



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

**TRABAJO DE TITULACIÓN
MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

TÍTULO:

“EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA DE LAS ETAPAS DE INICIO,
DESARROLLO Y ENGORDE DE LA PRODUCCIÓN PORCINA EN SISTEMA DE
CAMA PROFUNDA AÉREA, MANABÍ - ECUADOR, PERÍODO 2025 – 2026”

AUTORAS:

BASURTO ZAMBRANO LEIDY MONSERRATE
NAPA SÁNCHEZ NOHELY DANIELA

UNIDAD ACADÉMICA:

EXTENSIÓN CHONE

CARRERA:

AGRONEGOCIOS

TUTOR:

ING. MANUEL ALFREDO GARCÍA MOREIRA, MG

CHONE – MANABÍ – ECUADOR

AGOSTO DE 2026

CETIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Manuel Alfredo García Moreira, Mg, docente de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión Chone, en calidad de Tutor.

CERTIFICO

Que el presente trabajo de la Unidad de Integración Curricular, modalidad proyecto de investigación, con el título: “Evaluación económica-financiera de las etapas de inicio, desarrollo y engorde de la producción porcina en sistema de cama profunda aérea, Manabí - Ecuador, período 2025 – 2026” ha sido revisado exhaustivamente en varias sesiones de trabajo.

Las opciones y conceptos vertidos en este trabajo de titulación es fruto de la perseverancia y originalidad de sus autoras: *Basurto Zambrano Leidy Monserrate y Napa Sánchez Nohely Daniela*, siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, agosto 2026



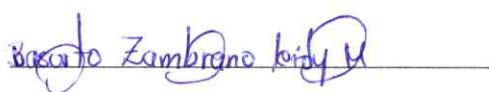
Ing. Manuel Alfredo García Moreira, Mg
Tutor

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quien suscribe la presente: *Basurto Zambrano Leidy Monserrate* y *Napa Sánchez Nohely Daniela* estudiantes de la Carrera **Agronegocios**, declaro bajo juramento que el presente proyecto de investigación cuyo título: **“Evaluación económica-financiera de las etapas de inicio, desarrollo y engorde de la producción porcina en sistema de cama profunda aérea, Manabí - Ecuador, período 2025 – 2026”**, previo a la obtención del Título de Grado de Licenciada en Agronegocios, es de autoría propia y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros y consultado las referencias bibliográficas que incluyen en este documento.

Finalmente, la autora está de acuerdo en ceder los derechos de uso del presente trabajo a la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, para que forme parte de su patrimonio intelectual e investigación científica.

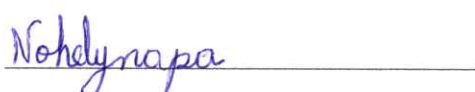
Chone, agosto 2026



Basurto Zambrano Leidy Monserrate

CI: 1313263020

AUTORA



Napa Sánchez Nohely Daniela

CI: 1315132728

AUTORA



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE

CARRERA DE AGRONEGOCIOS

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el trabajo de la Unidad de Integración Curricular, modalidad proyecto de investigación con el título: “Evaluación económica-financiera de las etapas de inicio, desarrollo y engorde de la producción porcina en sistema de cama profunda aérea, Manabí - Ecuador, período 2025 – 2026”, elaborado por las egresadas BASURTO ZAMBRANO LEIDY MONSERRATE y NAPA SÁNCHEZ NOHELY DANIELA de la carrera de Agronegocios.

Chone, agosto 2026

Lic. Rocío Bermúdez Cevallos, Mg.

DECANA

Ing. Manuel Alfredo García Moreira, Mg.

TUTOR

Ing. Kenia Marilú Mendoza Vega, Mg.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Henry Fabricio Mendoza Cedeño, PHD

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Lic. Indira Zambrano Cedeño, Mg.

SECRETARIA

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo, en primer lugar, a Dios, por brindarme fortaleza, sabiduría y perseverancia durante mi formación académica.

A mis hijas y padres, por ser pilares fundamentales de mi vida, por su apoyo, confianza y motivación para alcanzar mis metas profesionales.

A mi compañera de tesis, Napa Sánchez Noely Daniela, por su acompañamiento, compromiso y colaboración durante el desarrollo de este trabajo.

Finalmente, al Ing. Manuel Alfredo García Moreira, Mg., nuestro tutor, por su orientación, conocimientos y acompañamiento académico, fundamentales para la culminación de este proyecto en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí.

DEDICATORIA

Yo Nohely Napa primeramente, quiero agradecer a Dios, fuente de vida, sabiduría y fortaleza. Gracias por guiar mis pasos, darme la salud, la paciencia y la voluntad para no rendirme en ningún momento. Todo lo que soy y lo que logro es gracias a tu amor y bendición.

A mis padres, quienes con su esfuerzo, sacrificio y amor incondicional me enseñaron el valor del trabajo honesto y la perseverancia. Gracias por creer en mí, por cada consejo y por ser mi pilar fundamental. Este logro también es suyo.

A mi hija, mi mayor inspiración, mi motor y la luz que ilumina cada uno de mis días. Que este trabajo sea el ejemplo de que con dedicación y amor todo se puede lograr. Tú eres mi motivo para seguir adelante y alcanzar mis sueños. También quiero agradecer a personas que más que amigas se convirtieron en un fundamento para no desmayar, gracias por estar siempre presentes, por sus palabras de aliento, su apoyo incondicional y esos momentos de alegría que me dieron fuerzas para continuar. Gracias por caminar a mi lado y celebrar conmigo cada paso de este camino.

Índice de contenido

CETIFICACIÓN DEL TUTOR.....	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	III
DEDICATORIA	V
DEDICATORIA	VI
Resumen.....	IX
Abstract	X
CAPÍTULO I.....	11
Introducción	11
1.1. Justificación.....	13
1.2. Perspectiva Teórica	14
1.2.1. Antecedentes de Investigación.....	14
1.2.2. Bases Teóricas.....	17
CAPÍTULO II.	29
2. Metodología	32
2.1. Diseño Teórico	32
2.1.1. Definición de variables	32
2.1.2. Objeto y Campo de Acción.....	32
2.1.3. Operacionalización de Variables.....	33
2.1.4. Problema General.....	33
2.1.5. Problemas Específicos	34
2.1.6. Objetivo General	34
2.1.7. Objetivos Específicos.....	34
2.1.8. Hipótesis General	34
2.1.9. Hipótesis Específicas	34
2.2. Diseño Metodológico	35
2.2.1. Enfoque, Alcance y Diseño de la Investigación.....	35
2.2.2. Población y Muestra.....	35
2.2.3. Instrumento de Medición y Recolección de Datos	35
CAPÍTULO III.	38
3.1. Resultados	38
3.1.3. Caracterización económica de la porcicultura	38
3.1.2. Estructura de costos por unidad de producción.....	38
3.1.3. Punto de equilibrio	38
3.1.4. Utilidad neta y estratificación económica.....	39
3.1.5. Productividad	39
3.2. Comprobación de hipótesis.....	40

3.3. Discusión.....	41
CAPÍTULO IV.....	43
4.1. Tema.....	43
4.2. Fundamentación de la propuesta.....	43
4.3. Objetivos	44
4.3.1. Objetivo general.....	44
4.3.2. Objetivos específicos	44
4.4. Diagnóstico económico que sustenta la propuesta.....	44
4.5. Estrategias de optimización del rubro de alimentación.....	46
4.6. Matriz del plan estratégico de optimización	47
4.7. Evaluación económica de las estrategias	48
4.8. Presupuesto	49
4.9. Cronograma de implementación	50
4.10. Seguimiento y evaluación	50
4.11. Resultados esperados	51
Conclusiones	52
Recomendaciones.....	53
Referencias Bibliográficas	54

Índice de Tabla

Tabla 1.....	29
Tabla 2.....	33
Tabla 3.....	36
Tabla 4.....	39
Tabla 5.....	39
Tabla 6.....	45
Tabla 7.....	46
Tabla 8.....	47
Tabla 9.....	48
Tabla 10.....	49
Tabla 11.....	50

Resumen

El estudio tuvo como objetivo evaluar la incidencia de la gestión económica financiera de las etapas de inicio, desarrollo y engorde en la producción porcina en sistema de cama profunda aérea, Manabí – Ecuador, periodo 2025 - 2026. El abordaje investigativo se sustentó a través de un enfoque cuali - cuantitativo, de alcance descriptivo – analítico con un diseño no experimental de tipo documental mediante el cual se estudiaron fuentes secundarias de la porcicultura provincial. La muestra se conformó de manera no probabilística por conveniencia, teniendo como base estudios cuantitativos de costos, producción e indicadores financieros destacando el análisis documental de 40 unidades de producción porcícola; empleándose una matriz de análisis documental que permitió sistematizar costos, volumen de producción y punto de equilibrio. Los resultados evidenciaron que, bajo la modalidad del método convencional, el 93.5% de los productores obtuvo una utilidad neta inferior al salario básico unificado, debiendo vender a nivel promedio el 84.14% de la producción con el fin de cubrir costos totales; determinando de esa manera que, la materia prima y los costos indirectos de fabricación se concentraron entre el 70% y el 95% del costo total por unidad producida. Se concluyó que la porcicultura convencional de pequeña escala en Manabí opera de manera mayoritaria por debajo del punto de equilibrio por lo que se propone un modelo de gestión de costos por etapa productiva orientado a mejorar la toma de decisiones por parte de los productores.

Palabra clave: producción porcina; evaluación económico – financiera; costos de producción; rentabilidad; cama profunda aérea.

Abstract

The study aimed to evaluate the impact of economic-financial management across the starter, grower, and finisher stages of swine production using an elevated deep-litter system in Manabí, Ecuador, during the 2025–2026 period. The research employed a qualitative-quantitative approach with a descriptive-analytical scope and a non-experimental, documentary design, analyzing secondary sources regarding provincial swine farming. A non-probabilistic convenience sample was used, based on quantitative studies of costs, production, and financial indicators—specifically a documentary analysis of 40 swine production units—utilizing a matrix to systematize costs, production volume, and the break-even point. Results showed that, under the conventional method, 93.5% of producers earned a net profit below the unified basic wage, requiring the sale of 84.14% of their output just to cover total costs; raw materials and indirect manufacturing costs accounted for between 70% and 95% of the total cost per unit produced. It was concluded that small-scale conventional swine farming in Manabí largely operates below the break-even point; consequently, a cost management model based on production stages is proposed to improve producer decision-making.

Keywords: pig production; economic-financial evaluation; production costs; profitability; elevated deep-litter system.

CAPÍTULO I.

Introducción

La producción porcina constituye una de las actividades pecuarias de mayor importancia debido a su contribución al abastecimiento de proteína de origen animal y a la generación de ingresos para pequeños, medianos y grandes productores. En este contexto, el incremento de la demanda de carne de cerdo ha impulsado la búsqueda de sistemas de producción más eficientes, competitivos y sostenibles, capaces de optimizar los recursos disponibles, mejorar los indicadores productivos y reducir el impacto ambiental asociado a la actividad. En Ecuador, el Ministerio de Agricultura y Ganadería promueve la asistencia técnica, el desarrollo de proyectos, el fortalecimiento de la sanidad y el bienestar animal, así como la adopción de prácticas sostenibles que contribuyan a la competitividad del sector porcícola (MAG, 2024).

Dentro de las alternativas tecnológicas implementadas en la producción porcina, el sistema de cama profunda aérea ha adquirido relevancia por sus beneficios productivos, económicos y ambientales. En el cantón Chone, este sistema no constituye una innovación reciente; sin embargo, su implementación requiere el cumplimiento de estándares técnicos enfocados en garantizar el bienestar animal, la sostenibilidad del proceso productivo y la eficiencia en el uso de los recursos, con el propósito de fortalecer la rentabilidad y la permanencia de las unidades de producción (López y Macías, 2023).

Diversas investigaciones han evidenciado que el sistema de cama profunda representa una alternativa viable para la producción porcina, particularmente en explotaciones de pequeña escala, debido a que favorece el incremento de la productividad mediante la reutilización de instalaciones existentes, la disminución del consumo de agua y la reducción de residuos, malos olores y presencia de insectos, contribuyendo simultáneamente a la sostenibilidad ambiental del sistema (Cruz et al., 2020). Asimismo, este modelo favorece mejores condiciones de alojamiento para los animales, permitiendo la expresión de su comportamiento natural y reduciendo los niveles de estrés durante las etapas productivas.

Desde la perspectiva económica, Fillat et al. (2020) señalan que la actividad porcina presenta perspectivas favorables de crecimiento tanto en el mercado interno como externo y destacan que los sistemas de menor costo constituyen una alternativa financieramente viable para pequeños y medianos productores, debido a la reducción de la inversión inicial sin comprometer el bienestar animal ni la eficiencia productiva. Estos resultados evidencian la

importancia de complementar los análisis zootécnicos con evaluaciones económico-financieras que permitan determinar la viabilidad de este tipo de sistemas productivos.

En relación con el manejo técnico, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2020) establece que el sistema de cama profunda comprende las etapas de cría, desarrollo y engorde, alojando animales con pesos iniciales entre 15 y 25 kg durante un periodo aproximado de cuatro a siete meses hasta alcanzar el peso comercial. Durante este proceso se requiere el suministro permanente de alimento y agua, además de un espacio adecuado y material suficiente para la cama, condiciones que influyen directamente en los costos de producción y en la eficiencia del sistema.

