



Uleam
UNIVERSIDAD LAICA
ELOY ALFARO DE MANABÍ

UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ

Trabajo de Titulación – Modalidad Proyecto de Investigación

Título:

“Evaluación productiva y económica de los sistemas de alimentación en cerdos mestizos en la etapa de crecimiento y engorde en el cantón Chone, 2024”

Autores:

Bravo Cedeño Lady Pierina

Zambrano Zambrano Ariel Jonathan

Unidad Académica:

Extensión Chone

Carrera:

Agropecuaria 2022 AC

Tutor:

Ing. Manuel García Moreira Mg.

Enero, 2025

Chone-Manabí-Ecuador

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

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

CERTIFICO:

Que el presente proyecto integrador con el título: "Evaluación productiva y económica de los sistemas de alimentación en cerdos mestizos en la etapa de crecimiento y engorde en el cantón Chone, 2024" ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, está listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opciones y conceptos vertidos en este documento son fruto de la perseverancia y originalidad de sus autores: Bravo Cedeño Lady Pierina & Zambrano Zambrano Ariel Jonathan.

Siendo de su exclusiva responsabilidad.



Ing. Manuel García Moreira Mg.

TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quienes suscriben la presente:

Nosotros, Bravo Cedeño Lady Pierina y Zambrano Zambrano Ariel Jonathan.

Estudiantes de la Carrera de **Ingeniería Agropecuaria**, declaramos bajo juramento que el presente proyecto integrador cuyo título: "Evaluación productiva y económica de los sistemas de alimentación en cerdos mestizos en la etapa de crecimiento y engorde en el cantón Chone, 2024", previa a la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario, es de autoría propia y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros y consultando las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.



Bravo Cedeño Lady Pierina

C.I. 131348957 – 5

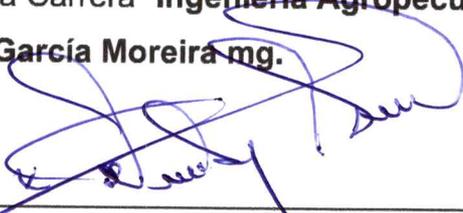


Zambrano Zambrano Ariel Jonathan

C.I. 131352341 – 5

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación con modalidad Proyecto de investigación, titulado: **“Evaluación productiva y económica de los sistemas de alimentación en cerdos mestizos en la etapa de crecimiento y engorde en el cantón Chone, 2024”** de sus autores: **BRAVO CEDEÑO LADY PIERINA & ZAMBRANO ZAMBRANO ARIEL JONATHAN** de la Carrera **“Ingeniería Agropecuaria”**, y como Tutor del Trabajo el **Ing. Manuel García Moreira mg.**

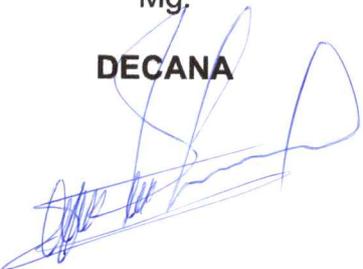


Lcda. Rocío Bermúdez Cevallos,



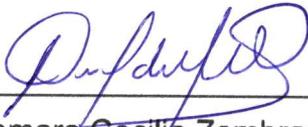
Ing. Manuel García Moreira Mg.

Mg.
DECANA



Ing. Jefferson Cevallos Rivera,
Mg.

TUTOR



Ing. Xiomara Cecilia Zambrano
Cedeño, Mg.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Lcda. Indira Zambrano Cedeño, Mg.
SECRETARIA

AGRADECIMIENTO

Este trabajo de titulación es el resultado del esfuerzo y perseverancia que por varios años se estuvo formando, por eso agradecemos a:

A Dios que es fuente de la vida, sabiduría y amor.

A la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí Extensión Chone, por habernos acogido y dado la oportunidad de obtener un título y concluir con la carrera y habernos formado profesionalmente.

A nuestro padres y familiares que son la base fundamental en la consecución de esta meta al habernos inculcado el sentido de la responsabilidad, compromiso, dedicación y esfuerzo.

A nuestros profesores y en especial a nuestro Tutor de Trabajo de Titulación Manuel García por sus consejos y enseñanza y por los años que me impartió clases.

A todos quienes colaboraron con nuestro trabajo de titulación, muchas gracias.

Lady Bravo Cedeño & Ariel Zambrano Zambrano

DEDICATORIA

Con mucho amor y respeto dedico este trabajo de tesis:

A Dios porque sin tu presencia en mi vida no habría podido vivir este momento tan especial, has sido mi fuerza y mi pilar fundamental para seguir adelante.

A mi hija ALISSON NICOLLE por regalarme un poco de tu tiempo y poder estudiar mi profesión, siempre has sido mi deseo de superación y por ti lo he logrado, eres un regalo que Dios me ha dado y quiero compartir contigo este éxito. Gracias por llenar mi mundo de amor y dulzura.

A mi mamá Nelly por ser siempre el apoyo incondicional, por estar ahí y darme el aliento necesario, aunque a veces desmayaba siempre estabas tu con tus palabras de amor, de cariño y de confianza.

A mi esposo Kelvin, mi compañero y padre de mi hija, tu amor y soporte han sido la base de nuestro matrimonio, gracias por la colaboración, paciencia, y comprensión que me has brindado a lo largo de este viaje académico.

Con amor

Lady Bravo Cedeño

DEDICATORIA

Le dedico este Trabajo de Titulación a Dios, por permitirme seguir con vida y darme las fuerzas necesarias para alcanzar mis metas propuestas, guiándome con su espíritu por el camino correcto y manteniendo en mí la esperanza de no desmayar ante las adversidades que he tenido en la vida.

A mis padres, porque han sido quienes formaron en mí la persona que ahora soy, a mí esposa por el apoyo incondicional y constante para llegar a este momento importante de mi formación profesional, también porque depositaron en mí su confianza y anhelo de verme un profesional; infinitamente mi gratitud.

Ya que gracias a ellos fueron quienes me ha brindado su apoyo total en los momentos que más lo he necesitado, a mi familia por aportar con su grano de arena, y han sido testigos fieles de mi sacrificio, quienes con sus consejos me enseñaron a no decaer y seguir adelante hasta llegar a la meta propuesta y mi anhelo

Ariel Zambrano Zambrano

RESUMEN

Dado que la alimentación eficiente en el sector porcino representa entre el 80% y el 85% de los costos totales de producción, es crucial que los porcicultores comprendan las mejores prácticas alimentarias. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la eficiencia productiva y económica de tres sistemas de alimentación en cerdos mestizos en la etapa de crecimiento y engorde en el cantón Chone, 2024. Se compararon tres sistemas de alimentación con 5 cerdos en cada uno: tradicional (SAT), por ración (SAR) y a discreción (SAD), evaluando la ganancia de peso, presencia de enfermedades y rentabilidad económica. Los cerdos iniciaron el estudio en la semana 7 de edad y finalizó en la semana 22. El sistema SAD presentó la mayor ganancia de peso, con 92,54 kg, seguido por el SAR (82,37 kg) y el SAT (72,56 kg). Aunque el SAT fue el más económico, con un costo de \$962.25, su eficiencia en conversión alimenticia fue baja. El SAR, con un costo total de \$1140.50, mostró buenos resultados, pero su mayor costo podría afectar la rentabilidad. El SAD, con un costo de \$970.50, ofreció la mejor relación entre costo y peso final, siendo el más rentable. En términos de salud, los tres sistemas presentaron infecciones intestinales asociadas a calidad de agua, y el SAT mostró neumonía y E. coli. Aunque no se realizó análisis, según Pérez (2022), los síntomas como tos, dificultad respiratoria y diarrea podrían indicar infecciones respiratorias y digestivas. En conclusión, el sistema SAD fue el más eficiente y rentable.

PALABRAS CLAVES

Sistemas de alimentación, ganancia de peso, rentabilidad económica, cerdos mestizos, crecimiento y engorde, sistema de alimentación a discreción.

ABSTRACT

Given that efficient feeding in the pig sector represents between 80% and 85% of total production costs, it is crucial for pig farmers to understand the best feeding practices. The present study aimed to evaluate the productive and economic efficiency of three feeding systems in hybrid pigs during the growth and fattening stage in the Chone canton, 2024. Three feeding systems were compared with 5 pigs in each: traditional (SAT), rationed (SAR), and ad libitum (SAD), evaluating weight gain, disease presence, and economic profitability. The pigs started the study at 7 weeks of age and it ended at 22 weeks. The SAD system showed the highest weight gain, with 92.54 kg, followed by SAR (82.37 kg) and SAT (72.56 kg). Although the SAT was the most economical, with a cost of \$962.25, its feed conversion efficiency was low. The SAR, with a total cost of \$1140.50, showed good results, but its higher cost could affect profitability. The SAD, with a cost of \$970.50, offered the best cost-to-final-weight ratio, making it the most profitable. In terms of health, all three systems showed intestinal infections associated with water quality, and the SAT showed pneumonia and *E. coli*. Although no analysis was conducted, according to Pérez (2022), symptoms such as cough, respiratory difficulty, and diarrhea could indicate respiratory and digestive infections. In conclusion, the SAD system was the most efficient and cost-effective.

KEYWORDS

Feeding systems, weight gain, economic profitability, crossbred pigs, growth and fattening, ad libitum feeding system.

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	I
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	II
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	III
AGRADECIMIENTO	IV
DEDICATORIA.....	V
DEDICATORIA.....	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
ÍNDICE	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
ÍNDICE DE TABLAS	XII
ÍNDICE DE GRÁFICOS	XIII
ÍNDICE DE ANEXOS	XIV
INTRODUCCIÓN	1
1 CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	4
1.1 Sistema de alimentación porcina	4
1.1.1 Definición de cerdo.....	4
1.1.2 Historia de la porcicultura	4
1.1.3 Taxonomía del cerdo.....	5
1.1.4 Alimentación eficiente en cerdos	5
1.1.5 Tipos de sistemas de alimentación.....	6
1.1.6 Sistema de alimentación tradicional	6
1.2 Cerdos mestizos en etapa de crecimiento y engorde	11
1.2.1 Cerdo mestizo	11
1.2.2 Sistema de producción porcina	13
1.2.3 Enfermedades porcinas más comunes en Ecuador	16
2 CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	19
2.1 Ubicación	19
2.2 Manejo del ensayo	20
2.3 Variables a medir	20

