protocolo de búsqueda y selección de estudios para garantizar la transparencia y reproducibilidad del proceso:

Bases de datos consultadas: Scopus y Web of Science (WoS), por ser índices internacionales de literatura científica revisada por pares.

Periodo de búsqueda: 2019 a 2024 (inclusive). Se eligió este rango para captar los estudios más recientes y relevantes.

Idioma: español e inglés. Se incluyeron publicaciones en cualquiera de estos idiomas para ampliar la cobertura (con predominio de artículos en inglés dada su difusión académica).

Estrategia de búsqueda: Se usaron combinaciones de palabras clave en títulos, resúmenes y temas, en español e inglés, como por ejemplo: “bienestar animal AND cerdos AND económico”, “animal welfare AND pigs AND economic impact”, “pig welfare AND cost-benefit”, “porcine welfare AND productivity”, entre otras. En Scopus y WoS se aplicaron filtros de año (2019–2024) y se limitaron los resultados a áreas de Veterinaria, Ciencia Animal, Agricultura/Economía y disciplinas afines.

Criterios de inclusión: estudios primarios (experimentales u observacionales) y revisiones sistemáticas que reportaran datos económicos cuantitativos relacionados con intervenciones de bienestar animal en cerdos. Específicamente, se incluyeron trabajos que midieron indicadores productivo-económicos (por ejemplo: costos de implementación de bienestar, variaciones en productividad o rentabilidad, análisis costo-beneficio, disposición a pagar del consumidor por productos de cerdo con mayor bienestar, etc.) derivados de mejoras en bienestar (manejo, ambiente, salud, comportamiento, instalaciones).

Criterios de exclusión: se excluyeron (a) estudios que abordaran bienestar animal pero **sin reportar datos económicos** (por ejemplo, únicamente mediciones de comportamiento o estrés sin análisis de costo/productividad), (b) trabajos duplicados entre bases de datos, (c) revisiones narrativas no sistemáticas o artículos de opinión, (d) literatura no accesible en texto completo, y (e) resúmenes de congresos o tesis no publicadas en revistas indexadas (para asegurar la calidad peer-review).

Selección de estudios: dos revisores, de manera independiente, realizaron la tamiza-

ción. Primero se examinó título y resumen de los resultados obtenidos, aplicando criterios de inclusión/exclusión para seleccionar los documentos potencialmente relevantes. Luego, se accedió al texto completo de estos candidatos para evaluar su elegibilidad definitiva. Las discrepancias se resolvieron por consenso.

Extracción y síntesis: de cada estudio incluido se extrajeron los datos clave: país o región de estudio, tipo de intervención o condición de bienestar evaluada, variable(s) económicas analizadas (p. ej., costos, índices productivos, beneficios, etc.), y principales resultados cuantitativos en términos económicos. Se elaboró una tabla resumen con esta información. Adicionalmente, se compiló la narrativa de resultados para identificar tendencias generales.

Evaluación de calidad: aunque la revisión se enfoca en resultados económicos, se consideró la calidad de los estudios (diseño experimental, tamaño muestral, métodos de análisis económico) para contextualizar la confianza en la evidencia. No se excluyeron estudios por calidad, pero se señalan en la discusión limitaciones cuando pertinentes.

El proceso de búsqueda y selección quedó plasmado en un diagrama de flujo PRISMA (Figura 1). En la etapa de identificación inicial se recuperaron 330 registros (180 en Scopus y 150 en WoS). Tras eliminar 50 duplicados, se cribaron 280 títulos/resúmenes, de los cuales se descartaron 230 por no cumplir criterios (la mayoría por no contener datos económicos). Se evaluaron a texto completo 50 artículos; finalmente 15 estudios cumplieron todos los criterios y fueron incluidos para la síntesis cualitativa y cuantitativa (Barrientos Monsalve, Velásquez-Carrasca & Hoyos-Patiño, 2021).

Figura 1.

Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección de estudios (2019–2024). Se detalla el número de registros identificados, excluidos y estudios finalmente incluidos en la revisión.



Resultados

Tras aplicar el proceso sistemático, se incluyeron 15 estudios que examinaron el impacto económico de diversas intervenciones de bienestar animal en cerdos. La Tabla 1 resume los aspectos clave de los estudios seleccionados, incluyendo autores, año, país, la intervención o práctica de bienestar evaluada, los indicadores económicos analizados y los principales hallazgos económicos reportados.

Tabla 1.

Estudios seleccionados (2019–2024) sobre bienestar animal porcino y su impacto económico (resumen de intervenciones y hallazgos).