En este sentido, la evaluación económico-financiera constituye una herramienta indispensable para determinar la viabilidad de los sistemas de producción porcina. Hurtado et al. (2021) indican que la aplicación de modelos matemáticos permite predecir el comportamiento productivo y estimar el máximo beneficio económico mediante la identificación de los factores que inciden sobre el desempeño del sistema. De igual forma, Benítez et al. (2020) destacan que el control de las variables productivas y alimenticias resulta determinante para alcanzar el peso comercial en un tiempo óptimo, evitando incrementos innecesarios en los costos de producción.

A pesar de la evidencia disponible sobre las ventajas productivas, ambientales y de bienestar animal del sistema de cama profunda, aún persisten limitaciones relacionadas con la evaluación de su viabilidad económico-financiera bajo condiciones locales. En particular, se identifica una limitada disponibilidad de estudios desarrollados en la provincia de Manabí que analicen, mediante indicadores financieros, el comportamiento económico del sistema en las diferentes etapas del proceso productivo y su aplicabilidad en unidades de producción porcina de pequeña y mediana escala.

En consecuencia, resulta necesario generar evidencia científica que permita evaluar la viabilidad económico-financiera del sistema de cama profunda aérea bajo las condiciones productivas de la provincia de Manabí. Los resultados contribuirán a fortalecer la toma de decisiones de los productores mediante el uso de indicadores financieros y servirán como base para formular estrategias orientadas a mejorar la eficiencia económica y la sostenibilidad de este sistema de producción porcina.

1.1. Justificación

La producción porcina es una de las actividades pecuarias más dinámicas en la región latinoamericana por su aporte a la seguridad alimentaria y al desarrollo económico rural. Sin embargo, enfrenta desafíos significativos como el aumento constante en el costo de los insumos, la volatilidad del precio de la carne y las exigencias crecientes de sostenibilidad ambiental (PorkCheckoff, 2024). Estas condiciones obligan a los productores a evaluar alternativas que les permitan reducir costos, optimizar recursos y mejorar la rentabilidad de sus explotaciones. El sistema de cama profunda (deep-litter) ha surgido en los últimos años como una opción viable, ya que requiere menor inversión en infraestructura rígida, disminuye el consumo de agua y genera un subproducto reutilizable como fertilizante orgánico (Mackinson, 2022; Riedel et al., 2023).

A pesar de la existencia de investigaciones sobre el beneficio productivo y ambiental del sistema de cama profunda aérea, se mantienen vacíos científicos relacionados con la evaluación económico – financiera bajo condiciones productivas en Ecuador. De manera particular, se evidencia una escasa disponibilidad de estudios desarrollados en la provincia; de igual manera que, investigaciones dirigidas a unidades de producción porcina de pequeña y mediana escala que estudien de manera diferenciada las etapas de inicio, desarrollo y engorde a través de indicadores financieros integrales siendo estos el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), la Relación Beneficio/Costo (B/C), el Punto de Equilibrio y el Período de Recuperación de la Inversión (PRI). Dicha limitante complica la generación de evidencia científica aplicable al contexto productivo local.

La provincia de Manabí constituye un escenario pertinente para el desarrollo de este trabajo investigativo relacionado esto a la importancia que tiene la actividad porcina en el dinamismo económico del sector agropecuario, en donde la rentabilidad de los productores es directamente proporcional a la eficiencia en el uso de recursos productivos. De igual manera, las condiciones climáticas de la provincia se sustentan como un factor favorable en la implementación de sistemas alternativos de producción, como lo es la cama profunda; el cual representa una opción viable al momento de mejorar la sostenibilidad ambiental y la competitividad del sector porcícola local. En este contexto, la obtención de información científico – técnica adaptada a las condiciones de Manabí permitirá disponer de evidencia útil para orientar la toma de decisiones de productores e instituciones vinculadas al desarrollo agropecuario.

El análisis por etapas (inicio, desarrollo y engorde) resulta necesario porque cada fase implica estructuras de costos y riesgos diferentes. En el inicio, la mortalidad de lechones y la preparación de la cama representan puntos críticos que pueden elevar el costo unitario. En la fase de desarrollo, la conversión alimenticia es la variable que más incide en el costo por kilogramo de peso ganado. Finalmente, en el engorde, el costo de la dieta de finalización concentra la mayor proporción de gastos, pero también determina el ingreso final por la venta del animal terminado (Montesdeoca, 2022). Por ello, una evaluación económico-financiera que considere estas diferencias es indispensable para ofrecer un panorama realista de la rentabilidad del sistema.

Asimismo, la justificación del estudio se sustenta en el aporte potencial del sistema de cama profunda a la sostenibilidad. Al transformar las excretas y la cama en compost con valor agronómico, puesto que reduce la contaminación ambiental y genera oportunidades de diversificación de ingresos mediante el aprovechamiento del compost (Mackinson, 2022). Investigaciones recientes en eco-eficiencia (da Rosa, 2025) confirman que los sistemas porcinos que integran eficiencia productiva con menor huella ambiental tienden a ser más resilientes y atractivos para programas de apoyo público y privado.

En consecuencia, el presente estudio se justifica por tres razones principales: primero, la necesidad de generar evidencia científica sobre la viabilidad económico – financiera del sistema de cama profunda aérea bajo las condiciones productivas de la provincia de Manabí; segundo, la importancia de proveer a los productores de herramientas objetivas para la toma de decisiones mediante indicadores financieros; y tercero, porque los resultados permitirán formular estrategias orientadas al fortalecimiento de la eficiencia productiva y económico – financiera del sistema, además de constituir un referente para futuras investigaciones vinculadas con sistemas alternativos de producción porcina dentro del sector.

1.2. Perspectiva Teórica

1.2.1. Antecedentes de Investigación

Como parte del abordaje bibliográfico, se toman en cuenta ciertos estudios investigativos como parte de la solidificación del tema a investigar:

(Rondón, et al; 2024) en Venezuela realiza una investigación, bajo el Tema: Efecto de dos tipos de material de cama sobre la carga parasitaria de cerdos en crecimiento y engorde alojados en cama profunda. Se obtuvieron como Resultados: La presencia de ectoparásitos fue mayor en los cerdos alojados en cama con HG. Además, se requirió menor cantidad de material de cama por animal en CA comparado con HG.

En sentido con la investigación realizada se pudieron concluir en determinados factores que se consideran importantes al momento de determinar ciertos principios importantes para la crianza porcina, en función los datos propuestos se pudo concluir que el uso de la concha de arroz a nivel práctico ofrece mejores condiciones sanitarias y ambientales que el heno de gramíneas; puesto que se pudo comprobar que reduce la humedad, la emisión de amonio, la carga parasitaria en heces y la presencia de ectoparásitos; lo que a nivel de sistema hace que se vuelva eficiente y sostenible, puesto que su impacto positivo no solo se basa en el animal, sino también en el entorno volviendo a este productivo.

De igual manera, en Cuba (Cruz, et al.; 2020) presenta una indagación con el Tema: Uso de cama profundas en los sistemas de engorde de cerdos en el sector campesino en Cuba. Permitiendo presentar como Resultados: Se observaron diferencias significativas ($P < 0.01$), para el nitrógeno y fósforo en el material de las camas al final de la experiencia: 1,43 y 1,85, respectivamente. No hubo presencia de *Salmonella* sp. ni huevos de helmintos. Se ahorraron 360 m³ de agua. Se concluye, que la tecnología de cama profunda es una alternativa que satisface las demandas actuales de los productores porcinos provenientes del sector campesino en Cuba.

Partiendo del estudio presentado, es como se resuelve que el sistema de cama profunda constituye una alternativa viable y sostenible para el engorde de cerdos; en función con la aplicación de diferentes tratamientos es como se pudo mejorar la conversión alimentaria, el consumo y las condiciones higiénicas, en sentido principal; así como de igual manera permite un ahorro significativo de agua, así como la ausencia de agentes patógenos; lo que de manera resultante a nivel práctico favorece el bienestar animal, la eficiencia productiva y la sostenibilidad ambiental.

En el mismo sentido bibliográfico, (Campiño y Ocampo, 2020) presentan un estudio investigativo realizado en Colombia, bajo el Tema: Comportamiento de cerdos de engorde en un Sistema de Cama Profunda utilizando racimos vacíos de Palma de Aceite *Elaeis guineensis* Jacq. Llegando así, a la conclusión de que el sistema de cama profunda utilizando raquis de palma ofrece un ambiente adecuado para los cerdos y permite que estos definan aspectos que determinan su bienestar durante el engorde.

El sistema mostrado, tanto en sentido práctico como en detalle se puede determinar que se estima como una alternativa eficiente y favorable para el bienestar animal; en sentido que se precisa que la densidad animal influye en el comportamiento; puesto que según el espacio se puede favorecer el consumo, descanso y la reducción de estrés; es de esta manera como se determina que el sistema de cama profunda mejora las condiciones de bienestar y manejo de la

porcicultura, siendo de esta manera sostenible y adaptable según con el entorno que se desarrolle.

(Cayambe, et al; 2022) realiza un estudio investigativo en Ecuador con el Tema: Sistemas de manejo de la producción porcina, caso: cantón Carlos Julio Arosemena Tola, Ecuador. Teniendo como Resultados: Se analizaron en tres etapas: 1) Correlación parcial controlada por la superficie dedicada a la producción porcina, 2) Análisis de Componentes Principales y 3) Análisis de Conglomerado de k-medias. En los sistemas de manejo 64,5% de la varianza acumulada se explica por eficacia alimentaria; actividad reproductiva; inmunización; control helmíntico y profesionalización.

En función con lo expuesto en el estudio es como se puede precisar que ante la importancia de la actividad porcina en el país, es como surge la importancia de analizar las técnicas y/o procedimientos realizados, para ello es importante recordar que uno de los principales punto a fortalecer es el conocimiento y/o manejo tecnológico y técnico; puesto que en determinado aspecto en donde las falencias o conocidas en el sentido práctico como debilidades se pueden presentar, de esta manera se presenta la importancia de analizar según la etapas la eficacia del sistema utilizado para así verificar la solvencia y rentabilidad de este.

Por su parte, en modo argumentativo, en Cuba (Miranda, et al.; 2020) presentan un estudio de investigación con el Tema: La producción porcina familiar: experiencias en la capacitación desde el Centro Universitario Municipal. Resultados: Permitieron constatar empíricamente la carencia de conocimientos relativos a esta actividad en los referidos productores y proponer un Sistema de Talleres para su capacitación.

En relación con lo expuesto, es como se puede determinar que dentro del proceso práctico de la actividad porcina se han presentado deficiencias que se especifican o se centran el nivel de conocimiento que tengan las personas que se desarrollan en dicha actividad; por lo que en función con el estudio realizado, mediante los métodos aplicados se pudo evidenciar que dentro de las falencias que presenta la actividad porcina se ajustan a la disponibilidad de recursos; en el mismo sentido que, la carencia de conocimientos especializados en el manejo porcino; por lo que de esta manera se puede concluir que el fortalecimiento académico en torno con la actividad se puede concebir como una herramienta que fomente la autonomía productiva, de manera resultante mejore las práctica locales desarrolladas en torno con la actividad.

A modo analítico, y en función con el desarrollo investigativo; en Colombia (Díaz, et al.; 2021) realizan una indagación bajo el Tema: Caracterización de los sistemas de producción porcina en las principales regiones porcícolas colombianas. Resultados: Demostraron que los indicadores de competitividad son similares a los reportados en otros países e inclusive

superiores, siendo importante considerar que la porcicultura colombiana está en capacidad de disminuir costos de producción asociados al incremento en el número de cerdos y kilogramos producidos por cerda al año.

Tomando como base lo expuesto y en relación con el estudio investigativo, se puede precisar que en sentido analítico se estudiaron como principal aspecto los indicadores productivos y sanitarios en las etapas de producción; evidenciando de esta manera un buen desempeño reproductivo y de eficiencia comparable e incluso superior al de otros países; en sentido con lo planteado, dicho análisis constituye una referencia sólida para la optimización y sostenibilidad del sector porcícola colombiano, en el cual se destaca de manera primordial su capacidad técnica.

1.2.2. Bases Teóricas

1.2.2.1. Gestión económica – financiera.

La gestión económica-financiera, en el contexto de un sistema de cama profunda aérea, puede entenderse como el conjunto de acciones orientadas a planificar, organizar y controlar los recursos monetarios y materiales que intervienen en el proceso productivo. Esta gestión busca que la actividad se desarrolle de manera ordenada y eficiente, procurando que los ingresos obtenidos por la producción cubran adecuadamente los costos asociados a la instalación, mantenimiento y operación del sistema, y que además generen un beneficio razonable para quienes lo administran.

Dentro de esta visión, se considera fundamental el registro constante de los gastos e ingresos, la revisión periódica de los resultados obtenidos y la toma de decisiones informadas que permitan corregir desviaciones o aprovechar oportunidades de mejora. De esta manera, la gestión económica-financiera se convierte en una herramienta que orienta el uso responsable de los recursos, favorece la sostenibilidad de la actividad productiva en el tiempo y contribuye a que las decisiones tomadas respondan a un análisis objetivo de la realidad económica del sistema, más que a criterios improvisados o circunstanciales.