2.4	Población y muestra.....	20
2.5	Manejo del experimento.....	21
3	CAPÍTULO III: RESULTADOS Y/O PRODUCTO ALCANZADO	23
3.1	Ganancia de peso (kg) en cerdos en etapa de crecimiento y engorde	23
3.2	Rentabilidad económica.....	26
3.2.1	Sistema de alimentación tradicional	27
3.2.2	Sistema de alimentación por ración.....	29
3.2.3	Sistema de alimentación a discreción	32
3.3	Presencia de patología	34
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
4.1.	CONCLUSIONES	37
4.2.	RECOMENDACIONES.....	38
5	BIBLIOGRAFÍAS.....	39
6	ANEXOS.....	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista satelital del sitio La Raya.....	19
---	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica del cerdo mestizo	5
Tabla 2. Requerimiento de proteína según el peso del cerdo	10
Tabla 3. Cantidad de alimento de consume diario y semanal por animal.....	21
Tabla 4. Peso por edad y ganancia de peso promedio (kg) de los cerdos en los distintos sistemas de alimentación (tradicional, por ración y a discreción).	23
Tabla 5. Costos de producción en los diferentes sistemas de alimentación....	26
Tabla 6. Fórmula de costos y gastos.....	27
Tabla 7. Elementos conceptuales de producción.	27
Tabla 8. Precio promedio de mercado del cerdo en pie en kg.....	28
Tabla 9. Fórmulas de punto de equilibrio económico y cuantitativo.....	28
Tabla 10. Fórmula de costos y gastos.....	29
Tabla 11. Elementos conceptuales de producción.	30
Tabla 12. Precio promedio de mercado del cerdo en pie en kg.....	30
Tabla 13. Fórmulas de punto de equilibrio económico y cuantitativo.....	31
Tabla 14. Fórmulas de costos y gastos.	32
Tabla 15. Elementos conceptuales de producción.	33
Tabla 16. Precio promedio de mercado del cerdo en pie en kg.....	33
Tabla 17. Fórmulas de punto de equilibrio económico y cuantitativo.....	33
Tabla 18. Patologías presentes en los distintos sistemas de producción (tradicional, por ración y a discreción).....	35

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Diagrama de peso promedio (kg) por edad de los cerdos en los distintos sistemas de alimentación (tradicional, por ración y a discreción).	25
Gráfico 2. Diagrama ganancia de peso promedio (kg) de los cerdos en los distintos sistemas de alimentación (tradicional, por ración y a discreción).	26
Gráfico 3. Gráfico del punto de equilibrio económico y cuantitativo.	29
Gráfico 4. Gráfico del punto de equilibrio económico y cuantitativo.	31
Gráfico 5. Gráfico de punto de equilibrio económico y cuantitativo.	34

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Adquisición de 15 cerdos mestizos.	47
Anexo 2. Sacos de residuos de yuca para el sistema de alimentacion tradicional.	47
Anexo 3. Aplicación de fármacos y marca de aplicación.....	47
Anexo 4. Limpieza de los sistemas de producción.....	47
Anexo 5. Pesaje de los cerdos y toma de datos para el análisis de resultados.	47

INTRODUCCIÓN

Campababal, (2009) considera que el estudio titulado “Evaluación productiva y económica de los sistemas de alimentación en cerdos mestizos en el cantón Chone, 2024” es fundamental para el desarrollo de la porcicultura en Ecuador, al examinar de manera detallada la relación entre los sistemas de alimentación y el rendimiento de los cerdos mestizos. Este análisis se centra en evaluar aspectos fundamentales como la tasa de crecimiento, la conversión alimenticia y la salud animal durante las etapas de crecimiento y engorde.

Dado que la alimentación eficiente representa entre el 80% y el 85% de los costos totales de producción, es fundamental que los poricultores comprendan las mejores prácticas y los factores clave que influyen en la implementación de programas alimentarios efectivos (Campabadal, 2009).

En este contexto, se revisa la componente económica, que implica una evaluación detallada de los costos asociados a cada sistema de alimentación y su impacto en la rentabilidad de las explotaciones porcinas. La identificación de enfoques alimenticios viables es crucial para asegurar un retorno de inversión positivo y una producción sostenible.

Por ejemplo, el uso de insumos locales en la formulación de dietas, como la combinación de yuca y malanga, ha demostrado ser una opción rentable, reduciendo la dependencia de insumos costosos como el maíz. Sin embargo, muchos productores aún enfrentan desafíos significativos, incluyendo la baja eficiencia alimentaria y la falta de información sobre las mejores prácticas. Estas dificultades resaltan la necesidad de investigar y desarrollar sistemas de alimentación que optimicen tanto la salud como el crecimiento de los cerdos, garantizando así la viabilidad de la producción en la región (Zamora & Hernández, 2021).

La evaluación de los sistemas de alimentación en Chone se justifica desde una perspectiva académica y tecnológica. La integración de conocimientos teóricos y prácticos en nutrición animal y economía agrícola proporciona una base sólida para que los productores tomen decisiones informadas. La incorporación de

tecnologías innovadoras, como la formulación de dietas computarizadas y el uso de software para el análisis de datos, puede mejorar significativamente la eficiencia de los sistemas de alimentación, permitiendo ajustes en tiempo real para maximizar el rendimiento (Martínez, 2023).

Este estudio tiene como objetivo realizar una evaluación exhaustiva de la rentabilidad productiva de cerdos mestizos en el cantón Chone, analizando la ganancia de peso promedio, rentabilidad económica y la presencia de patologías en los diferentes sistemas de alimentación (tradicional, por ración y a discreción), durante las etapas de crecimiento y engorde en el año 2024. Se busca no solo comparar la eficacia de cada método alimenticio, sino también proporcionar información útil para optimizar las prácticas de producción en la región, impulsando así una mayor competitividad en el sector porcino.

Se llevó a cabo una evaluación cuantitativa de la ganancia de peso promedio de los cerdos en cada uno de los sistemas de alimentación, mediante la recopilación de datos numéricos cada ocho días. El objetivo será determinar las variaciones productivas asociadas a los diferentes protocolos de alimentación implementados. Adicionalmente, se realizó una identificación sistemática de las patologías potencialmente presentes en los animales, con el fin de comprender cómo estas afectarán tanto el desempeño productivo (peso versus edad) como la rentabilidad económica de los sistemas.

La incidencia de las patologías en los animales, especialmente las infecciones intestinales y respiratorias, tendrá un impacto directo en la ganancia de peso y la eficiencia alimentaria, lo cual influirá en los costos y los beneficios de cada sistema de alimentación. Las enfermedades detectadas incrementarán los costos de tratamiento y reducirán la eficiencia de conversión alimentaria, lo que afectará negativamente la rentabilidad económica de los sistemas. Este análisis permitirá determinar de manera integral cómo las patologías alterarán tanto la productividad como los costos asociados a cada régimen nutricional, proporcionando una visión más clara sobre la viabilidad económica de cada sistema de producción.

El estudio no solo se orienta a optimizar la productividad, sino que también busca promover prácticas sostenibles que contribuyan al desarrollo económico y a la seguridad alimentaria del cantón. Al enfocarse en las necesidades específicas de la comunidad y fomentar la vinculación entre la academia y el sector agropecuario, la investigación se posiciona como un referente para la adopción de soluciones que mejoren la competitividad del sector porcino.

En definitiva, esta evaluación integral es esencial para impulsar una producción porcina más eficiente y sostenible, alineándose con los objetivos de desarrollo rural y bienestar comunitario. Además, contribuye directamente a varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2030, tales como ODS 1 (Fin de la pobreza), ODS 2 (Hambre cero), ODS 8 (Trabajo decente y crecimiento económico) y ODS 12 (Producción y consumo responsables), promoviendo un sector más inclusivo, eficiente y respetuoso con el medio ambiente.

1 CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1 Sistema de alimentación porcina

1.1.1 Definición de cerdo

El cerdo también conocido como lechón o cochinito, es un mamífero y subespecie de la familia Suidae. *Sus scrofa* domestica es el nombre científico de una forma domesticada de la especie *Sus scrofa* (jabalí o cerdo salvaje). Es un animal doméstico que ciertas culturas utilizan para la alimentación humana; se dice que fue domesticado hace unos 8.000 años. Puede encontrarse prácticamente en cualquier parte del mundo y se adapta bien a la producción de carne debido a su rápido crecimiento y madurez (Sotillo & Méndez, 2012).

El cerdo es un animal omnívoro, fácil de criar, precoz, prolífico por naturaleza, de ciclo reproductivo no mayor a 4 meses, se adapta fácilmente a diferentes climas y ambientes, posee gran capacidad para convertir el alimento en carne, con una buena conversión alimenticia. El cerdo es un animal que más rendimiento produce, y el negocio más eficiente en la producción pecuaria, la carne del cerdo comparada con sus ancestros es la que mayores cambios genéticos han obtenido durante la historia, del cerdo no se desperdicia nada, pues todo lo que su cuerpo compone se aprovecha y se paga a buen precio: carne, hueso, intestinos, piel, pelos, sangre, etc. (Martínez, 2023).

1.1.2 Historia de la porcicultura

Los cerdos criollos de América Latina tienen su origen en los cerdos ibéricos traídos por Cristóbal Colón en su segunda expedición. Según Valencia (2012), los primeros cerdos llegaron a Haití hacia 1493. Otras importaciones llegaron en los años posteriores a la conquista española y se diseminaron por las vastas tierras que hoy conforman el continente latinoamericano.

En la actualidad, sólo existen un puñado, destacando las Coloradas, Rubias, Negras y Manchado de Jabugo como los rebaños explotados en España. Los cerdos de América descienden de las diversas razas que existían en los siglos XV y XVI. Esto puede explicar la amplia gama de fenotipos que se encuentran en todos los países (Castañeda, 2001).

1.1.3 Taxonomía del cerdo

Tabla 1. Clasificación taxonómica del cerdo mestizo

Clasificación	Nombre
Reino	Animalia
Subreino	Eumetazoa
Rama	Bilaterata
Tipo	Chordata
Subtipo	Vertebrata
Superclase	Gnathostomata
Clase	Mammalia
Subclase	Eutheria
Orden	Artiodactyla
Familia	Suidae
Especie	<i>Sus scrofa mediterraneus</i>

Fuente: (Japa, 2016)

1.1.4 Alimentación eficiente en cerdos

La alimentación eficiente de los cerdos es una de las prácticas más importantes porque de ella dependen no sólo los rendimientos productivos, sino también la rentabilidad de la unidad. Todo ello redundará en beneficios económicos para el productor, el medio ambiente alcanza el equilibrio, y su carácter social es reconocido a corto plazo, porque crea puestos de trabajo y aumenta la satisfacción de los clientes cuando se suministra alimento a las granjas (Rondon *et al.*, 2023).

En la elaboración de una dieta para cerdos puede emplearse una amplia gama de componentes. El contenido nutricional del producto, los límites nutricionales para las distintas fases productivas y las necesidades de nutrientes que deben satisfacerse influirán en la cantidad de estas sustancias que se utilice en la

ración. Los componentes de los piensos se clasifican en cuatro categorías: fuentes de energía, proteínas, vitaminas, minerales y aditivos no nutricionales (Campabadal, 2009).

1.1.5 Tipos de sistemas de alimentación

La alimentación eficiente de los cerdos es una de las prácticas más importantes en un criadero ya que de ella depende no solo del rendimiento productivo de los cerdos sino también la rentabilidad de la granja. La alimentación representa entre 70% a 85% de los costos totales de producción por esta razón es importante que porcicultor conozca los diferentes sistemas de alimentación (Campabadal, 2009).

Según Arredondo *et al.* (2011) los productores refieren como principales ventajas del cerdo criollo su rusticidad, habilidad para caminar y cosechar su alimento y la calidad organoléptica de su carne; resaltan su bajo rendimiento con respecto a cerdos de razas comerciales, lo cual puede deberse a prácticas como dejar de reemplazo animales pequeños y vender los grandes, la crianza en libertad y una posible endogamia. En la mayoría de los casos, constituye la principal o única fuente de ahorro y un recurso para solucionar emergencias (p. 3).