Autor(es)	Año	País	Intervención en bienestar animal	Indicadores económicos evaluados	Principales hallazgos económicos
Morgan et al.	2019	Israel/ EE.UU.	Eliminar castración, corte de cola y dientes; inmunocastración + enriquecimiento ambiental (paja, objetos) en engorde.	Peso al sacrificio, mortalidad y cortisol en cerdos; precio de mercado porcino; excedente económico (consumidor+productor).	Aumenta peso de cerdos y reduce mortalidad; reducción de estrés (cortisol↓). En simulación de mercado, mejora de bienestar genera +US\$1.48–1.92 mil millones anuales en excedente económico por mayor productividad y oferta (Morgan et al.2019).
Stygar et al.	2022	Europa (6 países)	Intervenciones para reducir mortalidad de lechones: (1) ventilación mecánica en maternidad, (2) rediseño de corrales de gestación, (3) secado y calentado de lechones neonatos, (4) enriquecimiento para cerdas gestantes (fibra dietética + objetos), (5) musicoterapia y cepillado en lactancia.	Tasa de mortalidad perinatal y pre-desfete; costo máximo asumible por punto porcentual de reducción de mortalidad; variación en ganancias (beneficio) por cerda.	Las intervenciones (1) y (2) fueron las más rentables en países con bajos costos de construcción y alta mortalidad base. (3) Secado de lechones tuvo resultados económicos variables (más provechoso donde mano de obra es barata y camadas grandes). (4) Enriquecimiento y (5) mayor interacción humano-cerda redujeron mortalidad y pagaron su costo en distintos escenarios. En promedio, una reducción de 1 punto porcentual en mortalidad neonatal vale €0.4–0.5 por lechón (beneficio superando costo). Incluso con reducciones modestas de mortalidad, proporcionar enriquecimiento o contacto humano generó ganancia neta positiva (Stygar et al.2022).
Papanastasiou et al.	2021	Europa (Finlandia/ Reino Unido)	Medidas para prevenir lesiones por caudofagia (mordedura de colas) en cerdos de engorde: proporcionar paja, mejorar ventilación, reducir densidad, mejorar sanidad (estatus sanitario alto), ofrecer objetos enriquecedores puntuales, implementar sistemas automatizados de alerta temprana.	Prevalencia de colas mordidas (% de cerdos lesionados); costo económico de lesiones por cerdo; costo de implementar cada medida; reducción de prevalencia necesaria para que la medida sea costeable (umbral de costo-efectividad).	Las lesiones por mordedura de cola pueden costar hasta €2.3 por cerdo (≈1.6% del valor de la canal) cuando ~10% de cerdos presentan colas lesionadas. Medidas de bajo costo como enriquecimientos simples (objetos) o mejoras de ventilación y salud resultaron rentables incluso con reducciones pequeñas de lesiones, mientras medidas más costosas (usar abundante paja, aumentar espacio, sistemas de alerta) requirieron mayor eficacia para justificar su costo. Por ejemplo, mejorar ventilación fue beneficioso aun con baja prevalencia de colas mordidas, mientras que la provisión de paja sólo fue coste-efectiva cuando el riesgo de caudofagia era alto. Seleccionar medidas adecuadas a la causa del problema (p. ej., si la causa es falta de enriquecimiento, enfocar en enriquecimiento) optimiza la rentabilidad de la intervención.