Componentes del costo de producción.

- **Costos fijos y variables:** Los costos fijos o denominado en otro sentido como indirectos, según (Sánchez, 2020) son aquellos que no pueden asociarse de manera directa a la producción de un bien; dentro del sector agropecuario, se pueden encontrar relacionados con el impuesto inmobiliario, el mantenimiento de la infraestructura del trabajo, los gastos de administración, la energía eléctrica, la telefonía móvil.

Sin embargo, los costos variables, se pueden definir como todos aquellos que dependen de manera directa con la producción; por lo que en otro sentido se pueden conocer también como costos directos, puesto que surgen del plan de producción comprendiendo en su desglose erogaciones en personal, combustibles y lubricantes, semillas, agroquímicos, labores de terceros, etc. (Sánchez, 2020).

- **Depreciación:** Como parte de los componentes de producción dentro del sector agropecuario se relaciona de manera directa con la vida útil de la maquinaria (Guadalajara y Fenollosa, 2020); lo cual es muy importante focalizarlo para de esta manera mediante el desarrollo de una gestión económica y financiera eficaz y eficiente se pueda plantear un modelo productivo competente en relación con las finanzas y su equilibrio con la productividad.
- **Ingresos y márgenes de rentabilidad por etapa del proceso productivo:** La rentabilidad, así como la productividad son procesos económicos tomados en cuenta al momento de evaluar la eficiencia financiera de la gestión aplicada. Autores como (Hernández, et al.; 2020) enfatizan que la rentabilidad privada y la eficiencia de los costos privados son indicadores de competitividad en las granjas porcinas; por lo que, en sentido de evaluar la eficiencia del sistema aplicado, se considera necesario valorar los ingresos, así como la rentabilidad de este en función con el proceso de producción que se desarrolla.

En sentido descriptivo, el sistema de cama profunda a nivel económico y financiero se puede estimar como una alteración en la estructura de costos e ingresos; puesto que a nivel práctico no solo reduce la inversión en infraestructura rígida y manejo de recursos, también genera un subproducto vendible como lo es el compost, de igual manera que cambia los parámetros productivos que afecta en sentido directo los márgenes.

- **Puntos críticos que influyen en la rentabilidad del sistema de cama profunda aérea:** La rentabilidad se entiende como el resultado de una gestión eficiente tanto en sentido económico, como financiero. En la porcicultura, este indicador se puede encontrar relacionado directamente con el sistema de crianza, aunque para autores como (Bobadilla, et al.; 2023) sin importar el tipo de sistema, el análisis de competitividad y rentabilidad a precios de mercado, permite establecer estrategias que faciliten a los productores la toma de decisiones.

Sin embargo, como parte del desarrollo teórico y práctico, se puede enfatizar en los puntos de relevancia que destacan en la rentabilidad de este sistema, presentando:

- Absorbe las excretas de los cerdos, disminuyendo la volatilización de amoníaco y otros gases, mejorando la calidad del aire y disminuyendo la incidencia de enfermedades respiratorias.
- Promueve el comportamiento exploratorio natural de los cerdos, reduciendo el estrés de los animales y repercutiendo favorablemente sobre los indicadores productivos.
- Evita el descolado.
- No se generan efluentes líquidos, lo que evita incurrir en gastos de infraestructura para su tratamiento y disminuye el riesgo de contaminación de aguas subsuperficiales. El residuo final es efluente sólido que luego de un correcto compostado y estabilizado podría utilizarse como enmienda para la agricultura (Stoppani, et al.; 2023).

Indicadores económicos y financieros.

- **Punto de equilibrio:** En términos económicos se conceptualiza como una equiparación entre los costos y los ingresos; lo que, dentro de la porcicultura, y en sentido especial en el desarrollo de este sistema de crianza se concibe en el momento en el que se separan los costos fijos y los costos variables, lo que dentro de este sistema es muy importante al constituirse un costo relevante del ciclo. El punto de equilibrio en cama profunda baja en relación con los sistemas tradicionales, lo que de manera general y resultante eleva la resistencia financiera del sistema (Rojas, 2020).
- **Relación beneficio–costo (B/C):** Hace referencia a la cantidad de dinero generada en proporción con el costo, identificándose como un indicador de viabilidad económica global. Como parte del desarrollo práctico del sistema, se puede enfatizar que la relación beneficio – costo del sistema se refiere en sentido básico a la sostenibilidad ambiental del sistema, así como el beneficio económico que resulta de la utilización de los residuos de este; de igual manera el bienestar animal se toma en cuenta como una de las aristas a analizar y medir en dicho indicador.
- **Valor Actual Neto (VAN):** Método financiero que basa. su desarrollo financiero en el descuento de todos los flujos futuros del proyecto a la tasa de descuento relevante. En la porcicultura se sitúa como el criterio de inversión más recomendado, en el sistema de cama profunda dicho indicador puede aumentar relacionando esto con la inversión inicial que suele ser menor y porque el compost genera flujos adicionales (Pineda, 2020).

- **Tasa Interna de Retorno (TIR):** Indica el rendimiento anual promedio del sistema de crianza; el cual, por deducción con el desarrollo, así como los beneficios prácticos de este sistema se puede precisar que mejora cuando de manera proporcional existe un movimiento dinámico de los flujos adicionales en sentido económico y productivo.
- **Período de recuperación de la inversión (PRI):** En el sistema de cama profunda el período de recuperación de la inversión suele ser menor, guardando relación esto con la baja inversión inicial a nivel de infraestructura, así como también la reducción de costos operativos, sin embargo, uno de los puntos que mayor dinamismo le brinda a dicho período es la adquisición de flujos adicionales que permite dicho sistema a diferencia de los sistemas convencionales.
- **Interpretación de indicadores financieros para proyectos agropecuarios:** A nivel general el sector agropecuario al tener una importancia establecida y solida en la economía nacional, de manera especial en el sector rural siempre se ha visto inmerso en estudios; sin embargo, el equilibrio financiero y económico se ha comprendido como una disyuntiva al momento de analizar el desarrollo de este.

La porcicultura al entenderse en la mayoría de los casos como un asunto generacional o como un emprendimiento familiar no cuenta con una adecuación propia de los procesos financieros, haciendo que la práctica sea emergente en sentido económico, mas no sostenible y dinámica; (Gil, et al.; 2020) señala que el crecimiento del sector y la participación de este se relaciona con el desempeño financiero de las empresas; en ese sentido es donde entra como parte del abordaje conceptual la importancia de medir la rentabilidad de los procesos, en funcionalidad con ello poder detallar la utilidad neta, de manera que no solo se busque consolidar una evaluación integral de los procesos de producción, sino también se pueda estudiar en función con la realidad social y económica que modelo de crianza presenta mayor sostenibilidad y dinamización.

Etapas de ciclo productivo porcino.

Etapas de inicio o cría

(Campabadal, 2020) menciona que la dentro de las fases productivas o dentro del sentido de comercialización dicha etapa suele conocerse como la etapa del destete, el cual dura entre 21 a 28 días con peso promedios de 6 a 8 Kg. (FAO, 2022; Trabachini, 2025) destacan que el manejo maternal, el peso al nacer y la uniformidad de camada influyen significativamente en la rentabilidad global del ciclo productivo; por lo que a modo técnico se considera importante tener ciertos puntos en cuenta:

- Temperatura ambiental; entre 30 – 32°C para evitar hipotermia.
- Nutrición; lactancia exclusiva y suplementación con preiniciadores a partir de la segunda semana.
- Sanidad; control de ombligo, vacunación contra enfermedades neonatales.
- Identificación y selección temprana; marcaje, castración y eliminación de lechones inviables.

Etapas de desarrollo

Se considera en términos generales como una fase de acelerado crecimiento muscular y adaptación al alimento sólido, buscando que el cerdo alcance un peso aproximado de 60 kg. (Kim, 2024) menciona como decisiva esta etapa debido a su contribución puntual para establecer el potencial de conversión alimenticia, el cual de manera precisa influye en el rendimiento de la fase de engorde; a lo que (Thomas, et al; 2024) como apoyo argumentativo, resalta que una nutrición equilibrada, así como un control ambiental adecuado mejorará la eficiencia productiva en más del 15%.

Por lo que se considera oportuno, destacar como aspectos técnicos a tomar en consideración:

- Control de densidad poblacional (max. 0.5 – 0.7 m² por animal).
- Monitoreo sanitario.
- Clasificación de animales según peso para evitar competencia.

Etapas de engorde

Fase final del ciclo productivo centrada en incrementar la masa corporal, buscando alcanzar un peso entre 100 – 120 kg; en función con su objetivo se puede definir como la fase más costosa y larga del ciclo teniendo así una duración promedio entre 90 – 120 días, lo que en sentido porcentual y económico representa un 60 – 70% del costo total de producción.

Es importante resaltar como aspectos críticos o puntos definitorios:

- Alimentación; dietas con 14 – 16% de proteína y adecuada energía metabolizable.
- Conversión alimentaria; ideal de 2.5 – 3 kg de alimento por kg de ganancia de peso.
- Manejo ambiental; temperatura óptima entre 18 – 22°C.
- Bienestar animal; evitar estrés térmico y aglomeración, lo cual de manera principal puede reducir su rendimiento.

Factores que influyen en el rendimiento productivo.

La productividad en términos conceptuales se precisa como la relación entre el volumen total de producción y los recursos utilizados para alcanzar dicho nivel de producción; por lo

que a nivel comercial la productividad es entendida como un factor a analizar al momento de evaluar diferentes procesos (Fontalvo, et al.; 2020).

En términos prácticos el rendimiento productivo, se encuentra influenciado o afectado por factores tanto internos, como externos; dentro de los cuales se puntualizan:

- **Internos**
 - Productos
 - Tecnología
 - Talento humano
 - Planta
 - Materiales
 - Métodos
 - Organización
- **Externos**
 - Cambios económicos y demográficos
 - Recursos naturales
 - Administración pública

A modo de síntesis, es importante precisar que el rendimiento productivo resulta de la interacción de dichos factores; por lo que se considera oportuno incorporar la innovación tecnológica, bienestar animal y sostenibilidad; de manera que se pueda garantizar una producción más eficiente y competitiva, buscando no solo ser económicamente dinámicos y/o rentables, sino también sostenibles para así poder enfrentar la demanda comercial y global.

1.2.2.2. Producción porcina en sistema de cama profunda aérea.

La producción porcina en sistema de cama profunda aérea corresponde a una forma de crianza en la cual los animales se mantienen sobre una estructura elevada, cubierta con un material que sirve de soporte y que se conserva durante todo el ciclo productivo sin ser retirado con frecuencia. Este sistema busca ofrecer a los cerdos un ambiente adecuado para su desarrollo, favoreciendo condiciones de comodidad, limpieza y menor contacto directo con la humedad del suelo, lo cual incide de manera positiva en su bienestar y en su desempeño productivo.

Asimismo, esta forma de producción se orienta a optimizar el uso del espacio y de los recursos disponibles, procurando reducir el trabajo relacionado con la limpieza diaria y facilitando el manejo general de los animales. De este modo, la producción porcina bajo este sistema se plantea como una alternativa que combina el cuidado del bienestar animal con la

búsqueda de una crianza más práctica y eficiente, contribuyendo a mejorar los resultados productivos dentro de la actividad porcícola.

Origen y evolución de la porcicultura.

La porcicultura a nivel conceptual, se entiende como aquella rama de la producción animal dedicada en sentido específico a la cría, manejo y aprovechamiento del cerdo, en sentido particular su desarrollo integra aspectos biológicos, técnicos, económicos y sanitarios; dentro de la práctica la porcicultura con el trayecto histórico ha tomado una posición dentro del ámbito económico importante, situándose como una de las principales actividades desarrolladas, no solo en función de maximizar la economía, sino también en el dinamismo de esta (Woo, et al.; 2023).

A nivel histórico (Sánchez, et al.; 2022) precisa que el origen del cerdo se sitúa en el jabalí salvaje, apareciendo este en la era terciaria, en el mioceno. Entrando en materia con respecto al tópico central se puede mencionar que a pesar de que dentro de la historia existe cierta discrepancia con el origen de la domesticación del cerdo; sus orígenes se rigen se reposan en dos lugares distintos; en el valle de Mekong en el Sureste Asiático 10.000 a.C, por otra parte, en Cayonu 7.000 años a.C. Es importante determinar que los inicios de la producción porcina se remonta cerdos salvajes provenientes en su mayoría del jabalí, lo cual depende en sentido neto del género.

Definición y principios del sistema de cama profunda.

La porcicultura se ha caracterizado por ser una de las prácticas más comerciales, relacionado esto con el alto consumo de la proteína animal a nivel mundial, es por ello que la importancia de la investigación sobre las diferentes técnicas que fortalezcan su práctica haciéndola sostenible y rentable han incrementado en la actualidad, en función con ello (Robert, et al.; 2020) determina la importancia de concebir un sistema de producción económico, surgiendo de esta manera el sistema de cama profunda el cual consiste en la crianza del cerdo sobre una capa de vegetal absorbente, el cual permite reciclar instalaciones en desuso o construir nuevas, empleando materiales localmente disponible, lo que convierte este sistema en amigable con el medio ambiente.