1.1.6 Sistema de alimentación tradicional

Según Quiceno, (2022) el traspatio es una actividad que radica en el uso y aprovechamiento de animales domesticables con fines productivos, la cual se desarrolla en áreas cercanas o dentro de las viviendas. Su desarrollo y sostenimiento depende de los integrantes de cada comunidad. La ganadería de traspatio consiste en la cría y manejo de animales, tanto nativos como criollos, en espacios conocidos como solares o huertos familiares, los cuales son áreas de cultivo aledaños a las viviendas. Cada familia les da forma y sentido de acuerdo con sus necesidades.

La alimentación de los cerdos del sistema traspatio está basada en el uso de alimentos balanceados, desperdicios de las ramas de la industria alimenticia de las ciudades como: barreduras de panadería, pan duro, sémolas de trigo, tortilla dura, masa agria y desperdicios de verduras y frutas, otra fuente de alimentación

para estos animales proviene de desperdicios de restaurantes, y de las propias casas que tienen adjuntas instalaciones para los animales (Quiceno, 2022).

La inclusión de yuca en la dieta de los cerdos podría ser una solución a la escasez de energía y proteínas en los trópicos. La yuca se utiliza como ensilado. Éstos tienen la ventaja de conservar grandes cantidades de forraje sin reducir su valor nutritivo. Se pueden suministrar a los cerdos altas cantidades de raíces y hojas secas de yuca *ad libitum*, con índices de producción y precios comparables a los de las dietas equilibradas a base de cereales y soja (Zamora & Hernández, 2021).

Según Cruz *et al.* (2020), la raíz de yuca puede sustituir totalmente al maíz en raciones para cerdos, con una reducción del costo total de producción equivalente 23,5%, sin afectar negativamente las variables de comportamiento productivo ni la calidad de la canal. Por otra parte, al evaluar raciones con niveles entre 0 y 25% de harina de follaje de yuca como fuente proteica en cerdos de engorde, no se encontraron diferencias en la ganancia diaria de peso, el consumo diario de alimento y las características de la canal de los animales.

En cuanto a su origen los alimentos se pueden clasificar en dos grupos:

- 1. Alimentos de origen vegetal:** tales como pastos y forrajes verdes, alfalfa, trébol; raíces y tubérculos; cereales y leguminosas forrajeras; granos de cereales: trigo, cebada, avena, maíz, centeno, sorgo; granos de legumbres: soja, habas; tortas de subproductos industriales como: maní, girasol, algodón y coco.
- 2. Alimentos de origen animal:** tales como harinas de carne, sangre, pescado y subproductos de lechería, leches de tercera clase y suero.

Con la mezcla de estos dos tipos de alimentos se puede restablecer la ración balanceada y equilibrada para un día de un cerdo. Durante el periodo de cría y recría la alimentación es libre y se puede repetir el número de veces a voluntad; para las otras etapas son suficientes dos o tres comidas diarias que se deben dar a la misma hora, a la salida del sol, a medio día y a la tarde (Rodríguez, 2020, p. 67 - 68).

1.1.6.1 Sistema de alimentación balanceada y rentabilidad económica

Piquer, (2018) dice que las necesidades nutritivas para cubrir los requerimientos de mantenimiento y producción son:

Energía

Los hidratos de carbono, las proteínas y las grasas o lípidos cubren la mayoría de las necesidades calóricas del cerdo. Las necesidades energéticas de los cerdos son la resultante de la suma de la energía necesaria para su mantenimiento (funciones fisiológicas, regulación de la temperatura corporal, actividad muscular, etc), más las necesidades energéticas para producción.

Proteína

Los cerdos necesitan incorporar aminoácidos, los que puede sintetizar (Aminoácidos No Esenciales) y los que no son sintetizados por el organismo (Aminoácidos Esenciales), la única forma de incorporarlos es mediante la dieta, luego de su digestión, los aminoácidos se absorben a nivel intestinal, y son utilizados por el organismo para la síntesis de proteína a nivel hepático, formación de músculos, síntesis de hormonas, enzimas, etc.

Esta proteína es aportada por los cereales (maíz, trigo, sorgo, etc) los cuales proporcionan entre 30 y 60 % de los requerimientos totales de aminoácidos esenciales: para cubrir el resto, es necesario una fuente de mayor aporte de aminoácidos como son las harinas de soja o harinas de origen animal, y también mediante la inclusión de aminoácidos sintéticos, que permiten un equilibrio en la composición del alimento balanceado. Las necesidades de aminoácidos varían según la edad y el peso, siendo porcentualmente más alta en animales más jóvenes, disminuyendo éste cuando aumenta el peso corporal.

Vitaminas

Las vitaminas son compuestos orgánicos imprescindibles para un adecuado funcionamiento fisiológico. Si bien algunas vitaminas las puede producir el mismo organismo, éstas no alcanzan para cubrir las necesidades, y deben ser incorporarlas en forma equilibrada a través del alimento balanceado.

Los requerimientos diarios de vitaminas son bajos, muchas de ellas actúan como un catalizador metabólico y otras tienen funciones esenciales. Es necesaria la inclusión de vitaminas al momento de formular una dieta balanceada, ya que las vitaminas contenidas en los cereales pueden no estar disponibles o perderse durante el almacenamiento, también esta pérdida se puede exacerbar durante los procesos de extrusión.

Minerales

Los minerales son nutrientes esenciales que, dependiendo del nivel de requerimientos, se clasifican en Macrominerales (Ca, P, Na, Cl, Mg, K, S) cuyas necesidades son en %, g/kg o g/d., y Microminerales (Zn, Cu, Fe, Mn, Y, Se, Co, Cr, F) donde sus necesidades son en mg/kg (ppm) o mg/d. Los minerales en el organismo cumplen funciones estructurales como formar parte del tejido óseo y muscular (Ca, P, Mg), de las membranas celulares (Zn, P).

Agua

El agua es un nutriente más dentro de la dieta, considerándose de gran importancia. Los cerdos la obtienen del alimento (4-6%), del metabolismo de los nutrientes (hidratos de carbono, grasas y proteínas) 5- 10% y del agua de bebida (75-80 %), ésta última debe ser libre de contaminantes y suministrarse a volumen adecuado según la categoría y condiciones ambientales. Un suministro inadecuado de agua por contaminantes o por volumen deficiente, afectará el normal consumo de ésta y por consiguiente una disminución en el consumo de alimento, perjudicándose la producción y el desempeño de los animales.

Según Perenson, (2016) el plan de alimentación para la etapa de engorde se puede hacer por fases de acuerdo con los rangos de peso del cerdo o se puede hacer por días de consumo o por presupuesto de alimento. El número de fases o la forma de administrar va a depender del tipo de instalación y del manejo de cada granja buscando siempre lo más simple y efectivo.

Con el programa nutricional para las etapas de crecimiento y terminación se buscan cinco objetivos básicos para lograr resultados económicos:

- Mayor índice de transformación

- Menor costo
- Más carne magra
- Mejor rendimiento de canal
- Mas competitividad

Tabla 2. Requerimiento de proteína según el peso del cerdo

Peso cerdo	Necesidad de proteína	Alimento necesario
(kg)	g / d	kg / d
7.5	118	0.655
15	210	1.166
35	334	1.855
65	400	2.222
100	405	2.250

Fuente: (Esmeralda, 2012)

1.1.6.1.1 Alimentación por ración

Según Rodríguez, (2020) la alimentación adecuada para cada peso y edad, en base a un alimento balanceado (ración) proveerá de un animal listo para el frigorífico, en un lapso de tiempo menor que el necesario para terminar un animal mal alimentado, con el riesgo de mortandad, mayores necesidades de instalaciones y mano de obra.

La parte de la Zootecnia que estudia los alimentos, se llama bromatología. Este es un estudio muy importante pues, de la ración alimenticia, depende que los animales expongan todo su potencial, que el cerdo cuyo fin es el matadero gane día a día peso y llegue pronto al mercado, con una reducida inversión en el costo de alimentos

Los costos del alimento balanceado constituyen la mayor inversión de los productores, muchas veces representando hasta el 70% de los costos de producción. Por lo que es necesario que los productores adapten su estrategia

nutricional para optimizar la eficiencia alimenticia. La alimentación racionada a diferencia de la alimentación *taspatio* genera más gastos, sin embargo, favorece la rentabilidad económica, al maximizar el potencial de las raciones para cada etapa de crecimiento (Álvarez, 2019).

1.1.6.1.2 Alimentación a discreción

Para Vivas, (2024) la alimentación a discreción es una dieta balanceada que muestran un crecimiento compensatorio logrando ganancias diarias bastante aceptables logrando resultados en una investigación (p. 48).

Según Molina, (2021) este tipo de rutina de alimentación de cerdos consiste en dejar la comida disponible en todo momento para que los cerdos puedan comer cuando lo deseen.

El alimento se deberá suministrar a los lechones a partir de los 8 / 10 días cuando estén al pie de la cerda para ir acostumbrándolos a una dieta sólida. Suministrar a discreción a lechones a partir de los 10 días, hasta los 21 días de edad (desleche). El consumo promedio del período es de 2 kg por lechón, y el consumo diario promedio es de aproximadamente 143 g. Al comienzo de la alimentación se recomienda estimular el consumo de alimento, ofreciendo varias veces por día el alimento para generar curiosidad y atracción hacia el comedero (Lora, 2020).

La alimentación a discreción presenta un gran costo de producción, sin embargo, esto se complementa con la reducción del tiempo que tardan los cerdos en alcanzar su máximo desarrollo, pero esta diferencia favorece la rentabilidad económica de producción, al tener disponibilidad de alimento en todo momento (Álvarez, 2019).

1.2 Cerdos mestizos en etapa de crecimiento y engorde

1.2.1 Cerdo mestizo

El cerdo mestizo es un tipo de cerdo resultante del cruce entre diferentes razas porcinas, con el objetivo de combinar características deseables de cada una de ellas. Estos cruces buscan mejorar ciertos atributos como la resistencia a

enfermedades, la productividad, la capacidad de adaptación al ambiente, la calidad de la carne y la eficiencia en la conversión de alimentos (Rochina, 2023).

Pullaguari, (2016) anuncia que estudiar la morfología externa de los cerdos mestizos de diferentes zonas geográficas ha permitido la identificación de grupos étnicos. Para ello se utilizan dos metodologías: la descripción de los faneros (color de capa, de piel, presencia de pelos, forma de orejas, color de pezuñas, etc.) y las medidas zoométricas para la determinación de los estándares de la forma del cuerpo del animal.

Según Arredondo, (2011) los cerdos criollos presentan varias ventajas, especialmente en condiciones de producción tradicional o en sistemas agropecuarios de bajo costo. Son animales altamente adaptados a su entorno, con una gran resistencia a enfermedades y a variaciones climáticas, lo que reduce la necesidad de cuidados veterinarios costosos. Además, suelen ser más autosuficientes, alimentándose de una dieta variada que incluye desperdicios agrícolas y forrajes, lo que los hace muy eficientes en sistemas de producción extensivos. Otra ventaja importante es su capacidad para reproducirse en condiciones difíciles, lo que los convierte en una opción ideal para pequeños productores o comunidades rurales. También, su carne tiene un sabor distintivo y se valora por su calidad, textura y sabor, lo que la hace muy apreciada en mercados locales.