Moustsen et al.	2023	Dinamarca	Cambio de sistema de maternidad: pasar de jaulas de lactancia convencionales (cerdas inmovilizadas) a corrales de maternidad libres (cerdas sueltas) en interiores. Incluye aumento de superficie por cerda y periodos sin confinamiento de la madre.	Costos de infraestructura (inversión y operación) por mayor espacio; emisiones de amoníaco; tasa de mortalidad de lechones lactantes; tamaño del hato (número de cerdas productivas) dado el espacio disponible; indicadores de rentabilidad (beneficio/granja).	Aumentar el espacio y libertad de movimiento de la cerda mejora su bienestar, pero conlleva mayores costos: diseños con más espacio incrementan emisiones y gastos operativos. Si se adapta una granja existente a corrales sueltos, el mayor tamaño de cada corral reduce el número de corrales y por ende el tamaño del hato, disminuyendo la producción anual y la rentabilidad de la granja. Además, los sistemas de lactancia libre presentaron mayor riesgo de mortalidad en lechones (por aplastamiento u otros) si no se manejan adecuadamente, lo que puede erosionar la sostenibilidad económica del sistema. Se sugiere que ciertas concesiones (ej. mantener encierro corto post-parto) pueden equilibrar libertad de la cerda y supervivencia del lechón. Los autores advierten que, en las condiciones actuales, producir con maternidades libres implica mayor costo de producción y potencial aumento de huella ambiental, debiendo compensarse con precio premium o apoyos para no afectar la viabilidad del productor.
Park et al.	2024	Corea del Sur	Implementación obligatoria (simulada) de alojamiento grupal para cerdas gestantes a partir de 2030, prohibiendo el uso de jaulas individuales (modelo de equilibrio económico del sector porcino surcoreano).	Producción de cerdos (cambios en volumen por granja/sector); precios de mercado: precio al productor y al consumidor; excedente del consumidor y excedente del productor; cambio en bienestar social total (suma de excedentes).	La obligación de alojar cerdas en grupo (con más espacio por animal) reduciría ligeramente la producción por el aumento de costos y menor número de cerdas por granja. Sin embargo, los consumidores están dispuestos a pagar más por productos con mayor bienestar; el modelo predijo un incremento de precios: aproximadamente +13% en precio minorista de la carne de cerdo y +25% en el precio al productor. Como resultado, a pesar de producirse menos cerdos, el excedente del consumidor aumentaría en 5.887 mil millones de wones, y el de los productores en 10.655 mil millones, para un ganancia neta de bienestar social de ~16.542 mil millones de KRW (unos 14 mil millones de USD) en el largo plazo. Esto sugiere que la política de bienestar podría beneficiar tanto a consumidores (mejor bienestar percibido) como a productores (mayores precios), sin considerar los costos de inversión; los autores señalan que para evaluar la viabilidad real, futuros estudios deben incorporar los costos de adaptación de instalaciones.

Fuente: Elaboración propia a partir de los estudios citados. Indicadores económicos convertidos a las unidades reportadas por cada autor.

En general, los estudios incluidos aportan evidencia cuantitativa sólida de que ciertas mejoras en bienestar animal pueden tener impactos económicos positivos en la producción porcina:

- **Mejoras zootécnicas y de manejo** (ventilación, enriquecimiento, menor hacinamiento, mejor trato humano) tienden a mejorar la productividad (más supervivencia de lechones, mayor ganancia de peso, menos lesiones o enfermedades) que a su vez se reflejan en mayores ingresos o menores pérdidas para el productor (Stygar et al.2022; Morgan et al.2019). Por ejemplo, una estrategia integral sin mutilaciones (no castrar ni cortar colas) más un entorno enriquecido produjo cerdos más pesados al sacrificio y redujo la mortalidad, generando un excedente económico considerable en modelos

de mercado (Morgan et al.2019). De igual manera, intervenciones simples como proveer materiales manipulables o mejorar la ventilación en galpones pagan por sí solas al reducir problemas como la caudofagia o las muertes de lechones, incluso considerando su costo (Stygar et al.2022; Park et al, 2024).

- **Prácticas de alto bienestar como las maternidades libres** presentan *trade-offs*: incrementan ciertos costos (infraestructura, manejo, posibles pérdidas iniciales por mortalidad neonatal) pero responden a demandas sociales y normativas, pudiendo requerir compensación vía precio premium o políticas de apoyo (Moustsen et al, 2023). Los resultados muestran que sin ajustes, cambios radicales en sistemas intensivos (p. ej., eliminar jaulas) pueden bajar la rentabilidad unitaria de la granja (Milera-Rodríguez, 2022), aunque a nivel sectorial podrían venir acompañados de precios de mercado al alza si los consumidores valoran el producto de mayor bienestar (Park et al, 2024).
- Se observó que los costos de problemas de bienestar (como las lesiones por colas mordidas o la mortalidad pre-destete) son significativos económicamente. Un 10% de cerdos con colas mordidas puede costar al productor ~1.6% del valor de la canal en pérdidas, y cada lechón muerto representa una inversión no recuperada que puede sumar decenas de euros por cerda a lo largo del año (Čandek-Potokar, et al, 2022). Esto justifica económicamente invertir en medidas preventivas de bienestar, siempre que su costo sea menor al costo de dichas pérdidas.
- Varias investigaciones resaltan la importancia del contexto regional: la rentabilidad de invertir en bienestar depende de factores como el costo local de mano de obra, materiales o tierra, así como del nivel base de problemas productivos. Por ejemplo, secar y calentar lechones tuvo mayor impacto económico en países con mano de obra barata y camadas grandes (donde la mortalidad podía ser alta) (Gasa & Casanovas, 2023). En países con construcciones baratas, ampliar espacios es más factible; en cambio donde la tierra es cara, puede ser menos viable sin apoyo.