El sistema de cama profunda se entiende como un sistema de cría de cerdos en el cual se hace uso de materiales absorbentes con el fin de no producir desechos líquidos; lo que dentro de la práctica para el animal significaría mayor confort, conllevando en sentido resultante a su bienestar (Bautista, 2020). A nivel general este sistema no solo ha revolucionado dentro de la

práctica porcina por su factibilidad económica, sino también por su sostenibilidad ambiental entendiendo que no solo tiene un impacto positivo a nivel ambiental, sino también favorable con respecto al mantenimiento del animal, lo que genera un resultado positivo en su proceso de crianza, obteniendo de esta manera mejores resultados tanto en la comercialización, como en el comportamiento y salud del porcino.

Componente y materiales utilizados.

(Rondón, et al.; 2024) expone que los sistemas de cama profunda dependen de muchos factores que interactúan en sentido interno, encontrando tanto ambientales, como de manejo. El material de la cama también se sitúa como un determinante en la biodiversidad de microorganismos; puesto que su composición, comportamiento y fluctuaciones se pueden entender como variables del sistema.

Dentro de los componentes o los materiales que se utilizan en sentido bibliográfico se pueden precisar dos:

- Con base de heno de gramíneas
- Con base de concha de arroz; según () la cascarilla de arroz debe ser utilizada como cama profunda como material preferencial debido a su almacenamiento de calor, puesto que tiene gran capacidad de absorber los líquidos

En función con un estudio exploratorio desarrollado por (Rondón, et al.; 2024) donde experimentan realizando dos sistemas de cama profunda con los materiales antes mencionados se demuestran que existen variaciones dentro de las variables de la cantidad de material utilizado por animal, hasta la emisión de amonio en la cama; concluyendo así que la base con cascarilla de arroz presenta una mayor capacidad de infiltración de orina y alta aireación, debido a características propias del material lo que facilita el movimiento de la cama por parte de los cerdos, lo que en términos biológicos ayuda al porcino puesto que inhibe en sentido parcial los procesos fermentativos, así como la prevalencia de parásitos y otros patógenos; a diferencia de la base de heno, puesto que al encontrarse en haces de fibras de mayor tamaño complican su movimiento, impidiendo de manera parcial su posibilidad de descanso.

Bajo el punto presentado se centra la importancia de la composición, así como de los materiales de la cama profunda, puesto que esto favorecerá o complicará determinados procesos fisiológicos durante las diferentes etapas del animal.

Funcionamiento del sistema de cama profunda.

En sentido general se puede determinar que los factores a explicarse influyen de manera sinérgica en el funcionamiento óptimo de una cama profunda, beneficiando no solo el bienestar del animal y/o su comportamiento; sino también impidiendo el desarrollo parasitológico.

- **Ventilación:** En sentido práctico relacionada con la aireación de la cama profunda se encuentra relacionada con la proliferación de parásitos y otros patógenos, es por ello que la importancia del material de la cama profunda; puesto que las condiciones del microclima generadas como consecuencia de la aireación son aquellas que determinarán lo favorable que pueden ser las condiciones para los procesos fermentativos, que terminan siendo desencadenante de proliferación de parásitos, lo cual afecta la productividad del animal.
- **Manejo del estiércol:** El tratamiento del estiércol se realiza mediante un proceso de descomposición y estabilización biológica de substratos orgánicos, libre de patógenos y semillas (Bautista, 2020).
- **Temperatura:** Se posiciona como un factor a tomar en cuenta directamente con su asociación al uso de la cama profunda; puesto que según lo señala (Cruz, et al.; 2020) incide en el comportamiento de los cerdos, ubicándose como una necesidad puesto que cada reacción química individual del metabolismo se afecta por la temperatura, lo que de manera simultánea se relaciona también con el aporte en reducir las pérdidas de calor de los animales; sin embargo, no es el único punto a tomar en cuenta, (Robert, et al.; 2020) destaca que el incremento de la temperatura determina la velocidad del proceso o la reacción y los tipos de microorganismos biodegradadores presentes asociados con la disponibilidad de nutrientes presentes en la cama.

En un estudio exploratorio realizado en Cuba precisa que la temperatura tiene un efecto directo sobre el crecimiento microbiano; puesto que como parte del resultado práctico se comprueba que a determinadas variaciones exactas de temperatura existe una alteración en la dinámica microbiana; por lo que se destaca:

- A temperaturas referentes de $34 \pm 2^\circ\text{C}$; se produce una lógica disminución de las poblaciones mesófilas patógenas, lo que influye en la higienización de la cama.
- A temperaturas referentes de $52.1 \pm 1^\circ\text{C}$; sobreviven preferentemente los microorganismos termófilos y disminuyen los mesófilos.
- **Humedad:** Una cama profunda en óptimo estado debe contar con un 25% del área húmeda o de defecación; puesto que en estudio experimentales realizados se ha

presenciado de manera práctica que los puntos de mayor humedad de la cama, coinciden con el área sucia del corral, siendo estos donde orinan y defecan los porcinos.

- **Ventajas técnicas, ambientales y económicas del sistema:** El sistema de cama profunda dentro de la porcicultura, no solo se posiciona como uno de los más rentables en sentido con su diseño práctico, sino también como uno de los más sostenibles y rentables en sentido económico y ambiental como parte del desarrollo de este. (Bautista, 2020) señalan como ventajas del sistema:
 - Bajo costo de inversión en instalaciones
 - Mayor confort de los animales
 - Menor consumo de agua
 - Aprovechamiento de la cama para su uso agrícola
 - Disminución de la expresión de vicios
 - Disminución de moscas y olores
 - Disminución de la mortalidad
 - Mejora en la uniformidad del lote
 - Mejor calidad de la carne debido a una mayor actividad de las células musculares.
 - En función con los argumentos presentados las ventajas del sistema no solo son prácticas, sino también fisiológicas, preventivas y de confort en relación con el animal y sus etapas.

Desempeño productivo en las etapas de inicio, desarrollo y engorde

Parámetros zootécnicos.

- **Ganancia diaria de peso:** La ganancia diaria de peso en relación con la aplicación del sistema de cama profunda no presenta un rango de diferencia en comparación con otros sistemas, teniendo una variación de 0.2 puntos aproximadamente a diferencia de otros sistemas, según (Cruz, et al.; 2020) no se hallaron diferencias significativas más que en el consumo y/o en la conversión alimentaria.
- **Conversión alimentaria:** La conversión alimentaria en los sistemas convencionales es mayor que en aplicación del sistema de cama profunda según lo señalado por (Bautista, 2020), asociando esto a un mejor aprovechamiento del alimento por parte del animal. En términos de economía se precisa que dichos sistemas generan una mayor inversión en el alimento, lo que en costos de producción sería un incremento disminuyendo de manera considerable su rentabilidad.

- **Mortalidad:** Bajo el fundamento resultante de un estudio exploratorio aplicado por (Cruz, 2020) se determina que la mortalidad no presenta una diferencia significativa, pero si existe un ligero hallazgo; puesto que la morbilidad en piso de concreto ascendió a 27.7%, mientras que en cama profunda presentó un 16.6%, la mayoría de los casos asociada a procesos respiratorios influenciado esto por la humedad resultante de la limpieza diaria con agua. Dentro de los casos presentados el alojamiento en piso de concreto presenta una mortalidad que según la evidencia bibliográfica se encuentra contemplada en los parámetros establecidos.
- **Peso final:** Según la evidencia el peso final no presenta una variación, así como tampoco un hallazgo significativo siendo este de < 0.05 , puesto que los cerdos alojados en sistema de cama profunda presentaron relativamente un peso de 99.51kg, mientras que piso de concreto fluctúa en 101.12kg.
- **Consumo:** Según lo documentado por (Bautista, 2020) la alimentación debe ser *ad libitum* desde los 5 días hasta la fecha de sacrificio; los cerdos alojados en cama profunda presentaron un menor consumo de alimento a diferencia de los cerdos alojados en concreto; lo que se puede relacionar con que en piso de concreto los cerdos tienen la necesidad de producir mayor calor metabólico para el mantenimiento de la temperatura corporal; otro asunto a recalcar es que en cama profunda el porcino puede consumir ciertas cantidades de cama que serviría en la dieta como fibra. Es por ello que la diferencia en relación con otro sistema es de ($P \leq 0.05$) con una reducción del alimento significativa.

Influencia del sistema de manejo en los indicadores productivos.

La productividad dentro de la porcicultura es un tema no solo de interés, sino más bien se estudia como un factor a tomar en cuenta dentro del desarrollo práctico, en ese sentido (Racewicz, et al.; 2021) relaciona el uso de sistemas modernos en la gestión ganadera y el bienestar animal con las medidas tomadas en cuenta por parte de productores porcinos que buscan aumentar la rentabilidad de la producción, la seguridad alimentaria y los propios alimentos. En función con lo expuesto se determina la necesidad de sistemas de crianza que no solo cumplan con el rol inicial, sino que su impacto en la sostenibilidad sean el desencadenante principal de rentabilidad económica, siendo el referente proporcional de productividad.

La cama profunda se presenta como un sistema eficiente y rentable, en función con el abordaje de (Bautista, 2020) la tecnología de cama profunda presenta resultados productivos en los rasgos de comportamiento de los cerdos con un menor impacto ambiental que el sistema de

crianza tradicional; constituyéndose como una alternativa al momento de satisfacer las demandas actuales de los productores porcinos. La producción en cama profunda se relaciona con el bajo costo de producción y su proporcionalidad en conseguir buenos resultados, puesto que existe un menor gasto e inversión de dinero en instalaciones, así como la reutilización de estas.

Impacto de las condiciones ambientales y de manejo sobre el rendimiento productivo.

La sostenibilidad ambiental siempre se ha marcado como un tópico de revuelo en la actualidad, puesto que para ciertos productores se encuentra opuesta a la rentabilidad económica del sistema aplicado, sin embargo, la aplicación del sistema de cama profunda actualmente no solo presenta resultados positivos, sino también amigables al medio ambiente y a su dinamización. Según lo expresa (Martínez et al.; 2023) todo sistema de producción está relacionado con indicadores productivos, económicos, sociales y ambiental, cuya relación define la sustentabilidad.

En correspondencia con lo mencionado este sistema no solo presenta un alcance económico considerable, sino también define un impacto ambiental mínimo, relacionado esto con la disminución de los riesgos de contaminación ambiental, ahorro de agua y obtención de un fertilizante orgánico; lo cual no solo recae en una productividad directa por la calidad de producto obtenido, sino también porque minimiza los gastos de producción en el proceso de crianza, lo cual según el desarrollo de dicho sistema lo vuelve sostenible y productivo de manera proporcional (Cruz, 2020).

Evaluación técnica comparativa entre sistemas tradicionales y cama profunda aérea.

(Robert, et al.; 2020) puntualiza que dentro de la porcicultura el sistema de crianza más utilizado es el convencional, sin embargo gracias al aporte investigativo de este; se puede precisar que el sistema de cama profunda aérea no solo se constituye como alternativo, sino también como un opción de bajo costo en los sistema de producción porcina, de manera puntual, se presentarán las diferencias estructurales, logísticas, ambientales; así como también el impacto de estas en la productividad del sector.

Tabla 1

Detalle comparativo entre sistemas tradicionales y cama profunda aérea.

Sistema tradicional	Sistema de cama profunda aérea
Se realiza sobre piso sólido (concreto, hierro o plástico)	La crianza del porcino se da sobre una capa de vegetal absorbente con alto contenido de celulosa, donde las deyecciones sufren un compostaje.
Manejo de excretas en forma líquida y limpieza diaria de corrales, lo que en la mayoría de ocasiones no logra reducir el potencial contaminante de los residuos.	Permite el reciclaje de instalaciones, convirtiéndolo en un sistema amigable con el medio ambiente, debido a la baja emisión de residuos, la reducción considerable de malos olores y baja presencia de moscas.
Requiere de una gran inversión para el productor, relacionado directamente con la higienización de las instalaciones porcinas.	Se posiciona como una alternativa de bajo costo en los sistemas de producción porcina.
Presenta una incidencia considerable de enfermedades respiratorias en las categorías de preceba y ceba relacionada con el uso considerable de agua.	La incidencia de patologías es escasa.

Fuente: Bautista (2020), Cruz et al. (2020), Campiño y Ocampo (2020) y Robert et al. (2020).

Responsable: Leidy Basurto y Nohely Napa

Nota: El sistema de cama profundo se posiciona en la porcicultura no solo como rentable, sino también sostenible en proporcionalidad con su productividad.

Sostenibilidad del sistema de cama profunda aérea.

- **Enfoque de sostenibilidad en la producción animal:** La actividad agropecuaria a pesar de su beneficio en la economía global, genera un impacto considerable de la dinámica ambiental relacionada con los procesos desarrollados como parte de la producción. En sentido particular el uso indiscriminado de recursos hídricos es entendido como uno de los factores disruptivos, sin embargo, la producción de aguas residuales, así como la emisión de amoníaco son factores que afectan de manera directa y en gran medida al desarrollo ambiental.

(Rodríguez, et al.; 2020) define que como parte de un plan de acción en sentido de darle solución a la problemática se ha presentado el sistema de cama profunda, el cual reduce

de manera exponencial los residuos orgánicos, disminuyendo en sentido proporcional la emisión de residuos, de malos olores, así como la presencia de moscar; lo cual hace que en sentido general dicho sistema no solo sea amigable sino se estandarice como un modelo de crianza sostenible en sentido ambiental, buscando no solo mejorar los índices de rentabilidad, sino también la calidad de producto, así como mejorar los procesos de producción.