En la mayoría de los casos, constituye la principal o única fuente de ahorro y un recurso para solucionar emergencias. Hace parte también de la cultura de las comunidades, son sacrificados en eventos importantes y para la solución de conflictos entre individuos; los pobladores atribuyen a la grasa del cerdo criollo propiedades mágicas (p. 3).

1.2.1.1 Tipos de cerdos mestizos en Ecuador

Lindao, (2021) dice que el cerdo mestizo es generado debido a cruces con otras especies durante la llegada a países de América en medio de la conquista española, proveniente del cerdo Ibérico. En Ecuador, los cerdos mestizos son comunes en la producción porcina debido a la combinación de razas locales y

extranjeras, lo que permite optimizar características como la productividad, la adaptabilidad y la calidad de la carne.

Según Ganazhapa, (2021) los cerdos mestizos en Ecuador debido a los cruces con otras razas se clasifican en:

1.2.1.1.1 Mestizos de Landrace y Large White

Esta es una de las combinaciones más comunes, ya que estas razas son conocidas por su alta capacidad reproductiva y su habilidad para adaptarse a diversas condiciones de manejo. Los cerdos mestizos de estas razas suelen ser utilizados tanto para la producción de carne como para la cría, ya que tienen buena eficiencia en el crecimiento y una excelente capacidad de cría.

1.2.1.1.2 Mestizos de Duroc y Pietrain

Este cruce se realiza principalmente para mejorar las características de la carne, ya que el Duroc es conocido por su buena calidad de carne, mientras que el Pietrain aporta su genética para aumentar la musculatura, lo que resulta en cerdos con un buen rendimiento en la producción de carne magra.

1.2.1.1.3 Mestizos de cerdos criollos y razas mejoradas

Muchos productores en Ecuador cruzan cerdos criollos locales con razas como el Landrace o el Large White, buscando combinar la resistencia y adaptabilidad de los criollos con la productividad y características de las razas mejoradas. Estos mestizos son muy valorados en sistemas de producción más sostenibles y de bajo costo.

1.2.2 Sistema de producción porcina

Los sistemas de producción porcina se distinguen principalmente por la forma en que se producen y mantienen los animales, haciendo hincapié en la cantidad de superficie necesaria, el dinero gastado, la mano de obra, el suministro de piensos y la aplicación tecnológica; identificamos tres sistemas (Ventura, 2021).

Barros (2022), afirma que existen cuatro tipos de sistemas de producción: la agricultura de subsistencia, los sistemas extensivos o tradicionales de campo, los sistemas tradicionales mejorados o mixtos y los sistemas intensivos o de alta

tecnología; el sistema intensivo restringido, el sistema intensivo de pastoreo. Estas técnicas de producción actúan conjuntamente para proteger el medio ambiente, mejorar las condiciones de vida de los campesinos, satisfacer las necesidades nutricionales de las familias agrícolas en algunas situaciones y aumentar los ingresos económicos. Cumplen una función comunitaria esencial.

1.2.2.1 Sistema de producción extensivo

El sistema actual de cría de cerdos es el más representativo a nivel técnico en todas las dimensiones de la producción porcina, razón por la cual sus productos se exportan a mercados más grandes debido a su alta calidad. Este tipo de método de producción puede resultar más atractivo para los consumidores, ya que produce carne de mayor calidad nutricional a partir de animales criados respetando la normativa sobre bienestar animal. Esta granja ha especificado el tipo de producción, emplea procedimientos sofisticados, alimenta una dieta regulada y equilibrada, tiene animales de raza pura e híbridos, y mantiene una limpieza e higiene correctas. Está destinada a grandes supermercados o empresas cárnicas que exigen productos de alta calidad (Intriago, 2022).

De acuerdo con Inca, (2018) los sistemas de crianza extensivos presentan ciertas ventajas como también desventajas las cuales se describe a continuación:

Las principales ventajas de este sistema son:

- Menor inversión en instalaciones
- Menor costo en alimentación (con pasturas de buena calidad).
- Animales menos estresados
- Menor desperdicio de agua
- La presencia de los cerdos incrementa la actividad biológica del suelo, favoreciendo el desarrollo de la fauna propia del suelo

Como desventajas debemos mencionar:

- Mayor demanda de machos (10 a 15 %)
- Mayor pérdida de lechones al parto por falta de control del ambiente y poca

- intervención del hombre
- Menor número de lechones destetados respecto a las madres en producción
- Mayor dificultad para manejar a los animales individualmente, y su control no es fácil
- Los depredadores pueden ser difíciles de controlar
- Los problemas reproductivos pueden ser más difíciles de detectar

1.2.2.2 Sistema de producción semi-intensivo

Según Ortiz, (2020) el sistema de producción semi-intensiva es un estilo mixto de crianza en el que los animales están al aire libre durante algunas horas del día o períodos del año y están alojados (encerrados) y alimentados intensivamente el resto del tiempo. Este enfoque está muy extendido en las regiones agrícolas, donde las sobras se utilizan como pienso, fusionando así la producción agrícola y animal.

En este planteamiento, los últimos cerdos de engorde son alimentados con concentrados ricos en proteínas, antibióticos y hormonas de crecimiento. El parto de las cerdas tiene lugar en instalaciones especializadas (maternidades), con una estancia de varios días antes del parto para regular a la cerda gestante y evitar complicaciones. Los piensos concentrados y los subproductos agrícolas ya se emplean ampliamente en la dieta. Además, los lechones se alimentan con una concentración específica hasta el destete. Las hembras reproductoras de reposición se eligen de la misma piara, pero los reproductores se obtienen de explotaciones diferentes para evitar la consanguinidad (Barros, 2022).

Inca, (2018) describe que los máximos indicadores que se pueden lograr, con el buen manejo de los cuatro pilares de la producción son los siguientes:

- Número máximo de madres en producción: 100 a 200
- La proporción de machos va de 5 a 8%
- La preñez oscila entre el 84 y 87%
- Destete de 8 y 8,5 lechones por madre al año
- Número de partos por año, por madre, de 1,5 a 1,8

- Los capones obtienen pesos de 110 Kg entre los 7 a 9 meses
- Producción en kilos por madre al año de entre 1.850 y 2.000
- La conversión global de la piara va en un rango de: 3,4:1 a 3,3:1

1.2.2.3 Sistema de producción intensivo

Este sistema es adecuado para situaciones en las que los cerdos están confinados durante toda su vida. Comúnmente utilizado en áreas donde los costos de terreno son altos y donde el espacio disponible es limitado y se requiere un sistema de suministro de energía y equipos adecuados. Entre sus ventajas se puede destacar la posibilidad de producir fácilmente un mayor número de cerdos en un área menor y así un mejor control animal; sus desventajas indican la necesidad de un estricto control sanitario, mayores costos de inversión y operación, el criador tiene daños en las plantas, etc. (Carpio, 2018).

En este sistema de explotación los animales se encuentran en un medio muy artificial donde las condiciones de tipo técnico y económico hacen que el objetivo primario de la explotación sea el máximo rendimiento a bajo costo por animal presente.

De acuerdo con Inca, (2018) los máximos indicadores que se pueden lograr bajo este sistema son:

- Número máximo de madres en producción: más 200
- La preñez es aproximadamente del 90%
- Destete de 25-28 lechones/madre/año
- Número de partos por año, por madre, de 2,5
- Producción en kg por madre/año: aproximadamente hasta 2.800 kg
- Conversión global de la piara de: 2,9: 1 a 3,1:1

1.2.3 Enfermedades porcinas más comunes en Ecuador

1.2.3.1 Peste Porcina Clásica (PPC)

Esta enfermedad viral altamente contagiosa afecta a cerdos de todas las edades y es una de las más destructivas para la industria porcina. Los cerdos infectados presentan fiebre elevada, inapetencia, enrojecimiento de la piel, y sangrados

internos, especialmente en los riñones y pulmones. La mortalidad es muy alta, y la transmisión ocurre por contacto directo entre animales, a través de fluidos corporales o materiales contaminados. Aunque Ecuador ha implementado programas de control, en zonas rurales con prácticas de manejo inadecuadas sigue siendo una amenaza. La erradicación de la PPC es difícil, y no existe un tratamiento específico, lo que hace que las medidas preventivas sean clave (Palma, 2023).

1.2.3.2 E. coli

La enfermedad por *Escherichia coli* (E. coli) en cerdos es una infección bacteriana que puede causar diarrea, septicemia y otros problemas digestivos, especialmente en lechones recién nacidos y en aquellos destetados. Las cepas de E. coli, como la enterotoxigénica (ETEC), son las principales responsables de la diarrea postdestete, mientras que otras cepas pueden causar infecciones sistémicas graves. Factores como el manejo inadecuado, el estrés, la higiene deficiente y las deficiencias nutricionales favorecen su aparición. La prevención incluye buenas prácticas de manejo, vacunación y control adecuado de antibióticos, mientras que el tratamiento se basa en la hidratación y el uso de antibióticos, bajo supervisión veterinaria (Solano, 2024).

1.2.3.3 Leptospirosis

Esta enfermedad bacteriana, causada por diferentes serotipos de *Leptospira*, afecta principalmente al sistema reproductivo y renal de los cerdos. En cerdas, puede provocar abortos, partos prematuros, o nacimientos de lechones muertos o débiles. Los cerdos afectados también pueden presentar fiebre, ictericia (color amarillento de la piel y mucosas), y malestar general. La leptospirosis se transmite a través del contacto con agua o tierra contaminada con la orina de animales infectados, incluyendo roedores. En sistemas de producción intensiva o en zonas rurales con baja bioseguridad, la transmisión es común, afectando gravemente la productividad y la rentabilidad de las granjas (Eras, 2023).

1.2.3.4 Diarrea Neonatal

Las infecciones gastrointestinales son una de las principales causas de mortalidad en lechones recién nacidos en Ecuador. La colibacilosis, causada por

Escherichia coli, es una de las más comunes y provoca diarrea severa, deshidratación y, si no se trata, la muerte en las primeras semanas de vida. También son comunes otras formas de diarrea neonatal causadas por *Clostridium perfringens* y Rotavirus. Los factores que contribuyen a estas infecciones incluyen la higiene deficiente, el estrés por el transporte o la falta de inmunización en las cerdas gestantes. La mortalidad por estas enfermedades puede ser muy alta en explotaciones con bajos estándares sanitarios (Llivi *et al.*, 2024).

1.2.3.5 Dermatitis y Neumonía Epidémica (PCV2)

El circovirus porcino tipo 2 (PCV2) es una de las causas más comunes de problemas respiratorios y dérmicos en cerdos en Ecuador. Esta enfermedad está asociada con la disminución de la tasa de crecimiento, problemas respiratorios graves y una enfermedad conocida como el síndrome de la dermatitis y neumonía epidémica. Los cerdos afectados presentan lesiones cutáneas, pérdida de peso, fiebre y dificultades respiratorias. En sistemas de engorde intensivo, donde los cerdos están expuestos a altos niveles de estrés y a una mayor densidad animal, la enfermedad puede propagarse rápidamente y causar pérdidas económicas significativas (Mora *et al.*, 2023).