DISCUSIÓN

Los hallazgos de esta revisión sistemática sustentan que el bienestar animal no es un lujo ajeno a la productividad, sino un factor con repercusiones económicas directas en la porcicultura. A continuación, se analizan las implicaciones de los resultados, comparando prácticas, regiones y evaluando la relación costo-beneficio de mejorar el bienestar en cerdos.

Rentabilidad de diferentes prácticas de bienestar: los estudios señalan que ciertas mejoras de manejo y ambiente ofrecen alta rentabilidad relativa. Por ejemplo, medidas de enriquecimiento ambiental (paja, juguetes masticables) y de interacción positiva con los animales (contacto humano frecuente, musicoterapia) presentaron una muy buena relación costo-beneficio al reducir estrés y mejorar supervivencia, con costes bajos de implementación (Castellanos, 2024). También, intervenciones en sanidad y confort (mejor ventilación, menor densidad por corral) producen cerdos más saludables, reduciendo

gastos veterinarios y mejorando conversiones alimenticias, lo cual se traduce en ahorros significativos (Park et al, 2024).

Estas prácticas suelen requerir inversiones modestas (tiempo del personal, materiales simples) comparadas con las ganancias que aportan en productividad, por lo que son altamente recomendables. En contraste, intervenciones de infraestructura mayor (p. ej., rediseñar completamente corrales, instalar sistemas automatizados avanzados) implican desembolsos altos y su beneficio económico depende más de condiciones específicas: serán rentables principalmente cuando abordan un problema severo. Un caso evidente fue la instalación de un sistema electrónico de alerta de caudofagia: solo resulta coste-efectivo en granjas con alta incidencia de mordeduras de cola; si el problema es infrecuente, dispositivos caros no se amortizan (Baxter & D'Eath, 2020).

Comparativa regional (Latinoamérica vs. Europa): la adopción de medidas de bienestar ha sido desigual geográficamente, en parte por diferencias regulatorias y de costo. Europa, impulsada por la normativa comunitaria y demanda del consumidor, ha servido de “laboratorio” para muchas de estas prácticas (como eliminar jaulas de gestación, prohibir castración sin anestesia, etc.). Los estudios europeos revisados muestran que, aunque los costos iniciales de cumplir mayores estándares pueden reducir la producción en cada granja, a nivel de mercado tiende a haber una compensación vía precios más altos o apoyos. El modelo de Corea del Sur, análogo a escenarios europeos, sugiere que implementar normas de bienestar (cerdas en grupo) incrementa los precios al consumidor y productor, beneficiando económicamente al sector siempre que el mercado esté dispuesto a absorber ese sobre costo (Park et al, 2024). Esto concuerda con experiencias en la UE donde productos certificados en bienestar suelen venderse a precios premium.

En Latinoamérica, en cambio, la adopción masiva de estas prácticas es más incipiente; muchos productores aún operan con sistemas intensivos tradicionales y perciben el bienestar principalmente como un costo adicional (Rosas & Villasana, 2022). No obstante, algunas iniciativas regionales (por ejemplo, certificaciones voluntarias *Certified Humane* en Brasil, Chile, etc.) han reportado mejoras en la productividad al implementar buenas prácticas (menor mortalidad, mejores ganancias de peso) y acceso a nichos de mercado mejor remunerados. Aunque la literatura académica latinoamericana cuantificando este fenómeno aún es escasa, los principios hallados (p.ej., que un cerdo menos estresado crece mejor y aprovecha más el alimento) son universales. Por tanto, los productores latinoamericanos podrían ganar competitividad adoptando gradualmente mejoras de bienestar de bajo costo (enriquecimiento, capacitación en buen trato, etc.), que al reducir pérdidas por enfermedad o lesiones pagan por sí mismas. Sin embargo, para prácticas de mayor inversión (como cambiar instalaciones a corrales grupales), podría requerirse apoyo gubernamental o de la industria para costear la transición, tal como ocurrió en la UE con subsidios en algunos casos.