- **Gestión de residuos y reducción del impacto ambiental:** La generación desmedida de residuos se ha consolidado como una de las problemáticas principales al momento de mencionar el impacto ambiental ocasionado a causa de la actividad humana; por lo que la gestión de estos en las diferentes prácticas empleadas en la porcicultura se ha visto comprendida como parte de los procesos desarrollados; tal y como lo señala (Pegoraro, et al.; 2021) la intensificación de la producción porcina genera grandes volúmenes de efluentes que deben ser manejados adecuadamente.

En el sistema de cama profunda la gestión de residuos se ha podido accionar en sentido dinámico, puesto que los efluentes de este modelo son sólidos siendo la mezcla de rastrojo vegetal, heces y orina; el cual después de un proceso de compostaje es usado para actividades agrícolas; en este sentido y bajo la aplicación de este sistema, no solo se consigue una reducción en el impacto ambiental mediante la reutilización de residuos, sino también permite minimizar el daño al entorno, siendo sostenible en relación con la gestión de los residuos aplicadas por los productores, los cuales no solo buscan un flujo adicional en sentido económico, sino también actúan en sentido de integralidad bajo las condiciones ambientales óptimas.

- **Bienestar animal y salud pública:** En función con las teorías presentadas el sistema de crianza no solo destaca por su rentabilidad teniendo enfoque en el sentido económico y financiero; sino también aporta en nudos críticos como lo son el bienestar animal, así como la salud pública.

A nivel general, el modelo presentado no solo beneficia al porcino por presentarle un ambiente ideal para su crecimiento, sino también en función con su composición y características, la cama profunda a nivel de salud se posiciona de manera adecuada; en sentido con estudios microbiológicos realizados de manera experimental se puede señalar que la incidencia de ciertos microorganismo es menor o casi nula, en relación con la temperatura de la cama; de igual manera la ventilación, así como el espacio son determinantes importantes y sólidos al momento de garantizar el bienestar animal, entendiendo que la reducción del estrés como el de otros factores disruptivos fortalece

los procesos de crianza, lo cual no solo mejora la calidad de vida, sino también la rentabilidad y la eficiencia productiva, puesto que eso significará una mejor calidad en el producto ofrecido.

- **Aporte del sistema al desarrollo rural sostenible:** El sistema de cama profunda en función con las diferentes investigaciones experimentales realizadas se ha planteado como una alternativa completa frente a los sistemas tradicionales de crianza; puesto que este en sentido con el fin porcicultor es muy buena alternativa para el proceso de crianza de los cerdos por el enfoque productivo que tienen, así como la disminución de costos operativo, la dinámica de flujos adicionales; pero todo esto, se estudia como un factor adicional tomando en cuenta el impacto ambiental, según la práctica el sistema de crianza no solo es amigable, sino también presenta un aporte significativo a la sostenibilidad del sector, apoyando a mantener un equilibrio entre rentabilidad productiva y sostenibilidad ambiental.
 - **Importancia económica y social de la producción porcina:** La producción porcina se ha situado como una de las que mayor impacto en el dinamismo de la economía a nivel nacional presenta, consolidándose de esta manera debido a la amplia demanda que ha tenido el cerdo a lo largo de la historia (Castellanos, 2025) puntualiza que en América Latina y el Caribe la producción ganadera ha sido clave para crear trabajo, lo que en sentido económico se asienta como una fuente de ingresos activa; lo cual no solo genera movimiento, sino también lo potencia como una de las principales fuentes de empleo en diferentes sectores; concordando con (Kim, 2024) quien hace referencia que el valor económico del sector porcino supera los 300 mil millones de USD anuales; lo que de manera general no solo impulsa, sino sostiene industrias circundantes.
- En función con lo expuesto (FAO, 2023) puntualiza que el sector porcino en su desarrollo se sitúa como el responsable directo del 35 – 40% de la carne producida en el mundo, superando de manera exponencial a diferentes sectores como el aviar y el bovino; se puede concluir que el crecimiento sostenible y de gran manera rentable de dicho sector se da en sentido directo por la intensificación tecnológica, la expansión del comercio y la creciente demanda de proteína mundial.

CAPÍTULO II.

2. Metodología

2.1. Diseño Teórico

2.1.1. Definición de variables

Variable Independiente.

- Gestión económica - financiera.

Variable Dependiente.

- Producción porcina en sistema de cama profunda aérea.

2.1.2. Objeto y Campo de Acción

2.1.2.1. Objeto de Estudio.

- Gestión económica – financiera de la producción porcina.

2.1.2.2. Campo de Acción.

- Evaluación económico – financiera de las etapas de inicio, desarrollo y engorde en sistemas porcinos de cama profunda.

2.1.3. Operacionalización de Variables

Tabla 2

Detalle teórico y sintético de la operacionalización de variables.

Variable	Definición	Dimensiones	Indicadores	Tipo y escala
Independiente: Gestión económica – financiera.	Evaluación técnica de la rentabilidad, estructura de costos y flujo netos proyectados.	Estructura de costos	Costos fijos y variables	Cuali - cuantitativa de razón
		Indicadores financieros	Valor Neto Actual	
		Análisis de Equilibrio	- Tasa Interna de Retorno - Relación beneficio/costo - Periodo de recuperación - Punto de equilibrio	
Dependiente: Producción porcina en sistema de cama profunda aérea.	Técnica de crianza de cerdos sobre sustrato vegetal, especializado en la absorción de líquidos y reducción del uso de agua.	Infraestructura y equipamiento	Inversión inicial	Cuali - cuantitativa de razón
		Manejo del sustrato	Consumo hídrico	
		Parámetros zootécnicos	Ganancia diaria del peso	

Fuente: Elaboración propia con base en el marco teórico y la operacionalización de variables del presente estudio.

Responsable: Leidy Basurto y Nohely Napa

2.1.4. Problema General

- ¿Cómo la gestión económica – financiera de las etapas de inicio, desarrollo y engorde incide en la producción porcina en sistema de cama profunda aérea, Manabí – Ecuador, período 2025 - 2026?

2.1.5. Problemas Específicos

- ¿Cuáles son las condiciones técnicas y el manejo del sistema de cama profunda aérea en las etapas de inicio, desarrollo y engorde de la producción porcina?
- ¿Qué costos de producción y de resultados financieros y económicos son significativos en el proceso productivo porcino del sistema de cama profunda aérea?
- ¿Qué estrategias pueden implementarse para mejorar la producción porcina en sistema de cama profunda aérea?

2.1.6. Objetivo General

- Evaluar la incidencia de la gestión económica financiera de las etapas de inicio, desarrollo y engorde en la producción porcina en sistema de cama profunda aérea, Manabí – Ecuador, periodo 2025 - 2026.

2.1.7. Objetivos Específicos

- Identificar las condiciones técnicas y el manejo del sistema de cama profunda aérea en las etapas de inicio, desarrollo y engorde de la producción porcina.
- Analizar los costos producción y de resultados económicos-financieros que son significativos en el proceso productivo del sistema de cama profunda aérea.
- Proponer estrategias para maximizar la producción porcina en sistema de cama profunda aérea.

2.1.8. Hipótesis General

- **Hipótesis Nula (Ho):** La gestión económica – financiera de las etapas de inicio, desarrollo y engorde no incide significativamente en la producción porcina en sistema de cama profunda aérea.
- **Hipótesis alternativa (Hi):** La gestión económica – financiera de las etapas de inicio, desarrollo y engorde incide significativamente en la producción porcina en sistema de cama profunda aérea.

2.1.9. Hipótesis Específicas

- Las condiciones técnicas y de manejo del sistema de cama profunda aérea inciden significativamente en las etapas de inicio, desarrollo y engorde de la producción porcina.

- Los costos de producción y de resultados financieros – económicos inciden significativamente en el proceso productivo porcino del sistema de cama profunda aérea.

2.2. Diseño Metodológico

2.2.1. Enfoque, Alcance y Diseño de la Investigación

- Enfoque de la investigación

El desarrollo del estudio se llevó a cabo a través de un enfoque cuali - cuantitativo que se fundamenta en la medición y análisis de datos numérico, lo que permitió evaluar la rentabilidad y factibilidad económico – financiera del sistema.

- Alcance de la investigación

El estudio tuvo un alcance descriptivo – analítico lo que permitió comprender el comportamiento económico del sistema y explicar su viabilidad como alternativa productiva en el contexto agropecuario en Manabí.

- Diseño de la investigación

La investigación se desarrolló bajo un diseño no experimental de tipo documental o bibliográfico, mediante el cual se estudiaron fuentes – secundarias en función de precisar información económico – productiva de la porcicultura en la provincia de Manabí.

2.2.2. Población y Muestra

La población de estudio se conformó por documentos de investigación disponibles en repositorios institucionales y bases de datos académicas las cuales permitieron analizar la evaluación económica, productiva o de costos de producción porcina en la provincia de Manabí

La muestra se conformó de manera no probabilística por conveniencia.

2.2.3. Instrumento de Medición y Recolección de Datos

Para la recolección de información se utilizó una matriz de análisis documental, diseñada para organizar y sistematizar los datos relevantes de las fuentes seleccionadas. El instrumento permitió registrar de manera ordenada el contexto geográfico, la unidad de análisis, el tamaño de la muestra, la estructura de costos, el volumen de producción, el punto de equilibrio y los indicadores económicos y financieros disponibles.

Tabla 3

Matriz de análisis documental.

Elemento analizado	Fuente	Ámbito geográfico	Muestra	Categorías de información	Indicadores o datos extraídos	Utilidad para el estudio
Características de la unidad productiva	Cedeño Cedeño y Zambrano Parrales (2023)	Chone, Manabí, Ecuador	40 UPA	Tipo de producción, características generales y condiciones productivas	Número de unidades, producción y características reportadas	Establecer la línea base del contexto productivo analizado
Estructura de costos	Cedeño Cedeño y Zambrano Parrales (2023)	Chone, Manabí, Ecuador	UPA de referencia con desglose monetario	Materia prima, alimentación, sanidad, transporte y mano de obra	Costo por rubro y costo total	Identificar los rubros de mayor incidencia económica
Producción y comercialización	Cedeño Cedeño y Zambrano Parrales (2023)	Chone, Manabí, Ecuador	UPA de referencia	Volumen producido y precio de mercado	Libras producidas, precio de venta y valor de ventas	Determinar costo unitario y margen económico
Punto de equilibrio	Cedeño Cedeño y Zambrano Parrales (2023)	Chone, Manabí, Ecuador	UPA de referencia	Relación entre costos, producción e ingresos	Porcentaje de producción requerido para cubrir costos	Valorar el nivel mínimo de producción/ventas necesario para cubrir costos
Indicadores económicos	Cedeño Cedeño y Zambrano Parrales (2023) y literatura revisada	Manabí y contexto de los estudios consultados	Según cada fuente	Rentabilidad, productividad y eficiencia	Utilidad neta, productividad y otros indicadores disponibles	Comparar resultados y sustentar el diagnóstico económico
Sistema de cama profunda aérea	Fuentes bibliográficas revisadas	Según el estudio consultado	Según cada fuente	Manejo, costos, condiciones técnicas y ventajas del sistema	Variables productivas, económicas y ambientales reportadas	Relacionar la evidencia teórica con la formulación de la propuesta

Fuente: Revisión bibliográficas del presente estudio.

Responsable: Leidy Basurto y Nohely Napa

Una vez recopilada la información, se realizó un análisis comparativo de los datos documentales con los planteamientos teóricos desarrollados en la investigación. Este procedimiento permitió establecer una línea base sobre el comportamiento económico de la porcicultura convencional en el contexto estudiado y contrastarla con la evidencia bibliográfica relacionada con el sistema de cama profunda aérea.

Finalmente, a partir de la información disponible en las fuentes revisadas, se aplicaron criterios de análisis de la estructura de costos y del punto de equilibrio para interpretar el comportamiento económico de las unidades productivas y sustentar la formulación de la propuesta. Debido al carácter documental del estudio, las estimaciones relacionadas con el sistema de cama profunda aérea se plantean como referencia para la propuesta y no como resultados experimentales.

CAPÍTULO III.

3.1. Resultados

3.1.3. Caracterización económica de la porcicultura

En sentido de consolidar la información y como respuesta al planteamiento de objetivos, es como se presenta el análisis documental de la investigación presentada por (Cedeño & Zambrano, 2023) sobre una muestra de 40 unidades de producción agropecuaria (UPA) porcícolas, seleccionadas mediante muestreo probabilístico de población finita de un total de 250 productores.

El estudio construyó para cada productor un informe de costos y gastos que desagrega materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación; a partir de ello, es como se calcularon volumen de producción, precio de mercado, costo total, punto de equilibrio y utilidad neta por lote de producción.

3.1.2. Estructura de costos por unidad de producción

En sentido representativo, según el análisis expuesto por (Cedeño y Zambrano, 2023) en una de las unidades analizadas el costo total de producción subió a \$1.666, valor que se encuentra compuesto en su mayoría por materia prima (compra de lechones) y costos indirectos de fabricación (alimento balanceado, sanidad y transporte), exceptuando de la contabilidad la mano de obra directa remunerada, ni gastos administrativos. Como resultado propio del ejercicio se define que el volumen de producción fue de 2.160 libras con un costo de producción unitario de \$0.77 por libra en relación con un precio de mercado de \$0.92 por libra; precisando en una utilidad relativa del 15.86% sobre el costo total.