1.2.3.6 Salmonelosis

La salmonelosis es una infección bacteriana causada por *Salmonella*, que afecta el sistema digestivo de los cerdos, causando diarrea, fiebre, cólicos y pérdida de apetito. En casos más graves, puede llevar a septicemia (infección generalizada), lo que puede resultar en la muerte de los animales. La infección se transmite por contacto con heces de animales infectados o con alimentos y agua contaminados. La salmonelosis es especialmente prevalente en granjas con mala gestión de residuos, higiene deficiente o condiciones de hacinamiento (Minga, 2024).

2 CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2.1 Ubicación

El sitio de estudio se encuentra en La Raya, en dirección hacia la vía San Antonio y Bachillero. Para llegar, se debe avanzar aproximadamente 200 metros, donde la entrada está a la izquierda, cerca de la cancha sintética Luz de América. Desde allí, se recorren unos 300 metros hasta llegar a la primera casa, ubicada a la derecha.

El sitio en La Raya, Chone, Manabí, es óptimo para realizar un trabajo de titulación relacionado con la porcicultura debido a su estratégica ubicación, con fácil acceso desde la vía San Antonio y Bachillero. La zona cuenta con más de 200 porcicultores, tanto agremiados como no agremiados, y produce aproximadamente el 15% de la carne de cerdo de la provincia, con una producción anual que supera los 100,000 cerdos. Esta concentración de productores, sumada a la infraestructura adecuada, el clima favorable y las oportunidades de desarrollo en el sector porcino, hace del lugar un entorno propicio para proyectos relacionados con la mejora de la producción porcina (MAG, 2024).

Coordenadas: 0°42'28"S 80°08'54"W

Longitud: -80.0936100

Latitud: -0.6981900

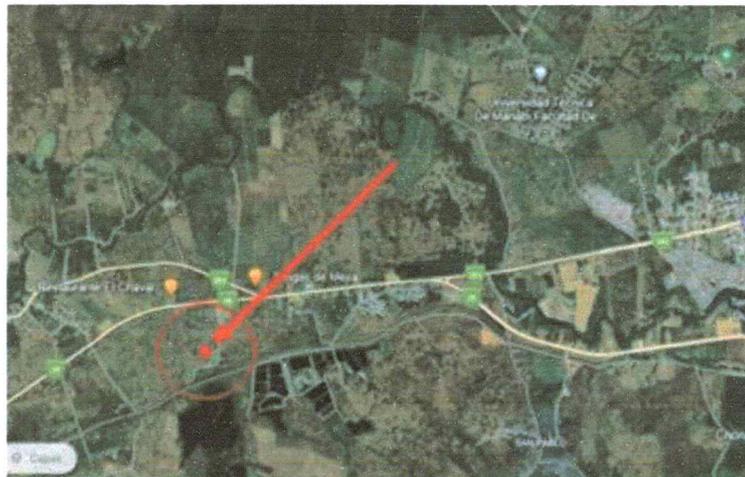


Figura 1. Vista satelital del sitio La Raya.
Fuente: (Google Earth 2024)

2.2 Manejo del ensayo

En el presente ensayo se llevó un manejo experimental ya que se aplicaron diferentes sistemas de alimentación para cerdos donde se determinó cuál de estos sistemas alimentación es más eficiente.

- ✓ Alimentación tradicional
- ✓ Alimentación por ración
- ✓ Alimentación a discreción

2.3 Variables a medir

- ✓ Rentabilidad económica
- ✓ Patología
- ✓ Ganancia de peso

Tanto la ganancia de peso como la presencia de enfermedades están vinculadas principalmente con la rentabilidad económica en los diferentes sistemas de alimentación (tradicional, balanceada por ración y a discreción).

Se tomaron los datos numéricos de la ganancia de peso promedio de los cerdos y se hizo una observación directa para detectar la presencia de enfermedades con la finalidad de determinar cuál de los diferentes sistemas de alimentación tiene mayor rentabilidad económica.

2.4 Población y muestra

Este estudio se llevó a cabo con 15 cerdos mestizos destetados de las zonas aledañas del cantón Chone, en etapa de crecimiento y engorde para poder comparar resultados en los diferentes sistemas de alimentación. Se utilizaron tres sistemas de producción, cada uno con un área de 5 m² (1,5 m x 3,33 m). Según las recomendaciones para cerdos en esta etapa (25-100 kg), se requiere un espacio de entre 0.8 m² y 1 m² por cerdo, por lo que el área asignada fue adecuada para su bienestar. En cuanto al número mínimo de individuos para realizar una comparación válida de resultados, según Gómez (2021), para obtener conclusiones estadísticamente confiables en estudios comparativos con cerdos, es recomendable utilizar al menos 3 individuos por grupo experimental.

Este número permite obtener resultados representativos y con una adecuada comparación entre los tratamientos, asegurando la fiabilidad de los resultados.

2.5 Manejo del experimento

Se comparó la rentabilidad económica, patologías y ganancia de peso de los diferentes sistemas de alimentación de la siguiente manera:

Sistema de alimentación tradicional: Se ingresaron 5 cerdos a los cuales se alimentaron con residuos de yuca (proteína y energía), suero (proteína de alta calidad) y una pequeña porción de balanceado.

Sistema de alimentación balanceada por ración: Se ingresaron 5 cerdos a los que se alimentaron con balanceado en su totalidad, pero en raciones según su peso.

La alimentación por ración se adaptó cuidadosamente según el peso y las necesidades de los animales en cada etapa de crecimiento y engorde. La alimentación por ración se aplicó 3 veces al día cada 5 horas aproximadamente. En la mañana (07:00 am), medio día (12:00 pm) y tarde (17:00 pm).

Tabla 3. Cantidad de alimento de consume diario y semanal por animal.

Fórmula	Edad		Consumo de alimento por animal	
	Días	Semanas	Kg/día	Kg/semana
P. MILK	1	0	0	0,00
P. MILK	7	1	0,100	0,70
Lechón	14	2	0,110	0,77
Lechón	21	3	0,260	1,82
Lechón	28	4	0,440	3,08
Destete	35	5	0,620	4,34
Destete	42	6	0,820	5,74
Destete	49	7	1,070	7,49
Destete	56	8	1,270	8,89
Inicial	63	9	1,470	10,29
Inicial	70	10	1,670	11,69
Inicial	77	11	1,770	12,39
Desarrollo	84	12	1,870	13,09
Desarrollo	91	13	2,070	14,49
Desarrollo	98	14	2,270	15,89
Desarrollo	105	15	2,470	17,29
Acabado	112	16	2,560	17,92

Acabado	119	17	2,650	18,55
Acabado	126	18	2,740	19,18
Acabado	133	19	2,830	19,81
Acabado	140	20	2,920	20,44
Acabado	147	21	3,010	21,07
Acabado	154	22	3,100	21,70

Fuente: (Aguila, 2022)

Sistema de alimentación balanceada a discreción: Se ingresaron 5 cerdos a los que se alimentaron con balanceado en su totalidad, donde obtuvieron disponibilidad de alimento todo el día.

3 CAPÍTULO III: RESULTADOS Y/O PRODUCTO ALCANZADO

3.1 Ganancia de peso (kg) en cerdos en etapa de crecimiento y engorde

En la **tabla 4** se presentan los resultados del peso promedio (kg) de los cerdos en los distintos sistemas de alimentación (tradicional, por ración y a discreción), desde la séptima semana de vida hasta la etapa de finalización en la semana 22 (154 días desde el nacimiento). Para cada sistema de alimentación, se realizaron mediciones semanales de los pesos de 5 cerdos, promediando los valores obtenidos cada semana. Esto permitió obtener un valor promedio semanal para cada sistema de alimentación, reflejando el crecimiento de los cerdos a lo largo del tiempo en cada uno de los tratamientos.

Tabla 4. *Peso por edad y ganancia de peso promedio (kg) de los cerdos en los distintos sistemas de alimentación (tradicional, por ración y a discreción).*

Semanas	SAT		SAR		SAD	
	Peso (kg)	Ganancia (kg)	Peso (kg)	Ganancia (kg)	Peso (kg)	Ganancia (kg)
7	16,43		18,10		15,79	
8	19,67	3,24	21,10	3,00	19,97	4,18
9	23,33	3,66	25,10	4,00	24,52	4,55
10	27,24	3,91	29,60	4,50	29,39	4,87
11	31,44	4,2	34,10	4,50	35,08	5,69
12	36,25	4,81	39,60	5,50	45,08	10,00
13	41,06	4,81	45,60	6,00	54,54	9,46
14	41,06	0	52,10	6,50	61,84	7,30
15	51,22	10,16	59,10	7,00	69,20	7,36
16	56,74	5,52	66,10	7,00	76,60	7,40
17	65,07	8,33	73,60	7,50	82,60	6,00
18	68,88	3,81	81,10	7,50	86,65	4,05
19	75,22	6,34	88,90	7,80	93,21	6,56
20	79,88	4,66	96,70	7,80	99,81	6,60
21	84,22	4,34	104,60	7,90	108,15	8,34
22	90,03	5,81	113,10	8,50	118,36	10,21

Autores: (Bravo & Zambrano, 2024)

En los resultados presentados, se comparan tres sistemas de alimentación utilizados en la cría de cerdos: el sistema de alimentación tradicional (SAT), el sistema de alimentación por ración (SAR) y el sistema de alimentación a discreción (SAD), tal como está representado en la **tabla 4**. Cada sistema tiene características distintas que afectan el crecimiento y desarrollo de los cerdos, evidenciado por las diferencias en el peso inicial y el peso alcanzado al final del ciclo de alimentación.

Sistema de alimentación tradicional (SAT): Este sistema se basa en una mezcla de balanceado, suero y residuos de yuca. Los cerdos iniciaron con un peso promedio de 16,43 kg y alcanzaron un peso de 90,03 kg al final de la etapa de finalización. Este sistema, al ser más controlado y posiblemente con menos variedad en la disponibilidad de alimentos, muestra un aumento de peso moderado a lo largo del proceso.

Sistema de alimentación por ración (SAR): En este sistema, los cerdos se alimentan tres veces al día en intervalos de cinco horas entre cada ración. Los animales comenzaron con un peso promedio de 18,10 kg y finalizaron con un peso de 113,10 kg. El hecho de alimentar tres veces al día presenta un impacto positivo en el desarrollo del cerdo, ya que reciben una cantidad específica de alimento a intervalos regulares. Este aumento de peso es superior al del SAT, lo que sugiere que la distribución de las raciones mejora la eficiencia del crecimiento.

Sistema de alimentación a discreción (SAD): Este sistema permite a los cerdos tener acceso libre al alimento durante todo el día. Los cerdos iniciaron con un peso de 15,79 kg y alcanzaron un peso final de 118,36 kg. Este sistema muestra el mayor incremento en peso final, lo que indica que el acceso constante a alimento favorece el crecimiento, ya que los cerdos pueden consumir tanto como deseen en cualquier momento.

Como está representado en el **gráfico 1**, el sistema de alimentación a discreción (SAD) es el más efectivo para aumentar el peso de los cerdos, ya que el acceso ilimitado al alimento favorece su crecimiento continuo. El sistema por ración

(SAR) también muestra buenos resultados, aunque en menor medida, ya que las raciones controladas podrían no maximizar el consumo. Por otro lado, el sistema tradicional (SAT) presenta el menor aumento de peso, lo que puede deberse a las limitaciones en el tipo y cantidad de alimento. Por lo tanto, el SAD es el sistema más eficiente para la ganancia de peso, seguido por el SAR, mientras que el SAT tiene el menor rendimiento.