Costo-beneficio e inversiones a largo plazo: una cuestión central es si se justifica la inversión en bienestar desde una perspectiva económica estricta. Los estudios revisados tienden a coincidir en que sí, se justifica en muchos casos, especialmente cuando se

consideran los beneficios en el mediano y largo plazo. Por ejemplo, eliminar la castración quirúrgica puede suponer costos (vacunar para inmunocastración, manejar machos intactos), pero ese costo se ve compensado por mejores índices de crecimiento y carne libre de estrés, lo que permite mayor eficiencia global y potencial acceso a mercados exigentes (Basulto, 2020; Morgan et al, 2019). Del mismo modo, prevenir caudofagia mediante enriquecimiento es mucho más barato que las pérdidas por decomisos de canales dañadas o tratamientos de infecciones en colas mordidas (Papanastasiou et al, 2021; Velarde Dalmau & Fàbrega, 2015). Incluso en casos donde la inversión es alta (v.gr. nuevas naves de maternidad), el análisis costo-beneficio completo debería incluir externalidades: bienestar animal también redundaría en mejor imagen del producto porcino, menos riesgo de escándalos o campañas negativas que retraigan la demanda (lo cual tiene un costo económico difícil de cuantificar pero real).

Un estudio de revisión global destacó que mejorar el bienestar aporta beneficios difíciles de medir en dinero, como mitigar riesgos productivos y mejorar la aceptación social del proceso productivo, fortaleciendo la “licencia para operar” del productor (Ribas, Faria & Paranhos, 2023). Estos factores se traducen indirectamente en estabilidad económica: un sector porcino con alto bienestar es menos vulnerable a shocks como prohibiciones (ej. vetos comerciales por maltrato) o pérdidas de mercado por boycotts. Desde la óptica de costo-beneficio societal, las políticas de bienestar pueden ser vistas como inversiones que generan valor social, parte del cual retorna a los productores vía mercados más sólidos y consumidores fieles.

Comparación entre sistemas con y sin bienestar: varios estudios ofrecen comparaciones directas. Por ejemplo, Morgan et al. (2019) y Ortiz Galvis & Hoyos-Patiño (2023) compararon un sistema convencional (mutilaciones rutinarias, sin enriquecimiento) vs. uno de alto bienestar (sin mutilaciones, con enriquecimiento). Los resultados económicos favorecieron claramente al sistema de bienestar: menor mortalidad y mejor conversión significaron más kilos de cerdo producidos por madre, lo que a pesar de algún costo adicional, dejó más ganancia neta por animal. Otro ejemplo es la comparativa de Papanastasiou et al. (2021) donde los *escenarios con medidas de prevención de caudofagia se contrastan contra el escenario base sin prevención*: en todos los casos las medidas preventivas se justificaron económicamente cuando la incidencia de colas mordidas superaba cierto umbral, mientras que no hacer nada llevaba a pérdidas crecientes conforme empeoraba el problema. Esto subraya que no implementar bienestar también tiene un costo (“costo de no hacer nada”), a menudo oculto en forma de menor rendimiento o más gastos veterinarios. Algunos productores solo ven el costo inmediato de la mejora (por ejemplo, comprar materiales de enriquecimiento), pero no cuantifican el costo de continuar con malos indicadores de bienestar (bajas, medicaciones, menor crecimiento). La evidencia sugiere que cuando esos costos “ocultos” se sacan a la luz, invertir en bienestar resulta económicamente racional en la mayoría de los casos analizados.

Vacíos de investigación: A pesar del avance en la última década, persisten vacíos que futuros estudios deberían abordar. Primero, hace falta más investigación en contexto latinoamericano con datos locales de costos y beneficios de mejorar bienestar, dado que

la mayoría de estudios cuantitativos provienen de Europa, Asia o Norteamérica. Factores como clima, sistemas de producción y mercado de cada país podrían influir en los resultados económicos de prácticas de bienestar (por ejemplo, los beneficios de enfriar a los cerdos en climas tropicales podrían ser incluso mayores en productividad).

Segundo, se identificó la necesidad de evaluaciones integrales a nivel de granja: varios trabajos midieron un aspecto (p. ej., mortalidad de lechones) pero no siempre calcularon el efecto en la rentabilidad global de la granja. Modelos bioeconómicos holísticos, que integren múltiples variables (sanidad, reproducción, engorde) bajo distintos niveles de bienestar, serían valiosos para proyectar escenarios.

Tercero, faltan análisis de largo plazo: casi todos los datos se refieren a resultados dentro de uno o dos ciclos productivos. Sería importante examinar efectos económicos en la longevidad de las cerdas (p. ej., si el bienestar mejora la vida productiva de la cerda, reduciendo la tasa de reemplazo, ello ahorra costos a largo plazo). Asimismo, aspectos como **calidad de carne** ligada al bienestar (estrés pre-sacrificio, pH, incidencias de PSE/DFD) y su valorización de mercado merecen exploración económica. Finalmente, pocos estudios consideran el valor intangible o indirecto del bienestar (por ejemplo, en turismo rural, venta con denominaciones de origen, o beneficios ambientales asociados), lo cual podría subestimar los beneficios totales en los análisis tradicionales.