3.1.3. Punto de equilibrio

Según el ejemplo planteado es como se pudo determinar que, para alcanzar el punto de equilibrio, el productor debió vender el 84.14% de su producción, esto para dar cobertura a los costos fijos y sus variables, de lo cual queda un margen reducido para la reinversión o el ahorro. Dicha situación se pondera como recurrente en la mayoría de las unidades analizadas, limitando de esa manera la capacidad de acumulación de capital de los porcicultores.

3.1.4. Utilidad neta y estratificación económica

Tabla 4

Distribución de los casos en sus estados respectivos.

Estratos	Nº productores	% de la muestra	Utilidad neta promedio
Rojo (<SBU)	37	93.5%	\$120,56
Amarillo (entre SBU y canasta básica)	1	2.5%	\$678,13
Verde (>SBU)	2	4%	\$1.191,37

Fuente: Cedeño Cedeño y Zambrano Parrales (2023).

Responsable: Leidy Basurto y Nohely Napa

Nota: Se comparó la utilidad neta obtenida por cada productor en relación con el salario básico unificado (SBU) y la canasta familiar básica.

Los resultados presentados en la tabla demuestran que, bajo el sistema convencional de crianza, la gran mayoría de productores (93.5%) no consigue un ingreso equivalente al salario básico unificado, lo que permite precisar una deficiencia en la estructura contable con respecto a la gestión de costos y a la rentabilidad del negocio porcícola tradicional en la zona.

3.1.5. Productividad

Tabla 5

Resultados del primer indicador.

Indicador	Nº productores	Interpretación
Productividad (volumen de producción/costo total) <0.5	33 (82.5%)	Las ventas no cubren la totalidad de los costos de crianza.
Productividad entre 0.5 y 1	6 (15%)	Peso óptimo de venta alcanzado solo parcialmente
Productividad = 1	1 (2.5%)	Manejo eficiente de insumos y proceso productivo

Fuente: Cedeño Cedeño y Zambrano Parrales (2023).

Responsable: Leidy Basurto y Nohely Napa

Nota: El estudio calculó dos indicadores de productividad: volumen de producción frente a costo total, y ventas frente a costo total.

Teniendo en cuenta el abordaje conceptual de la productividad en relación con el ejercicio, se precisa que se calcula sobre las ventas; de lo cual se puede determinar que el 56.5%

de los productores (22 de 40) se ubicó por debajo de 0.5; reflejando así pérdidas económicas significativas, mientras que el promedio general de productividad de la muestra fue de 0.509.

3.2. Comprobación de hipótesis

La comprobación de las hipótesis se realiza a partir de la evidencia documental analizada. Debido a que el estudio presenta un diseño no experimental y documental y no dispone de observaciones primarias de unidades que operen directamente bajo el sistema de cama profunda aérea, la interpretación se limita a la evidencia disponible. Por tanto, no se atribuye significancia estadística ni causalidad cuando esta no fue calculada.

- **Hipótesis general.** La evidencia documental es compatible con la hipótesis nula (H_0), en cuanto la gestión económica-financiera se relaciona con la estructura de costos, el punto de equilibrio y la rentabilidad de la actividad porcina. En la muestra de 40 productores, el 93,5 % presentó una utilidad neta inferior al salario básico unificado y, en la unidad de referencia, fue necesario vender el 84,14 % de la producción para cubrir los costos totales. Estos resultados sustentan descriptivamente la importancia de la gestión económica-financiera; sin embargo, no permiten comprobar estadísticamente la hipótesis alternativa (H_1), que plantea una incidencia significativa en la producción bajo cama profunda aérea.
- **Hipótesis específica 1.** Las condiciones técnicas y de manejo del sistema de cama profunda aérea inciden significativamente en las etapas de inicio, desarrollo y engorde de la producción porcina. La revisión documental identifica que la ventilación, humedad, material de cama, densidad, manejo sanitario y alimentación guardan relación con el desempeño productivo. La evidencia revisada respalda esta relación de manera descriptiva, pero al no existir mediciones primarias realizadas en unidades locales bajo este sistema, no es posible establecer significancia estadística.
- **Hipótesis específica 2.** Los costos de producción y de resultados financieros-económicos inciden significativamente en el proceso productivo porcino del sistema de cama profunda aérea. La unidad productiva de referencia registró un costo total de \$1.666,00, de los cuales \$1.170,00 correspondieron a alimentación, \$450,00 a materia prima, \$36,00 a sanidad y \$10,00 a transporte, mientras que la mano de obra directa remunerada fue de \$0,00. El costo unitario fue de \$0,77 por libra frente a un precio de mercado de \$0,92 y el punto de equilibrio se ubicó en 84,14 % de la producción. La evidencia sustenta descriptivamente la incidencia económica de los costos y resultados;

no obstante, no permite demostrar significancia estadística específica para el sistema de cama profunda aérea.

En consecuencia, las hipótesis planteadas encuentran respaldo descriptivo en la evidencia documental, pero su comprobación estadística y causal requiere información primaria de unidades que operen efectivamente bajo el sistema de cama profunda aérea en Manabí.

3.3. Discusión

El sistema de cama profunda dentro de la práctica de la porcicultura se entiende como un modelo fuera de lo convencional que de manera principal y práctica no solo aporta mejora ambientales o permite mantener un equilibrio sostenible con el medio ambiente; sino también en términos financieros y práctico propios del manejo implementa mejoras en su medio de acción contribuyendo de manera directa al crecimiento del sector, así como también al mejoramiento integral de los sistemas de crianza porcina, permitiendo de esta manera obtener una mejor calidad de producto, sin afectar el equilibrio ambiental, así como tampoco se daña el equilibrio financiero.

Los hallazgos documentales confirman que dentro de la provincia de Manabí el panorama de baja rentabilidad y gestión administrativa deficiente corresponde en sí a la porcicultura de pequeña y mediana escala (Miranda et al., 2020; Cayambe et al., 2022). Las condiciones geográficas presentadas en este abordaje documental refuerzan la pertenencia de esta fuente como línea base; esto se plantea puesto que como bien se ha analizado en lo largo del abordaje conceptual, el entorno es un medio a evaluar dentro de los sistemas de crianza, puesto que se entiende como parte fundamental dentro del proceso en las diferentes etapas que se pueden analizar.

En otro sentido, la principal limitante dentro de la presentación de resultados, así como en la comprobación de hipótesis y en sentido colateral en la discusión es la deficiencia de una comprobación cuantitativa directa de la superioridad económica del sistema de cama profunda aérea sobre el sistema tradicional; sin embargo, a breves rasgos y tomando como base la limitada información científica es como se puede precisar que dicho sistema si se antepone al tradicional no solo en términos de sostenibilidad, sino también de manera, como de alcance financiero debido esto a su poca inversión y a su garantía en cuanto a la calidad del producto que permite obtener.

De manera conjunta con la evidencia documental es acertado el planteamiento del problema de investigación; puesto que en efecto dentro del manejo porcicultor de Manabí existe una necesidad real de modelos de gestión económico – financiera más eficientes y con mejor

grado de credibilidad; a lo que tomando como base el abordaje teórico, el sistema de cama profunda aérea se presenta como una alternativa viable para revertir el panorama de baja rentabilidad documentado.

CAPÍTULO IV.

4.1. Tema

Diseño de estrategias de optimización de la gestión económica y productiva de la producción porcina en sistema de cama profunda aérea.

4.2. Fundamentación de la propuesta

La propuesta se fundamenta en el diagnóstico económico obtenido mediante la revisión documental de la producción porcina del cantón Chone. La fuente principal analizada, Cedeño Cedeño y Zambrano Parrales (2023), estudió 40 unidades de producción y evidenció limitaciones en la gestión de costos, productividad y rentabilidad. En el modelo económico de referencia, el costo total fue de \$1.666,00 y la producción de 2.160 libras; además, el 93,5 % de los productores presentó una utilidad neta inferior al salario básico unificado.

La propuesta sirve para convertir la información económica en un mecanismo práctico de control para el productor. Su finalidad es identificar con mayor precisión dónde se concentra el gasto, especialmente en alimentación, registrar los costos por etapa, controlar el consumo, detectar desperdicios, comparar las compras y relacionar el alimento utilizado con la ganancia de peso. De esta manera, se busca que las decisiones productivas se sustenten en registros verificables y no únicamente en estimaciones al cierre del ciclo.

El énfasis en alimentación se justifica porque en la unidad de referencia este rubro representó \$1.170,00 de un costo total de \$1.666,00, equivalente al 70,23 %. La mano de obra directa remunerada no fue registrada en la unidad de referencia, por lo que la propuesta incorpora su registro para evitar subestimar el costo real. Sanidad representó \$36,00 y transporte \$10,00. Estos datos permiten priorizar acciones de control sin atribuir ahorros porcentuales que no hayan sido observados.

La propuesta, por tanto, no pretende presentar como resultados comprobados los efectos futuros de las estrategias. Su utilidad consiste en establecer una línea base, un procedimiento de seguimiento y criterios de evaluación que permitan medir posteriormente los cambios en costos, productividad, punto de equilibrio y margen económico cuando se implemente en unidades productivas de cama profunda aérea.

4.3. Objetivos

4.3.1. Objetivo general

- Diseñar estrategias para maximizar la producción porcina bajo el sistema de cama profunda aérea.

4.3.2. Objetivos específicos

- Identificar y priorizar los principales problemas relacionados con los costos y el manejo de la alimentación en las etapas de inicio, desarrollo y engorde.
- Establecer estrategias de optimización orientadas al control del consumo, costo y aprovechamiento del alimento, considerando los rubros de mayor incidencia económica.
- Definir un plan de seguimiento con indicadores económicos y productivos que permita evaluar los resultados de las estrategias y apoyar la toma de decisiones.

4.4. Diagnóstico económico que sustenta la propuesta

El diagnóstico parte de la información documental disponible. En la unidad productiva de referencia se registró un costo total de \$1.666, una producción de 2.160 libras, un costo de \$0,77 por libra y un precio de mercado de \$0,92 por libra. El punto de equilibrio se alcanzó al vender el 84,14 % de la producción. Estos valores reflejan un margen limitado para reinversión y ahorro.

La estratificación económica muestra que 37 de los 40 productores analizados, equivalentes al 93,5 %, obtuvieron una utilidad neta inferior al salario básico unificado. Por otra parte, la productividad promedio reportada fue de 0,509. En conjunto, estos resultados justifican la necesidad de fortalecer el control de los costos y de intervenir en los rubros que pueden ser gestionados directamente.

En cuanto a las etapas, la documentación señala que el inicio presenta riesgos asociados a la mortalidad y preparación de la cama; el desarrollo está estrechamente relacionado con la conversión alimenticia; y el engorde representa la fase de mayor peso económico, estimándose en la base teórica revisada entre el 60 % y el 70 % del costo total de producción. Este último porcentaje se utiliza únicamente como referencia teórica y no como medición directa de las unidades analizadas.

Tabla 6

Matriz de priorización.

Rubro evaluado	Costo actual	Participación %	Población identificada	Nivel prioridad	Optimización
Alimentación	\$1.170,00	70,23%	1 UPA con desglose monetario; muestra total: 40 UPA	Muy alta	Registrar consumo, precio y costo por etapa; controlar desperdicios y conversión alimenticia.
Mano de obra	\$0,00*	0,00%*	1 UPA con desglose monetario; muestra total: 40 UPA	Alta	Registrar y valorar las horas de trabajo, aun cuando correspondan a trabajo familiar no remunerado.
Sanidad	\$36,00	2,16%	1 UPA con desglose monetario; muestra total: 40 UPA	Alta	Registrar medicamentos y tratamientos por lote y relacionarlos con mortalidad, morbilidad y costo por animal.
Costos / materia prima (compra de lechones)	\$450,00	27,01%	1 UPA con desglose monetario; muestra total: 40 UPA	Alta	Registrar precio de adquisición, peso y número de animales para calcular costo inicial por animal.
Otros (transporte)	\$10,00	0,60%	1 UPA con desglose monetario; muestra total: 40 UPA	Media	Registrar transporte por compra y evaluar su incidencia dentro del costo total.

Fuente: Cedeño Cedeño y Zambrano Parrales (2023)

Responsable: Leidy Basurto y Nohely Napa

Nota: Los costos actuales corresponden a la unidad productiva de referencia detallada por Cedeño Cedeño y Zambrano Parrales (2023). La muestra total del estudio fuente fue de 40 UPA, pero el desglose monetario por rubro utilizado en esta matriz corresponde a una UPA de referencia. La participación porcentual se calculó sobre el costo total de \$1.666,00. La mano de obra directa figura en \$0,00 porque no fue remunerada ni incorporada al costo monetario de la unidad de referencia.

4.5. Estrategias de optimización del rubro de alimentación

La intervención se concentra en el rubro de alimentación porque representa un componente relevante de los costos y mantiene una relación directa con la conversión alimenticia, el crecimiento y el costo final del animal.

Tabla 7

Matriz de optimización.