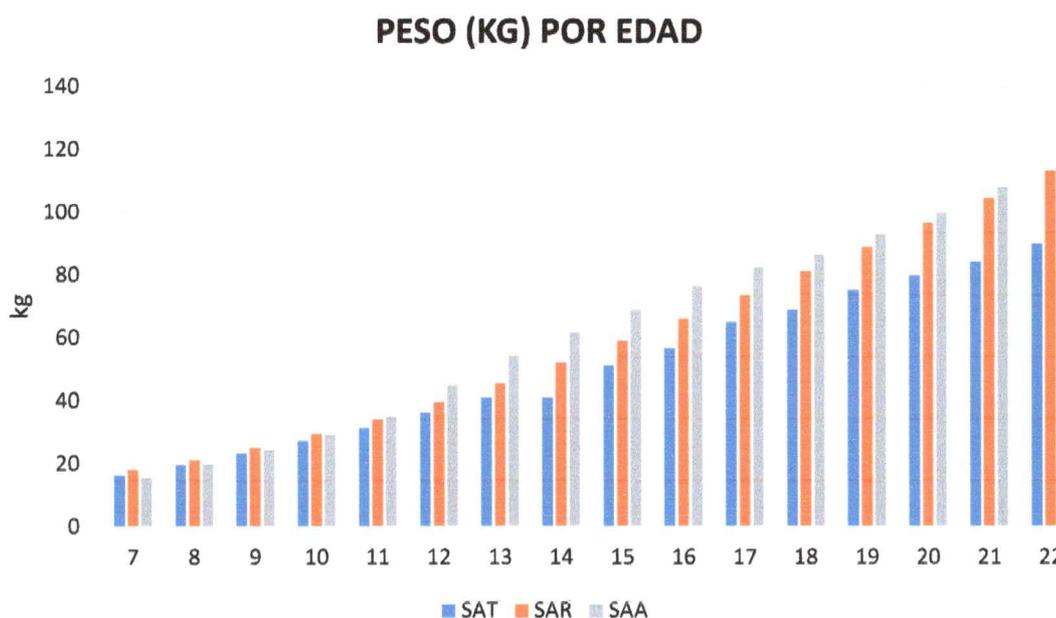


Gráfico 1. Diagrama de peso promedio (kg) por edad de los cerdos en los distintos sistemas de alimentación (tradicional, por ración y a discreción).

Sin embargo, las fluctuaciones en la ganancia de peso observadas en los sistemas tradicional y a discreción como se muestra en el **gráfico 2** se debe a una combinación de variabilidad en el consumo de alimentos, factores fisiológicos y metabólicos, adaptaciones a la dieta, enfermedades menores, y diferencias en la calidad del alimento. En cambio, el sistema por ración, donde la cantidad de alimento es controlada y constante, tiende a mostrar una ganancia de peso más uniforme, ya que los cerdos consumen una cantidad fija de alimento cada día, lo que proporciona un patrón de crecimiento más regular.

GANANCIA DE PESO

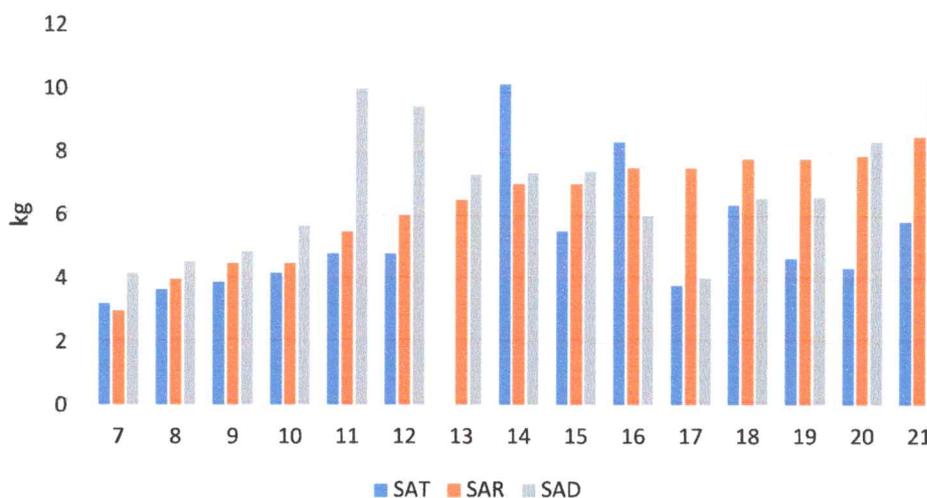


Gráfico 2. Diagrama ganancia de peso promedio (kg) de los cerdos en los distintos sistemas de alimentación (tradicional, por ración y a discreción).

3.2 Rentabilidad económica

En la **tabla 5** se presentan los insumos adquiridos en los tres sistemas de alimentación, los cuales incluyen la materia prima, la alimentación, los fármacos y el agua, detallando los recursos necesarios para el funcionamiento y la gestión de cada uno de los sistemas.

Tabla 5. Costos de producción en los diferentes sistemas de alimentación.

Insumos	Precio Unitario	SAT		SAR		SAD	
		Cantidad	Total	Cantidad	Total	Cantidad	Total
Cerdos	\$ 60,00	5	\$ 300,00	5	\$ 300,00	5	\$ 300,00
Consumo de agua	—	—	\$ 20,00	—	\$ 20,00	—	\$ 30,00
Saco de balanceado de crecimiento	\$ 28,00	8	\$ 224,00	12	\$ 336,00	13	\$ 364,00
Saco de balanceado de engorde	\$ 26,00	7	\$ 182,00	18	\$ 468,00	10	\$ 260,00
Sacos de costales de residuos de yuca	\$ 2,50	42	\$ 105,00	—	—	—	—
Poma con suero de 20 litros	\$ 1,00	90	\$ 90,00	—	—	—	—
Enrosi-LH	—	—	\$ 3,85	—	\$ 3,85	—	\$ 3,85
Ivermectina	—	—	\$ 4,95	—	\$ 4,95	—	\$ 4,95
Nutrimin	—	—	\$ 7,70	—	\$ 7,70	—	\$ 7,70
Colivet	—	—	\$ 6,00	—	—	—	—
Draxxin	—	—	\$ 18,75	—	—	—	—
TOTAL			\$ 962,25		\$ 1.140,50		\$ 970,50

Autores: (Bravo & Zambrano, 2024)

3.2.1 Sistema de alimentación tradicional

En la **tabla 6** se exponen las fórmulas de costos y gastos, donde se establece el porcentaje de utilidad de la evaluación financiera del sistema de alimentación tradicional, el cual es del 19.34%. Este porcentaje se encuentra dentro del rango óptimo, que es entre el 15% y el 30%, lo que indica una rentabilidad adecuada para el sistema.

Tabla 6. Fórmula de costos y gastos.

FÓRMULAS DE LOS COSTOS Y GASTOS					
1. COSTO DE PRODUCCIÓN		2. COSTO DE DISTRIBUCIÓN		3. COSTO TOTAL	
MPr	\$ 300,00	GA	\$ -	CP	\$ 962,25
MOD	\$ -	GF	\$ -	CD	\$ -
CIF	\$ 662,25	DV	\$ -	CT	\$ 962,25
CP	\$ 962,25	CD	\$ -		
4. COSTO TOTAL UNITARIO			5. PRECIO DE VENTA UNITARIO EN RELACIÓN AL COSTO		6. PRECIO DE VENTA EN RELACIÓN AL COSTO TOTAL
$Ctu = \frac{CT}{VP}$			$Ctu = \$2,14$		$CT = \$962,25$
$Ctu = \frac{962,25}{450,15} = \$2,14$			$Utilidad = 19,34\%$		$Utilidad = 19,34\%$
			$PVv = \$2,65$		$PVT = \$1.192,90$
			$Utilidad = (1 - (Ctu/PVv)) * 1$		$\%Utilidad = (1 - (Ct/Pv)) * 10$

Autores: (Bravo & Zambrano, 2024)

En las **tablas 7 y 8** se presentan los elementos conceptuales de producción de 5 cerdos en etapa de finalización en la semana 22, con un volumen de producción individual en pie de 90.03 kilos, lo que da un total de 450.15 kilos. Además, se incluye el precio promedio de mercado de \$2.65 por kilo, según las entidades ASOGAN, CORPOGAM y ASPE. Estos datos se utilizan como complemento para la información presentada en la **tabla 6**, proporcionando una visión más detallada de los costos y la rentabilidad del sistema de alimentación tradicional.

Tabla 7. Elementos conceptuales de producción.

ELEMENTOS CONCEPTUALES DE PRODUCCIÓN	
Producto terminado	5 animales en pie
Volumen de producción individual	90,03 kilos
Volumen de producción total	450,15 kilos
Tiempo de Producción	4 meses

Autores: (Bravo & Zambrano, 2024)

Tabla 8. Precio promedio de mercado del cerdo en pie en kg.

PRECIO DE MERCADO	
ASOGAN	\$2,76
CORPOGAN	\$2.54
ASPE	\$2.65
Precio Promedio de Mercado	\$2.65

Autores: (Bravo & Zambrano, 2024)

En la **tabla 9** se muestran las fórmulas del punto de equilibrio económico y financiero que se utilizarán para la representación gráfica de la eficiencia productiva del sistema de alimentación. El punto de equilibrio económico se establece en \$171.59, mientras que el punto de equilibrio en volumen de producción es de 64.75 kilos. Estos valores permiten evaluar la rentabilidad del sistema y su capacidad para cubrir los costos fijos y variables en el proceso de producción como está representado en el **gráfico 3**.

Tabla 9. Fórmulas de punto de equilibrio económico y cuantitativo.

FÓRMULAS DE PUNTO DE EQUILIBRIO ECONÓMICO Y CUANTITATIVO	
Punto de Equilibrio Económico	Punto de Equilibrio en Volumen de Producción
$PEE = \frac{\$ 38,75}{\$ 1,00 - \frac{\$ 923,50}{1192,90}}$	$PEVP = \frac{\$171,59}{\$2,65}$
$PEE = \frac{\$ 38,75}{\$ 1,00 - 0,77}$	$PEVP = 64,75 \text{ Kilos}$
$PEE = \$171,59$	

Autores: (Bravo & Zambrano, 2024)

<u>COSTO FIJO</u>		<u>COSTO TOTAL</u>		<u>VENTAS</u>		<u>PUNTO DE EQUILIBRIO</u>	
PRODUCCIÓN N	COSTO FIJO (Dólares)	PRODUCCIÓN N	COSTO VARIABLE	PRODUCCIÓN N	VENTAS (Dólares)	PE _{VP}	PE _E
0	\$ 38,75	0	\$ 38,75	0	0	64,75	\$171,59
450,15	\$ 38,75	450,15	\$ 962,25	450,15	\$1.192,90		

GRAFICO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

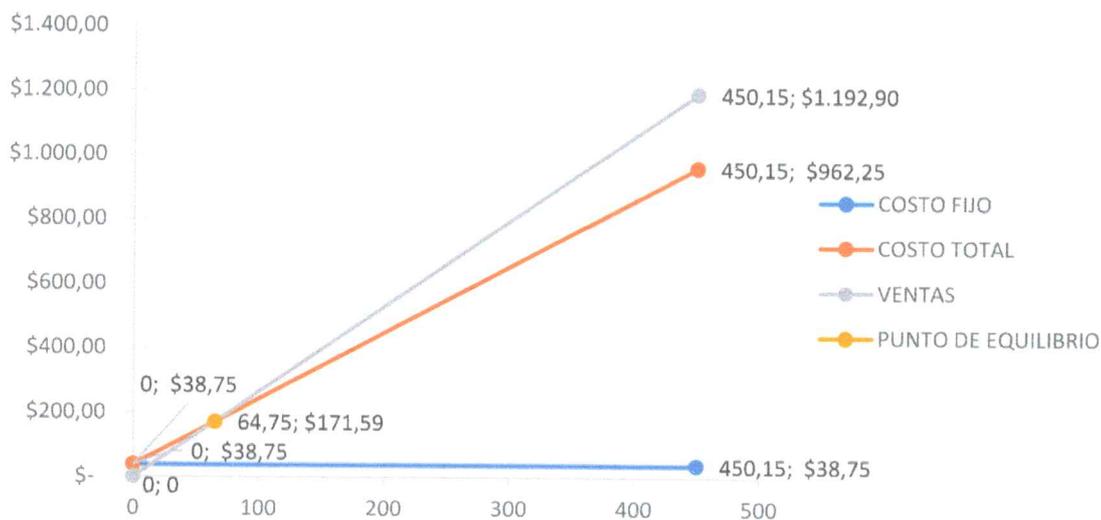


Gráfico 3. Gráfico del punto de equilibrio económico y cuantitativo.