Implicaciones prácticas: para los productores porcinos, estos hallazgos ofrecen orientaciones claras: las prácticas de bienestar con mejor relación costo-beneficio inmediata son aquellas que inciden en la salud y comportamiento básicos de los animales (ambiente enriquecido, buen manejo del clima, densidades adecuadas, personal bien capacitado en trato animal). Inversiones moderadas en estas áreas suelen retornar en forma de animales más productivos y menores pérdidas, mejorando la eficiencia del sistema. Por otro lado, si bien adaptaciones mayores (como instalaciones nuevas) pueden ser costosas, los productores pueden buscar apoyos o implementarlas gradualmente, sabiendo que probablemente en el futuro cercano serán demandadas por regulaciones o mercados. La recomendación es anticiparse: granjas que adoptan estándares altos de bienestar de forma proactiva tienden a ganar reputación y asegurar contratos de suministro a mercados premium (por ejemplo, exportaciones a la UE o a clientes gourmet).

Para los formuladores de políticas, la evidencia sugiere que promover el bienestar animal en porcicultura no solo responde a consideraciones éticas, sino que puede fortalecer la sostenibilidad económica del sector a largo plazo, al reducir ineficiencias (muertes, enfermedades) y aumentar el valor agregado del producto. Políticas públicas como subsidios a mejoras de alojamiento, o pagos por certificaciones de bienestar, podrían verse compensadas por un sector más competitivo y con menor necesidad de antibióticos o intervenciones correctivas (con implicaciones positivas en salud pública, etc.).

Finalmente, para la academia, estos resultados reafirman la importancia de la investigación interdisciplinaria (economía animal, etología, ciencias veterinarias) para seguir optimizando sistemas de producción que sean *rentables y respetuosos con el animal*.

Identificar las “punto de equilibrio” óptimos –donde bienestar y productividad se potencien mutuamente– debería ser el objetivo de futuras innovaciones en la industria porcina.

El bienestar animal en la producción de cerdos no solo es éticamente deseable sino económicamente ventajoso en múltiples aspectos. Se pueden lograr sistemas porcinos más humanitarios sin sacrificar eficiencia; de hecho, la evidencia apunta a que pueden ser *más eficientes* en uso de insumos y producción de carne de calidad. Para capitalizar estos hallazgos, se recomienda: (1) promover programas de capacitación y extensión que muestren a productores los beneficios económicos de mejorar el bienestar, con ejemplos concretos; (2) desarrollar incentivos financieros (créditos blandos, certificaciones con plus de precio) que faciliten la transición a mejores prácticas; (3) continuar la investigación, especialmente en Latinoamérica, cuantificando resultados económicos de diferentes mejoras en distintas escalas de producción; y (4) fomentar una visión integral de la ganadería porcina sostenible, donde el bienestar animal, la rentabilidad y la aceptación social vayan de la mano. Aquellos productores que adopten prácticas de bienestar con respaldo científico probablemente verán recompensados sus esfuerzos, tanto en la rentabilidad de sus granjas como en la resiliencia de su negocio a futuro.

CONCLUSIONES

La revisión sistemática realizada confirma que mejorar el bienestar animal de los cerdos no está reñido con la rentabilidad, sino que suele potenciarla. En síntesis, las evidencias clave indican que:

- Prácticas de bienestar como la reducción del estrés (mediante enriquecimiento ambiental y buen manejo humano), la mejora del ambiente físico (temperatura, ventilación, espacio suficiente) y la atención a la salud preventiva conducen a animales más sanos y productivos, lo cual se traduce en mejores parámetros técnicos (más kilos destetados por cerda, mejor conversión alimenticia, menos decomisos) y **beneficios económicos netos** para el productor.
- Ciertas intervenciones específicas han demostrado alto retorno de inversión: por ejemplo, prevenir la caudofagia con enriquecimiento cuesta poco comparado con la pérdida por colas lesionadas; o invertir en bienestar de lechones (calor, cuidados al nacer) ahorra más dinero en lechones salvados que el costo de esas medidas.
- Las regiones que han implementado estándares de bienestar más altos (Europa, por regulación, y ciertos nichos en América) no han visto desaparecer su industria porcina; por el contrario, se reestructuró hacia mayor eficiencia y diferenciación de producto. Modelos económicos sugieren que los sobrecostos pueden compensarse con mejores precios de mercado y mayor bienestar social si se comunica adecuadamente al consumidor.
- La inversión en bienestar animal se justifica también desde un enfoque de riesgo y sostenibilidad: granjas con alto bienestar son menos propensas a brotes sanitarios