Problema identificado	Estrategia de optimización	Indicador de control	Frecuencia	Medio de verificación
No se registra de forma diferenciada el costo de alimentación por etapa.	Registrar semanalmente cantidad suministrada, precio de compra y costo acumulado por lote y etapa.	Costo de alimentación por etapa y por animal.	Semanal	Ficha de costos y comprobantes de compra.
Dificultad para identificar desviaciones en el consumo.	Relacionar alimento suministrado con número de animales, peso y ganancia de peso.	Kg de alimento/kg de ganancia de peso.	Semanal	Registro de alimento y pesajes.
Compras de alimento sin control sistemático del precio.	Comparar proveedores, precio por kg, cantidad y condiciones de compra antes de cada adquisición.	Precio promedio por kg de alimento.	Cada compra	Registro de proveedores y facturas.
Pérdidas por almacenamiento o suministro inadecuado.	Proteger el alimento de humedad y contaminación; revisar comederos y almacenamiento.	Kg de alimento desperdiciado por período.	Semanal	Registro de inventario y revisión de bodega/comederos.
Decisiones de alimentación sin seguimiento económico.	Relacionar consumo, ganancia de peso y costo acumulado antes de pasar a la siguiente etapa.	Costo acumulado por kg de peso ganado.	Por etapa	Ficha de seguimiento productivo-económico.

Fuente: Cedeño Cedeño y Zambrano Parrales (2023)

Responsable: Leidy Basurto y Nohely Nap

4.6. Matriz del plan estratégico de optimización

Tabla 8

Matriz del plan estratégico de optimización.

Estrategia	Actividad	Responsable	Recursos	Indicador	Frecuencia
Control del costo por etapa	Implementar ficha de registro de alimento y demás costos por lote.	Productor / encargado	Ficha de costos	Ficha actualizada y costo por etapa	Semanal
Control del consumo	Registrar alimento suministrado y relacionarlo con peso y número de animales.	Productor / encargado	Balanza y registro	Kg alimento/kg ganancia de peso	Semanal
Optimización de compras	Comparar precios y condiciones de compra de proveedores.	Productor	Registro de proveedores	Precio promedio por kg	Por compra
Reducción de desperdicio	Revisar almacenamiento, comederos y manejo del suministro.	Productor / encargado	Área de almacenamiento y comederos	Kg desperdicios	Semanal
Evaluación económica	Calcular costo acumulado, punto de equilibrio y margen al cierre de cada etapa.	Productor / asesor	Hoja de cálculo	Costo total y punto de equilibrio	Al cierre de etapa
Capacitación	Capacitar en registro de costos e interpretación de indicadores.	Investigadoras / asesor	Material de capacitación	Productores capacitados	Inicial y refuerzo

Fuente: Cedeño Cedeño y Zambrano Parrales (2023)

Responsable: Leidy Basurto y Nohely Napa

4.7. Evaluación económica de las estrategias

La evaluación económica se plantea a partir de indicadores que puedan ser calculados con registros reales de cada unidad productiva. Debido a que el estudio es documental y no dispone de una serie primaria de costos del sistema de cama profunda aérea, no se asignan porcentajes de ahorro que no hayan sido observados.

Tabla 9

Evaluación económico – financiera de las estrategias.

Indicador	Situación actual	Situación esperada	Variación %
Costo de alimentación por animal	\$130,00 por animal en la UPA de referencia (1.170 / 9 animales).	Reducir o controlar el costo unitario sin afectar la ganancia de peso.	N/D; calcular con registros posteriores.
Costo de alimentación por kg ganado	No disponible: la fuente no reporta la ganancia de peso acumulada necesaria para este cálculo.	Disminución del costo por kg de ganancia de peso mediante mejor control del consumo.	N/D; requiere medición primaria.
Participación de alimentación en el costo total	70,23% (\$1.170 / \$1.666).	Reducir su participación o mantenerla con mejor desempeño productivo.	N/D; calcular comparando línea base y resultado.
Punto de equilibrio	84,14% de la producción.	Reducir el porcentaje de producción/ventas necesario para cubrir costos.	N/D; requiere costos y ventas posteriores.
Margen económico	\$314,00 (ventas \$1.980,00 - costos \$1.666,00).	Incrementar el margen disponible para reinversión, manteniendo el desempeño productivo.	N/D; requiere medición posterior.

Fuente: Cedeño Cedeño y Zambrano Parrales (2023)

Responsable: Leidy Basurto y Nohely Napa

Como línea base, la unidad productiva analizada presentó un costo total de \$1.666 y necesitó vender el 84,14 % de la producción para alcanzar el punto de equilibrio. Por tanto, la evaluación de las estrategias deberá comparar estos indicadores con los registros obtenidos después de su aplicación. La mejora económica se considerará favorable cuando exista una reducción del costo por unidad, un menor nivel de punto de equilibrio o un aumento del margen, manteniendo el desempeño productivo.

4.8. Presupuesto

Tabla 10

Presupuesto de la propuesta.

Estrategia	Actividad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Control del costo por etapa	Diseño e impresión de fichas de registro y material de capacitación	1 paquete	\$40,00	\$40,00
Capacitación y socialización	Movilización y logística del taller	1 jornada	\$60,00	\$60,00
Capacitación y socialización	Materiales del taller	1 lote	\$50,00	\$50,00
Gestión del riesgo	Imprevistos	1 fondo	\$15,00	\$15,00
TOTAL				\$165,00

Fuente: Elaboración propia

Responsable: Leidy Basurto y Nohely Napa

4.9. Cronograma de implementación

Tabla 11

Cronograma de implementación.

Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5–7
Diseño y validación de ficha de costos	X				
Socialización de la propuesta	X				
Capacitación en registro y control de alimentación	X	X			
Registro y seguimiento de costos		X	X	X	X
Evaluación de consumo y costo de alimentación		X	X	X	X
Cálculo de indicadores económicos				X	X
Evaluación final y ajustes					X

Fuente: Elaboración propia.

Responsable: Leidy Basurto y Nohely Napa

4.10. Seguimiento y evaluación

El seguimiento y la evaluación permitirán verificar si las estrategias propuestas generan cambios reales en la estructura de costos y en los indicadores productivos y económicos. La aplicación deberá iniciar con la línea base de cada unidad productiva y continuar durante todo el ciclo productivo, diferenciando las etapas de inicio, desarrollo y engorde.

El seguimiento deberá considerar, como mínimo, el costo de alimentación por animal, el costo de alimentación por kilogramo de ganancia de peso, la participación de la alimentación en el costo total, el costo total por lote, la productividad, el punto de equilibrio y el margen

económico. Los registros se realizarán semanalmente para consumo y costos de alimentación; por etapa para consolidación de costos; y al cierre del lote para los indicadores económicos.

La evaluación comparará la situación inicial con la situación posterior a la implementación. La variación porcentual se calculará mediante la fórmula:

$$\text{Variación (\%)} = [(\text{valor posterior} - \text{valor inicial}) / \text{valor inicial}] \times 100$$

Cuando el indicador corresponda a un costo o al punto de equilibrio, una variación negativa será favorable; cuando corresponda al margen o productividad, una variación positiva será favorable. No se establecerán porcentajes de mejora antes de contar con mediciones reales.

El responsable principal del seguimiento será el productor o encargado de la unidad productiva, con acompañamiento del asesor cuando sea posible. Los medios de verificación serán las fichas de costos, registros de alimento, comprobantes de compra, pesajes, registros sanitarios y hojas de cálculo de los indicadores.

4.11. Resultados esperados

Con la implementación de la propuesta se espera disponer de un sistema de registro económico por etapa que permita conocer el costo real de alimentación y de los demás rubros que intervienen en el proceso productivo. Esto facilitará identificar oportunamente desviaciones y tomar decisiones sobre compras, suministro, almacenamiento y manejo del alimento.

Se espera mejorar la calidad de la información utilizada para la toma de decisiones, reducir pérdidas por desperdicio y fortalecer el control de la conversión alimenticia mediante el seguimiento conjunto del consumo y la ganancia de peso. También se espera incorporar la mano de obra en los registros económicos para evitar que el costo real de producción sea subestimado.

En términos económicos, se espera que la aplicación de las estrategias contribuya a reducir o controlar el costo unitario de alimentación, disminuir el nivel de producción necesario para alcanzar el punto de equilibrio y aumentar el margen disponible para reinversión, siempre que estos cambios sean confirmados mediante los registros obtenidos después de la implementación.

Finalmente, se espera contar con una metodología sencilla y replicable para que los productores puedan comparar la situación inicial y posterior de sus unidades productivas. Los resultados obtenidos durante la implementación servirán como evidencia para futuras investigaciones sobre la viabilidad económico-financiera del sistema de cama profunda aérea en Manabí.

Conclusiones

- En relación con el objetivo general, la evidencia documental permite establecer que la gestión económica-financiera constituye un componente relevante del desempeño económico de la producción porcina. En la muestra de 40 unidades, el 93,5 % de los productores obtuvo una utilidad neta inferior al salario básico unificado y, en la unidad de referencia, fue necesario vender el 84,14 % de la producción para cubrir los costos totales.
- Respecto del primer objetivo específico, las condiciones técnicas y de manejo identificadas en la literatura se relacionan con el desempeño productivo de las etapas de inicio, desarrollo y engorde. Sin embargo, debido al carácter documental del estudio, estos efectos no fueron comprobados experimentalmente en unidades de cama profunda aérea de Manabí.
- En cumplimiento del segundo objetivo específico, se determinó que la estructura económica de la unidad de referencia estuvo conformada por un costo total de \$1.666,00, integrado por \$1.170,00 de alimentación (70,23 %), \$450,00 de materia prima (27,01 %), \$36,00 de sanidad (2,16 %) y \$10,00 de transporte (0,60 %); la mano de obra directa remunerada fue registrada en \$0,00. El costo unitario fue de \$0,77 por libra frente a un precio de mercado de \$0,92, con un margen económico de \$314,00 y un punto de equilibrio de 84,14 % de la producción. Estos resultados confirman que el control de costos, especialmente de alimentación, constituye un punto crítico de gestión.
- En respuesta al tercer objetivo específico, se diseñó una propuesta de estrategias de optimización centrada en el registro por etapa, control del consumo, optimización de compras, reducción de desperdicios y seguimiento económico. La propuesta es aplicable como mecanismo de gestión, pero sus efectos porcentuales sobre costos, productividad y rentabilidad deberán ser medidos posteriormente mediante registros primarios.
- De forma integral, la investigación sustenta la necesidad de fortalecer la gestión económica y productiva del sector porcícola mediante información verificable. La viabilidad específica del sistema de cama profunda aérea en Manabí no puede considerarse demostrada estadísticamente con la evidencia disponible, por lo que se requiere validación en unidades productivas que utilicen efectivamente este sistema.

Recomendaciones

- En correspondencia con la primera conclusión, implementar un registro económico por etapa que permita identificar costos, ingresos, punto de equilibrio y margen, evitando que la gestión financiera se limite al cierre del ciclo productivo.
- En correspondencia con la segunda conclusión, aplicar controles técnicos de ventilación, humedad, material de cama, densidad, sanidad y alimentación, acompañados de registros que permitan relacionar las condiciones de manejo con los resultados productivos.
- En correspondencia con la tercera conclusión, priorizar el control de alimentación mediante el registro de cantidad, precio, costo acumulado, desperdicio y ganancia de peso; asimismo, registrar la mano de obra aunque sea familiar o no remunerada para evitar la subestimación del costo real.
- En correspondencia con la cuarta conclusión, implementar la propuesta inicialmente como prueba piloto en una unidad productiva y comparar antes y después el costo de alimentación, costo total, productividad, margen económico y punto de equilibrio, sin asumir porcentajes de mejora que no hayan sido medidos.
- En correspondencia con la quinta conclusión, desarrollar investigaciones posteriores con levantamiento de información primaria en unidades que trabajen con cama profunda aérea en Manabí, de manera que puedan calcularse y comprobarse directamente VAN, TIR, relación beneficio/costo y período de recuperación de la inversión.