3.2.2 Sistema de alimentación por ración

En la **tabla 10** se exponen las fórmulas de costos y gastos, donde se establece el porcentaje de utilidad de la evaluación financiera del sistema de alimentación por ración, el cual es del 23.89%.

Tabla 10. Fórmula de costos y gastos.

<u>FÓRMULAS DE LOS COSTOS Y GASTOS</u>					
<u>1. COSTO DE PRODUCCIÓN</u>		<u>2. COSTO DE DISTRIBUCIÓN</u>		<u>3. COSTO TOTAL</u>	
MPr	\$ 300,00	GA	\$ -	CP	\$ 1.140,50
MOD	\$ -	GF	\$ -	CD	\$ -
ClF	\$ 840,50	DV	\$ -	CT	\$ 1.140,50
CP	\$ 1.140,50	CD	\$ -		
<u>4. COSTO TOTAL UNITARIO</u>			<u>5. PRECIO DE VENTA UNITARIO EN RELACIÓN AL COSTO</u>		<u>6. PRECIO DE VENTA EN RELACIÓN AL COSTO TOTAL</u>
Ctu = $\frac{CT}{VP}$			Ctu \$ 2,02		CT \$ 1.140,50
Ctu \$ $\frac{1.140,50}{565,5}$ = \$2,02			Utilidad 23,89%		Utilidad 23,89%
			Pv _v \$2,65		PVT \$1.498,58
			Utilidad = $(1 - (Ctu/Pvu)) * 1$		% Utilidad = $(1 - (Ct/Pv)) * 10$

Autores: (Bravo & Zambrano, 2024)

En las **tablas 11 y 12** se presentan los elementos conceptuales de producción de 5 cerdos en etapa de finalización en la semana 22, con un volumen de producción individual en pie de 113.10 kilos, lo que da un total de 565.5 kilos. Además, se incluye el precio promedio de mercado de \$2.65 por kilo, según las entidades ASOGAN, CORPOGAM y ASPE. Estos datos se utilizan como complemento para la información presentada en la **tabla 10**, proporcionando una visión más detallada de los costos y la rentabilidad del sistema de alimentación por ración.

Tabla 11. Elementos conceptuales de producción.

ELEMENTOS CONCEPTUALES DE PRODUCCIÓN	
Producto terminado	5 animales en pie
Volumen de producción individual	113,10 kilos
Volumen de producción total	565,5 kilos
Tiempo de Producción	4 meses

Autores: (Bravo & Zambrano, 2024)

Tabla 12. Precio promedio de mercado del cerdo en pie en kg.

PRECIO DE MERCADO	
ASOGAN	\$2,76
CORPOGAN	\$2,54
ASPE	\$2,65
Precio Promedio de Mercado	\$2,65

Autores: (Bravo & Zambrano, 2024)

En la **tabla 13** se muestran las fórmulas del punto de equilibrio económico y financiero que se utilizarán para la representación gráfica de la eficiencia productiva del sistema de alimentación. El punto de equilibrio económico se establece en \$79.27, mientras que el punto de equilibrio en volumen de producción es de 29.91 kilos. Estos valores permiten evaluar la rentabilidad del sistema y su capacidad para cubrir los costos fijos y variables en el proceso de producción como está representado en el **gráfico 4**.

Tabla 13. Fórmulas de punto de equilibrio económico y cuantitativo.

FÓRMULAS DE PUNTO DE EQUILIBRIO ECONÓMICO Y CUANTITATIVO

Punto de Equilibrio Económico		Punto de Equilibrio en Volumen de Producción	
$PE_E = \frac{\$ 20,00}{1 - \frac{\$ 1.120,50}{1498,58}}$		$PE_{VP} = \frac{\$79,27}{\$2,65}$	
$PE_E = \frac{\$ 20,00}{\$1,00 - \$ 0,75}$		$PE_{VP} = 29,91 \text{ kilos}$	
$PE_E = \$79,27$			

Autores: (Bravo & Zambrano, 2024)

<u>COSTO FIJO</u>		<u>COSTO TOTAL</u>		<u>VENTAS</u>		<u>PUNTO DE EQUILIBRIO</u>	
PRODUCCIÓN N	COSTO FIJO (Dólares)	PRODUCCIÓN N	COSTO VARIABLE	PRODUCCIÓN N	VENTAS (Dólares)	PE _{VP}	PE _E
0	\$ 20,00	0	\$ 20,00	0	0	29,91	\$79,27
565,5	\$ 20,00	565,5	\$ 1.140,50	565,5	\$1.498,58		

GRAFICO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

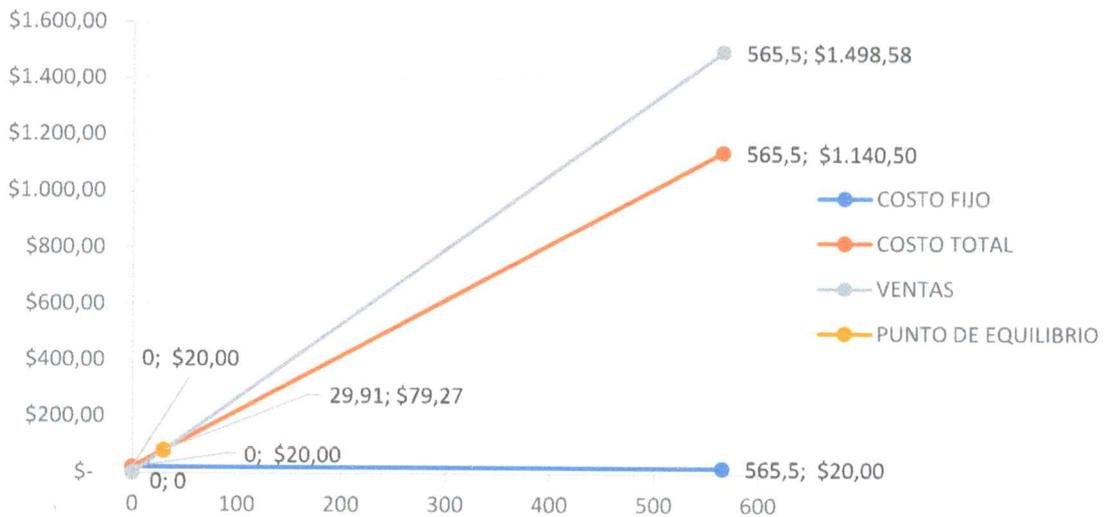


Gráfico 4. Gráfico del punto de equilibrio económico y cuantitativo.

Tabla 15. Elementos conceptuales de producción.

ELEMENTOS CONCEPTUALES DE PRODUCCIÓN	
Producto terminado	5 animales en pie
Volumen de producción individual	118,36 kilos
Volumen de producción total	591,8 kilos
Tiempo de Producción	4 meses

Autores: (Bravo & Zambrano, 2024)

Tabla 16. Precio promedio de mercado del cerdo en pie en kg.

PRECIO DE MERCADO	
ASOGAN	\$2,76
CORPOGAN	\$2,54
ASPE	\$2,65
Precio Promedio de Mercado	\$2,65

Autores: (Bravo & Zambrano, 2024)

En la **tabla 17** se muestran las fórmulas del punto de equilibrio económico y financiero que se utilizarán para la representación gráfica de la eficiencia productiva del sistema de alimentación. El punto de equilibrio económico se establece en \$74.94, mientras que el punto de equilibrio en volumen de producción es de 28.28 kilos. Estos valores permiten evaluar la rentabilidad del sistema y su capacidad para cubrir los costos fijos y variables en el proceso de producción como está representado en el **gráfico 5**.

Tabla 17. Fórmulas de punto de equilibrio económico y cuantitativo.

FÓRMULAS DE PUNTO DE EQUILIBRIO ECONÓMICO Y CUANTITATIVO	
Punto de Equilibrio Económico	Punto de Equilibrio en Volumen de Producción
$PEE = \frac{\$ 30,00}{\frac{\$ 1,00}{1} + \frac{\$ 940,50}{1568,27}}$	$PEVP = \frac{\$74,94}{\$2,65}$
$PF = \frac{\$ 30,00}{\$ 1,00 + \$ 0,60}$	$PFVP = 28,28 \text{ kilos}$
$PE = \$74,94$	

Autores: (Bravo & Zambrano, 2024)

<u>COSTO FIJO</u>		<u>COSTO TOTAL</u>		<u>VENTAS</u>		<u>PUNTO DE EQUILIBRIO</u>	
PRODUCCIÓN N	COSTO FIJO (Dólares)	PRODUCCIÓN N	COSTO VARIABLE	PRODUCCIÓN N	VENTAS (Dólares)	PE _{VP}	PE _E
0	\$ 30,00	0	\$ 30,00	0	0	28,28	\$74,94
591,8	\$ 30,00	591,8	\$ 970,50	591,8	\$1.568,27		

GRAFICO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO



Gráfico 5. Gráfico de punto de equilibrio económico y cuantitativo.

Aunque el SAD tiene un costo similar al SAT, su mayor eficiencia en términos de ganancia de peso sugiere que es más rentable. El hecho de que los cerdos tengan acceso ilimitado a la comida durante todo el día optimiza el crecimiento sin un gasto significativo adicional en comparación con el SAR, que tiene un costo considerablemente más alto. Por lo tanto, tomando en cuenta insumos dentro del sistema de producción como es la aplicación de fármacos para control sanitario, el sistema de alimentación a discreción (SAD) es el más rentable, ya que combina un costo razonable con un alto rendimiento en la ganancia de peso.

3.3 Presencia de patología

En la **tabla 18** se muestran las patologías que se presentaron en los diferentes sistemas de producción (tradicional, por ración y a discreción), detallando las enfermedades y problemas de salud observados en los cerdos a lo largo de los diferentes tratamientos. Esta información permite comparar la incidencia de patologías entre los sistemas y evaluar su impacto en el bienestar animal y el desempeño productivo.