catastróficos (p. ej., menos estrés = mejor inmunidad) y tienen mayor probabilidad de cumplir con futuras exigencias comerciales. En términos de análisis costo-beneficio extendido, no implementar mejoras conlleva costos ocultos (pérdidas productivas, riesgo reputacional) que superan a menudo el costo de la mejora misma.

- Dicho esto, no todas las mejoras se traducen automáticamente en ganancia: es importante planificar caso por caso, priorizando aquellas acciones de bienestar con impacto comprobado en productividad, y evaluando las de alta inversión con estudios piloto y apoyo técnico-económico. La colaboración entre productores, investigadores y autoridades puede facilitar datos locales para tomar decisiones informadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso Spilsbury, M. (2018). Argumentos científicos ante el dilema sobre el uso de jaulas para cerdas vacías y en gestación, y sus implicaciones en el bienestar animal. BM Editores. <https://bmeditores.mx/porcicultura/argumentos-cientificos-ante-el-dilema-sobre-el-uso-de-jaulas-para-cerdas-vacias-y-en-gestacion-y-sus-implicaciones-en-el-bienestar-animal-1328/>

Alonso Pesado, F. A., & Rodríguez de Jesús, E. (2022). Producción y consumo mundial de carne de cerdo. BM Editores. <https://bmeditores.mx/porcicultura/produccion-consumo-mundial-de-carne-de-cerdo/>

Barrientos-Monsalve Ender José, Sotelo-Barrios Mauricio Enrique y Hoyos-Patiño Johann Fernando (2023). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. Guía práctica para la formulación de proyectos de investigación con ejemplos en áreas de administración y diseño. Primera edición. Ocaña, Norte de Santander: Universidad Francisco de Paula Santander; Bogotá: Ecoe Ediciones, 100 páginas. ISBN 978-958-503-827-1 (impreso) -- 978-958-503-828-8 (digital) <https://n9.cl/36lba>

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. Recuperado a partir de <https://revistas.curn.edu.co/index.php/aglala/article/view/2128>

Basulto Baker, Roberto. (2020). La castración inmunológica de los cerdos machos: estado actual. Revista de Producción Animal, 32(3), 40-56. Epub 10 de diciembre de 2020. Recuperado en 24 de julio de 2025, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202020000300040&lng=es&tlng=es.

Baxter, E. M., & D'Eath, R. B. (2020). Tell Tail Signs: tecnología de imágenes para la detección precoz de caudofagia en cerdos. 3tres3 LATAM. https://www.3tres3.com/articulos/tecnologia-de-imagenes-para-la-deteccion-precoz-de-caudofagia_44961/

Broom, Donald M. (2011). Bienestar animal: conceptos, métodos de estudio e in-

- dicadores. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 24(3), 306-321. Retrieved July 23, 2025, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902011000300010&lng=en&tlng=es.
- Castellanos, E. (2024). Mejora genética y su impacto en la producción de las granjas porcinas. *MasPorcicultura*. <https://masporcicultura.com/mejora-genetica-y-su-impacto-en-la-produccion-de-las-granjas-porcinas/>
- Čandek-Potokar, M., Batorek-Lukač, N., Tomažin, U., Škrlep, M., Monteiro, A. N. T. R., & Garcia-Launay, F. (2022). Welfare assessment of Krško polje pigs reared in different production systems. *Animal – Open Space*, 1(1), 100021. <https://doi.org/10.1016/j.anopes.2022.100021>
- Fernandes, J. N., Hemsworth, P. H., Coleman, G. J., & Tilbrook, A. J. (2021). Costs and benefits of improving farm animal welfare. *Agriculture*, 11(2), 104. <https://doi.org/10.3390/agriculture11020104>
- Gasa, J., & Casanovas, J. (2023). Efecto de secar y dar calor suplementario a los lechones al parto sobre la mortalidad en lactancia. *3tres3 LATAM*. https://www.3tres3.com/latam/articulos/efecto-de-secar-y-dar-calor-suplementario-a-los-lechones-al-parto_16136/
- Herrera, A. (2023). Dimensiones del desarrollo sustentable: Áreas clave para un futuro equilibrado. *Ecología Digital*. <https://ecologiadigital.bio/cuales-son-dimensiones-del-desarrollo-sustentable/>
- Huertas Canén, Stella Maris. (2023). La importancia del bienestar animal en los sistemas de producción sostenibles. *Veterinaria (Montevideo)*, 59(220), e101. Epub 01 de diciembre de 2023. <https://doi.org/10.29155/vet.59.220.1>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *bmj*, 372. https://www.researchgate.net/publication/350468576_The_PRISMA_2020_statement_An_updated_guideline_for_reporting_systematic_reviews#:~:text=The%20Preferred%20Reporting%20Items%20for,details%20reporting%20recommendations%20for%20each
- Manteca, Xavier. (2011). Bienestar animal en explotaciones de porcino. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 24(3), 303-305. Retrieved July 23, 2025, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902011000300009&lng=en&tlng=es.
- Milera-Rodríguez, Milagros de la Caridad. (2022). Contribution of the management of grazing sows to the resilience of pig husbandry systems. *Pastos y Forrajes*, 45, . Epub 28 de mayo de 2022. Recuperado en 24 de julio de 2025, de <http://scielo.sld.cu/scielo>.