Referencias Bibliográficas

- Cedeño Cedeño, M. M. y Zambrano Parrales, G. M. (2023). Análisis de la eficiencia y productividad del modelo de costos-volumen-utilidad del sector porcícola del cantón Chone/Ecuador, periodo 2022–2023. Trabajo de titulación de pregrado, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión Chone. Repositorio institucional ULEAM: <https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/4567>
- Álvarez-Rodríguez, J., et al. (2024). Circularidad y diversidad ganadera: caminos hacia la sostenibilidad en regiones de cría intensiva de cerdos. ScienceDirect, 213, sp. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308521X23002147>
- Bautista, J. (2020). Adaptación del sistema de cama profunda en el desempeño de cerdos de engorde: revisión de literatura. *Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras*. Recuperado de: <https://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Adaptacion%20del%20sistema%20de%20cama%20profunda.pdf>
- Benítez, A., Gómez, A., Hernández, J., Navarrete, R. y Moreno, L. (2020). Evaluación de parámetros productivos y económicos en la alimentación de porcinos en engorda. *Abanico veterinario*, 5(3), 36 – 41. Recuperado de: <https://www.scielo.org.mx/pdf/av/v5n3/2448-6132-av-5-03-00036.pdf>
- Bobadilla, E., Espinoza, A. y Martínez, F. (2023). Competitividad y rentabilidad en granjas porcinas productoras de lechón. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 4(1), 87 – 92. Recuperado de: <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v4n1/v4n1a7.pdf>
- Bravo, W. (2024). Desarrollo financiero del sector agropecuario informal en la vereda La Virginia, municipio Prado, Tolima, Colombia. *Cofin Habana*, 18(2), sp. Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/cofin/v18n2/2073-6061-cofin-18-02-e7.pdf>
- Campabadal, C. (2020). Guía Técnica para Alimentación de Cerdos. *MAG Gobierno de Costa Rica*. Recuperado de: <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/102-7847.pdf>
- Campiño, G. y Ocampo, A. (2020). Comportamiento de cerdos de engorde en un Sistema de Cama Profunda utilizando racimos vacíos de palma de aceite *Elaeis guineensis* Jacq. *Orinoquia*, 14(2), 147 – 159. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rori/v14n2/v14n2a05.pdf>

- Cartero, J. y Arrizabalaga, G. (2020). Producción de cerdos: evaluación económica y de riesgo. *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)*. Recuperado de: <https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/1180472/>
- Castellano, E. (2025). Importancia de la producción de carne de cerdos y su impacto en la economía de la región centroamericana. *Mas porcicultura*. Recuperado de: <https://masporcicultura.com/importancia-de-la-produccion-de-carne-de-cerdos-y-su-impacto-en-la-economia-de-la-region-centroamericana/#:~:text=La%20producci%C3%B3n%20porcina%20es%20de,las%20diferentes%20culturas%20y%20costumbres.>
- Cayambe, M., Viamonte, M. y Orlando, W. (2022). Sistemas de manejo de la producción porcina, caso: cantón Carlos Julio Arosemena Tola, Ecuador. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonia*, 7(14), 4 – 20. Recuperado de: <https://ve.scielo.org/pdf/raiko/v7n14/2542-3088-raiko-7-14-4.pdf>
- Cruz, E., Almaguel, R., Mederos, C. y González, C. (2020). Sistema de cama profunda porcina a pequeña escala. *Revista Científica*, 19(5), sp. Recuperado de: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592009000500009
- Cruz, E., Almaguel, R., Mederos, C. y Ly, J. (2020). Uso de camas profundas en los sistemas de engorde de cerdos en el sector campesino en Cuba. *Zootecnia Tropical*, 28(2), 183 – 191. Recuperado de: <https://ve.scielo.org/pdf/zt/v28n2/art05.pdf>
- Cruz, E., Almaguel, R., Mederos, C. y Ly, J. (2020). Uso de camas profundas en los sistemas de engorde de cerdos en el sector campesino en Cuba. *Zootecnia Tropical*, 28(2), 183 – 191. Recuperado de: <https://ve.scielo.org/pdf/zt/v28n2/art05.pdf>
- Cruz, E., Almaguel, R., Mederos, C. y Ly, J. (2020). Uso de camas profundas en los sistemas de engorde de cerdos en el sector campesino en Cuba. *Zootecnia Tropical*, 28(2), 183 – 191. Recuperado de: <https://ve.scielo.org/pdf/zt/v28n2/art05.pdf>
- Da Rosa, C. O. (2025). Eco-efficiency evaluation of piglet production: An economic perspective. *Journal of Cleaner Production*, 447, 141678. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.141678>
- Díaz, C., Rodríguez, M., Vera, V., Ramírez, G., Casas, G. y Mogollón, J. (2021). Caracterización de los sistemas de producción porcina en las principales regiones porcícolas colombianas. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 24(2), 131 – 144. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rccp/v24n2/v24n2a05.pdf>
- FAO (2022). The role of pigs in family farming systems in Latin America and Asia. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Recuperado de:

<https://www.fao.org/americas/regional-initiatives/top-pages/sustainable-livestock-farming-in-latin-america-and-the-caribbean/en>

- FAO (2023). Livestock Primary Data 2023 – Pigs and pork meat production statistics. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Recuperado de: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6e04f2b4-82fc-4740-8cd5-9b66f5335239/content>
- Fillat, F., Cabrini, S., Roldan, M. y Stoppani, C. (2020). Evaluación económica de engorde porcino en sistema de cama profunda. *Ministerio de Producción y Trabajo*. Recuperado de: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/298-cama_profunda.pdf
- Fontalvo, T., De la Hoz, E. y Morelos, J. (2020). La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. *Dimensión empresarial*, 15(2), 47 – 60. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/diem/v16n1/1692-8563-diem-16-01-00047.pdf>
- Gil, J., Cruz, J. y Lemus, A. (2020). Desempeño financiero empresarial del sector agropecuario: un análisis comparativo entre Colombia y Brasil 2011 – 2015. *Revista EAN*, 84, 109 – 131. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n84/0120-8160-ean-84-00109.pdf>
- Guadalajara, N. y Fenollosa, L. (2020). Modelos de valoración de maquinaria agrícola en el sur de Europa, un análisis de la depreciación real. *Agrociencia*, 44(3), 381 – 391. Recuperado de: <https://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v44n3/v44n3a12.pdf>
- Hernández, J., Rebollar, S., Rojo, R., García, J., Guzmán, E., Martínez, J. y Díaz, M. (2020). Rentabilidad privada de las granjas porcinas en el sur del estado de México. *Universidad y Ciencia*, 24(2), 117 – 124. Recuperado de: <https://www.scielo.org.mx/pdf/uc/v24n2/v24n2a4.pdf>
- Hurtado, E., Cueva, T. y Barba, C. (2021). La modelización del crecimiento de los cerdos bajo un sistema de cama profunda. *Revista Ciencia UNEMI*, 14(36), 1 – 11. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8375192.pdf>
- Kim, S. W. (2024). Invited Review — Current status of global pig production. *Animal Bioscience*. Recuperado de: <https://www.animbiosci.org/upload/pdf/ab-23-0367.pdf>
- López, C. y Macías, A. (2023). *Implementación del sistema de cama profunda aérea adaptado a reproductores porcinos en el cantón Chone*. Recuperado de: <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/4702/1/ULEAM-AGRO-0192.pdf>

- Mackinson, M. O. (2022). Utilización de compost de cama profunda porcina como alternativa de fertilización. *Revista Ciencias Agronómicas*, 43(2), 55–64. Recuperado de: <https://cienciasagronomicas.unr.edu.ar/index.php/agro/article/view/39>
- Martínez, F., Herrera, J., García, A. y Pérez, J. (2023). Indicadores productivos y de sustentabilidad económica de granjas porcinas urbanas en el norte de México D.F. (resultados preliminares). *Archivos de Zootecnia*, 52(197), 101 – 104. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/495/49519714.pdf>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAG) (2024). *Cotopaxi impulsa la producción porcina con seminario técnico*. Recuperado de: <https://www.agricultura.gob.ec/cotopaxi-impulsa-la-produccion-porcina-con-seminario-tecnico/#:~:text=Jorge%20Ba%C3%B1o%2C%20director%20Distrital%20del,vida%20de%20los%20productores%20rurales>
- Miranda, R., Mainegra, D. y Miranda, J. (2020). La producción porcina familiar: experiencias en la capacitación desde el Centro Universitario Municipal. *COODES*, 8(2), 329 – 348. Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/cod/v8n2/2310-340X-cod-8-02-329.pdf>
- Montesdeoca Paladines, I. E. (2022). Mejoras en los procesos de producción para la crianza de porcinos. Universidad Técnica de Ambato. Recuperado de: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/23206/1/UPS-GT003923.pdf>
- Nava, M., Urdaneta, F. y Casanova, A. (2020). Comportamiento económico y financiero de sistemas de ganadería de doble propósito (Taurus – Indicus). *Revista Científica (Maracaibo)*, 19(4), sp. Recuperado de: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592009000400007
- Pegoraro, V., Cazorla, C., Masino, A., Alladio, M., Cottura, G., Bachmeier, O., Hang, S., Muñoz, S. y Zubillaga, M. (2021). Diganóstico del manejo de los efluentes porcino generados en la provincia de Córdoba. *RIA Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 46(3), 362 – 370. Recuperado de: <https://www.scielo.org.ar/pdf/ria/v46n3/0325-8718-RIA-46-03-00362.pdf>
- Pietramale, R. T. R., Oliveira, D. G., & Costa, R. (2025). Productivity and economic value added drive swine eco-efficiency: A frontier-based analysis. *Journal of Cleaner Production*, 447, 141678. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.141678>
- Pineda, J. (2020). Adaptación del sistema de cama profunda en el engorde de cerdos. *Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP)*. Recuperado de: <https://www.ciap.org.ar/>

- PorkCheckoff. (2024). Pork industry economic trends and feed cost analysis. U.S. Pork Board. Recuperado de: <https://porkcheckoff.org/wp-content/uploads/2024/07/2024-Production-Analysis-Full-Report-1.pdf>
- Racewicz, P., Ludwiczak, A., Skrzypczak, E., Skladanowska, J., Biesiada, H., Nowak, T., nowaczewski, S., Zaborowicz, M., Stanis, M. y Slosarz, P. (2021) Bienestar, salud y productividad en granjas porcinas comerciales. *Animales (Basilea)*, 11(4), sp. Recuperado de: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8074599/>
- Riedel, A., Silva, J., & Gómez, F. (2023). Comparative studies on bedding materials and welfare impacts in deep litter systems. *Animal Science Journal*, 94(6), e13890. <https://doi.org/10.1111/asj.13890>
- Robert, M., Agramonte, M., Cruz, M. y Cruz, E. (2020). Evaluación microbiológica del sistema de cama profunda en la crianza porcina. *Revista CENIC*, 41, 1 – 10. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/1812/181220509045.pdf>
- Robert, M., Agramonte, M., Cruz, M. y Cruz, E. (2020). Evaluación microbiológica del sistema de cama profunda en la crianza porcina. *Revista CENIC*, 41, 1 – 10. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/1812/181220509045.pdf>
- Rodríguez, L., Ordoñez, K. y Quizhpe, P. (2020). Estrategias para mitigar el impacto ambiental generado por la porcicultura hacia la contribución del desarrollo sostenible: Sitio Banasur, cantón Pasaje. *Polo del Conocimiento*, 4(8), 51 – 70. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7164323.pdf>
- Rojas, M. (2020). Análisis del sistema de producción en cama profunda como alternativa de mitigación y adaptación al cambio climático de los pequeños poricultores en Santo Domingo de los Tsáchilas. *FLACSO Ecuador*. Recuperado de: <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/home>
- Rondón, Y., Araque, H., Farfán, Ch. y Mora, F. (2024). Efecto de dos tipos de material de cama sobre la carga parasitaria de cerdos en crecimiento y engorde alojados en cama profunda. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, 55(1), 42 – 52. Recuperado de: <https://ve.scielo.org/pdf/rfvc/v55n1/art07.pdf>
- Rondón, Y., Araque, H., Farfán, Ch. y Mora, F. (2024). Efecto de dos tipos de material de cama sobre la carga parasitaria de cerdos en crecimiento y engorde alojados en cama profunda. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, 55(1), 42 – 52. Recuperado de: <https://ve.scielo.org/pdf/rfvc/v55n1/art07.pdf>
- Sánchez, C. (2020). Planificación financiera de empresas agropecuarias. *Visión de futuro*, 20(1), sp. Recuperado de:

https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-87082016000100006

- Sánchez, R., Gómez, E., Córdova, A., De la Cruz, P. y Martín, M. (2022). Evolución de los sistemas productivos en ganado porcino. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 75, 34 – 38. Recuperado de: https://digital.csic.es/bitstream/10261/305161/5/Evolution_swine_production.pdf
- Soto, E. (2024). Implementación de cascarilla de arroz como cama profunda y tecnificación en explotaciones porcinas para las tres etapas de desarrollo en el núcleo Lepanto del municipio de Murillo Tolima. Recuperado de: <https://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Implementacion%20de%20cascarilla%20de%20arroz%20como%20cama%20profunda%20y%20tecnificacion%20en%20explotaciones%20porcinas%20para%20las%20tres%20etapas%20de%20desarrollo%20en%20el%20nucleo%20lepanto%20del%20municipio%20de%20murillo%20tolima.pdf>
- Stoppani, C., Suárez, M., Pobliti, M. y Beribe, M. (2023). Eficiencia productiva del sistema de cama profunda. *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*. Recuperado de: [https://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/REVISTA%20RTA%20-%20Diciembre%202023%20\(1\).pdf](https://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/REVISTA%20RTA%20-%20Diciembre%202023%20(1).pdf)
- Thoma, G. J., et al. (2024). Estudio de evaluación del ciclo de vida de los impactos de la cría de cerdos en la sostenibilidad ambiental de la producción porcina. *Animales*, 14(7):1356. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39199968/>
- Trabachini, A., et al. (2025). Precision Livestock Farming Applied to Swine Farms—A Review. *Animals*, 15(2). Recuperado de: <https://www.mdpi.com/2076-2615/15/14/2138>
- Vélez, E., García, G. y Barrios, D. (2020). Estudio exploratorio sobre la producción y comercialización de carne de cerdo en el Valle de Aburrá, Antioquia. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 65(3), 220 – 234. Recuperado de: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmvz/v65n3/0120-2952-rfmvz-65-03-220.pdf>
- Woo, S., Gormley, A., Beom, K. y Duarte, M. (2023). Estado actual de la producción porcina mundial: visión general y tendencias de investigación. *Animal Bioscience*, 37(4), 719 – 729. Recuperado de: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11016693/?utm_source