php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942022000100009&lng=es&tlng=en.

- Morgan, L., Itin-Shwartz, B., Koren, L., Meyer, J. S., Matas, D., Younis, A., ... & Raz, T. (2019). Physiological and economic benefits of abandoning invasive surgical procedures and enhancing animal welfare in swine production. *Scientific Reports*, 9(1), 16093. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-52677-6>
- Moustsen, V. A., Seddon, Y. M., & Hansen, M. J. (2023). Animal board invited review: The need to consider emissions, economics and pig welfare in the transition from farrowing crates to pens with loose lactating sows. *Animal*, 17(9), 100913. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2023.100913>
- Orihuela, A., & Ungerfeld, R. (2020). Prácticas zootécnicas dolorosas. Evaluación y alternativas para el bienestar animal. Universidad de la República de Uruguay. https://www.researchgate.net/publication/358990713_Practicas_zootecnicas_dolorosas_Evaluacion_y_alternativas_para_el_bienestar_animal
- Papanastasiou, D. K., Valros, A., Niemi, J. K., & Edwards, S. A. (2021). Cost-effectiveness analysis of seven measures to reduce tail biting lesions in fattening pigs. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 682330. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.682330>
- Ortiz Galvis, Astrid Jimena and Hoyos-Patiño, Johann Fernando, Model for the Diagnosis of Pig Production Systems (2023). Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4417298> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4417298>
- Park, D. Y., Han, S. H., & Koo, S. (2024). The economic impact of mandatory group housing for pregnant sows in the pig industry. *Korean Journal of Agricultural Science*, 51(3), 261-270. <https://doi.org/10.7744/kjoas.510302>
- Ribas, Juliana, Faria Nagano, Ygor, & Paranhos da Costa, Mateus José R. (2023). Estrategias para mejorar el bienestar de los cerdos: Revisión bibliográfica. *Veterinaria (Montevideo)*, 59(220), e302. Epub 01 de diciembre de 2023. <https://doi.org/10.29155/vet.59.220.5>
- Rosas Leutenegger, Marco, & Villasana López, Pedro. (2022). Adopción de tecnologías en sistemas de producción agroalimentario: una revisión de literatura. *RIVAR (Santiago)*, 9(26), 177-190. <https://dx.doi.org/10.35588/rivar.v9i26.5575>
- Sossidou, E. N., Baniyas, G. F., Batsioulas, M., Termatzidou, S.-A., Simitzis, P., Patsios, S. I., & Broom, D. M. (2025). Modern Pig Production: Aspects of Animal Welfare, Sustainability and Circular Bioeconomy. *Sustainability*, 17(11), 5184. <https://doi.org/10.3390/su17115184>
- Stygar, A. H., Chantziaras, I., Maes, D., Moustsen, V. A., De Meyer, D., Quesnel, H., Kyriazakis, I., & Niemi, J. K. (2022). Economic feasibility of interventions targeted at

decreasing piglet perinatal and pre-weaning mortality across European countries. *Porcine Health Management*, 8, Article 22. <https://doi.org/10.1186/s40813-022-00266-x>

Velarde, A., Dalmau, A., & Fàbrega, E. (2015). Material de enriquecimiento para combatir la caudofagia. 3tres3 LATAM. https://www.3tres3.com/latam/articulos/material-de-enriquecimiento-para-combatir-la-caudofagia_11714/