Tabla 18. Patologías presentes en los distintos sistemas de producción (tradicional, por ración y a discreción)

Patología	SAT	SAR	SAD
E. coli	X		
Neumonía	X		
Infección intestinal	X	X	X

Autores: (Bravo & Zambrano, 2024)

Se observó que, en los tres sistemas de alimentación, se presentó infección intestinal asociada a la calidad del agua suministrada durante la primer semana de experimentación. Esta patología afectó de manera similar a los cerdos de todos los grupos, generando alteraciones en su salud gastrointestinal. Adicionalmente, en el grupo alimentado bajo el sistema tradicional, se detectaron infecciones respiratorias, específicamente neumonía, junto con la presencia de *Escherichia coli* (E. coli). Estas enfermedades contribuyeron a un estancamiento en el aumento de peso de los cerdos entre las semanas 13 y 14, lo que evidenció una desaceleración en su crecimiento.

En comparación, los sistemas de alimentación por ración y a discreción no mostraron la misma combinación de patologías respiratorias ni presentaron un impacto tan marcado en el aumento de peso durante ese período, a pesar de compartir la problemática de las infecciones intestinales en las primeras semanas.

Según el estudio de Vieira *et al.* (2020), la alimentación por ración controlada en cerdos ha demostrado ser una estrategia eficiente en términos de rentabilidad económica y ganancia de peso. Este sistema permite un control preciso de la cantidad de alimento administrado a cada cerdo, lo que no solo optimiza la conversión alimenticia, sino que también reduce el desperdicio de recursos. La investigación de López y Rodríguez (2021) refuerza estos hallazgos al señalar que la alimentación por ración fija contribuye a un mejor crecimiento de los animales, maximizando la eficiencia en el uso de los ingredientes de la dieta. Esto se traduce en menores costos operativos a largo plazo y en una mayor rentabilidad para los productores, al asegurar una ganancia de peso constante

sin la sobrealimentación que puede generar costos adicionales o problemas metabólicos.

En cuanto a la alimentación a discreción, García *et al.* (2022) concluyen que este sistema puede ofrecer una rentabilidad significativa a largo plazo, ya que permite a los cerdos acceder al alimento según sus necesidades individuales, promoviendo un crecimiento óptimo y saludable. Los cerdos alimentados a discreción tienen la ventaja de consumir la cantidad de alimento necesaria para mantener un crecimiento continuo sin limitaciones, lo que mejora su eficiencia en la conversión de alimentos. La investigación de Martínez y Fernández (2023) también señala que este sistema puede resultar económicamente viable, dado que optimiza la salud animal y reduce el riesgo de enfermedades relacionadas con la malnutrición o el sobrepeso. Sin embargo, advierten que es crucial controlar los costos de los ingredientes de la dieta para evitar que el sistema se vuelva insostenible a largo plazo debido a su naturaleza menos restrictiva.

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

El sistema de alimentación a discreción (SAD) es el más eficiente para la ganancia de peso en cerdos, alcanzando un peso final de 118,36 kg, ya que permite el consumo continuo de alimento. El sistema por ración también muestra buenos resultados con un peso final de 113,10 kg, aunque inferior al SAD. En contraste, el sistema tradicional, con un peso final de 90,03 kg, muestra un menor crecimiento, lo que indica que un control estricto de la cantidad de alimento disponible limita el desarrollo de los animales.

El sistema de alimentación tradicional (SAT), con una rentabilidad del 19.34%, se encuentra dentro del rango óptimo de utilidad (15% a 30%), pero en el límite inferior. El sistema de alimentación por ración (SAR), con una rentabilidad del 23.89%, también es rentable, aunque su mayor costo podría afectar su eficiencia a largo plazo. En contraste, el sistema de alimentación a discreción (SAD), con una rentabilidad del 38.12%, supera ampliamente el rango óptimo, lo que lo convierte en la opción más rentable, ofreciendo mayores beneficios a largo plazo.

El sistema de alimentación tradicional (SAT), aunque más económico, ofrece una nutrición inferior debido al uso de suero, cáscara de yuca y pequeñas raciones de balanceado, lo que limita la energía y las proteínas disponibles para los cerdos. En contraste, los sistemas de alimentación por ración y a discreción, basados en una alimentación netamente balanceada, proporcionan los nutrientes esenciales como proteínas de alta calidad, vitaminas y minerales necesarios para un crecimiento óptimo, lo que resulta en una mayor ganancia de peso.

El sistema de alimentación tradicional, aunque económico, presenta desafíos significativos relacionados con la salud de los cerdos, especialmente en lo que respecta a problemas digestivos como la diarrea. La combinación de suero, cáscara de yuca y pequeñas cantidades de balanceado crea un desequilibrio nutricional que puede afectar negativamente el bienestar animal y la rentabilidad de la producción. Estas condiciones requieren atención, ya que las

enfermedades gastrointestinales pueden reducir la ganancia de peso y aumentar los costos de tratamiento.

4.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda que los porcicultores implementen el sistema de alimentación a discreción, ya que muestra una mayor eficiencia en la ganancia de peso de los cerdos y una rentabilidad superior. Aunque podría implicar un costo inicial mayor, a largo plazo este sistema ofrece mayores beneficios debido a su eficiencia en el consumo de alimento y en el crecimiento de los animales.

Para los porcicultores que siguen utilizando el sistema tradicional, es fundamental mejorar la calidad nutricional del alimento. Incorporar una mayor cantidad de balanceado y otros nutrientes esenciales en lugar de depender de suero y cáscara de yuca podría mejorar la salud y el crecimiento de los cerdos, reduciendo los problemas digestivos y mejorando la rentabilidad.

Los porcicultores deben ser conscientes de los riesgos asociados con los problemas digestivos en el sistema tradicional, como la diarrea. Se recomienda monitorear la salud de los cerdos más de cerca, implementar prácticas de manejo sanitario más estrictas y considerar la adición de suplementos nutricionales para equilibrar la dieta y prevenir enfermedades gastrointestinales.

A los pequeños y medianos porcicultores del sector rural que aún emplean métodos tradicionales con residuos de cocina, se les recomienda adoptar el sistema de alimentación a discreción (SAD). Aunque sus gastos de producción son similares a los del sistema tradicional, el SAD ofrece mejores resultados en términos de crecimiento y rentabilidad a largo plazo, lo que puede mejorar la sostenibilidad y los beneficios de la actividad porcina en estas comunidades.

5 BIBLIOGRAFÍAS

- Aguila, R. (4 de Octubre de 2022). *Tablas de crecimiento del cerdo (4). Edad y Conversión Alimenticia*. Obtenido de <https://www.porcicultura.com/destacado/tablas-de-crecimiento-del-cerdo-4-edad-y-conversion-alimenticia>
- Álvarez, R. (2019). *¿Cómo reducir los costos en la producción de cerdos?* Obtenido de <https://www.alltech.com/es-mx/blog/como-reducir-los-costos-en-la-produccion-de-cerdos>
- Álvarez, R. (2019). *¿Cómo reducir los costos en la producción de cerdos?* Obtenido de <https://www.alltech.com/es-mx/blog/como-reducir-los-costos-en-la-produccion-de-cerdos>
- Andrade, J. (2018). *Historia de los cerdos*. Obtenido de <https://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Historia%20de%20los%20cerdos.pdf>
- Arredondo, Muñoz, Arenas, Pacheco, & Álvarez. (2011). *CARACTERIZACIÓN DEL SISTEMA TRADICIONAL DE PRODUCCIÓN DE CERDOS CRIOLLOS EN EL DEPARTAMENTO DEL CHOCO – COLOMBIA*. Obtenido de https://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2011/Arredondo2011_1_60_62.pdf
- Barros, A. E. (2022). *Estudio de comportamiento productivo de las diferentes razas porcinas utilizadas en la provincia de Chimborazo*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/17839/1/17T01790.pdf>
- Campabadal, C. (2009). *Guía técnica para alimentación de cerdos*. Obtenido de <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/L02-7847.PDF>
- Carpio, A. (2018). Obtenido de <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Instalaciones%20para%20cria%20de%20cerdos.pdf>

- Castañeda, N. (2001). *Manual básico de porcicultura*. Bogotá: Scripto Ltda.
- Cruz, G., Ortiz, T. d., García, A., & Aguilar, M. (2020). *Evaluación de la inclusión de desechos alimenticios a la dieta de cerdos criollos (Sus scrofa domesticus) en etapa de inicio y su efecto en los parámetros productivos y económicos*. Obtenido de <https://www.agronomia.ues.edu.sv/agrociencia/index.php/agrociencia/article/view/165/184>
- Eras, E. (2023). *Detección de Leptospira spp. porcina en el centro de faenamiento del cantón Catamayo de la provincia de Loja*. Obtenido de https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/27326/3/EstefanyMercedes_ErasJaramillo.pdf
- Esmeralda, R. (3 de Abril de 2012). *Alimentación por fases en el engorde de cerdos*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/slideshow/alimentacion-fases/12272252>
- Fernández, E., & Martínez, M. (2023). *Evaluación de la rentabilidad económica de la alimentación a discreción en cerdos: Balance entre eficiencia alimenticia y costos operativos*. Obtenido de <https://scholar.google.com/>
- Ganazhapa, J. (2021). *Caracterización de los sistemas de producción del cerdo criollo de la región este de la provincia de Loja-Ecuador*. Obtenido de https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/24264/1/JuanDiego_GanazhapaAbad.pdf
- García, E., Medrano, R., & Macías, R. (2022). *Alimentación a discreción en cerdos: Beneficios en el crecimiento y eficiencia alimenticia para una producción rentable*. Obtenido de <https://scholar.google.com/>
- Gómez, L. (2021). *Diseños experimentales en estudios de producción animal*. Obtenido de <https://scholar.google.com/>
- Inca, M. (2018). Obtenido de <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Instalaciones%20para%20cria%20de%20cerdos.pdf>

- Intriago, M. M. (2022). *Caracterización de los sistemas de producción porcina en el cantón Bolívar*. Obtenido de https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1976/1/TIC_MV15D.pdf
- Japa, C. A. (2016). *Caracterización Fenotípica del Cerdo Criollo en los Cantones Catamayo, Gonzanamá y Quilanga de la Provincia de Loja*. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/13399/1/Claudio%20Agustin%20Japa%20Gonzalez.pdf>
- Lindao, S. A. (2021). *PARAMETROS ZOOTÉCNICOS DE CERDOS CRIOLLOS (Sus scrofa Domesticus) EN LA PARROQUIA SIMÓN BOLÍVAR, CANTON SANTA ELENA*. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5961/1/UPSE-TIA-2021-0030.pdf>
- Llivi, J., Mira, M., WilliamBravo, Martínez, J., & Mena, L. (2024). *Enfermedades bacterianas entéricas en cerdos neonatos: Una revisión bibliográfica*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9720704.pdf>
- Lora, L. M. (2020). *Cerdos alimentos completos*. Obtenido de <http://gepsafeeds.com/cerdos/>
- MAG. (2024). *Ministerio de Agricultura y Ganadería*. Obtenido de <https://www.agricultura.gob.ec/>
- Malavé, P. M. (2020). *Características Morfométrica del Cerdo Criollo (sus scrofa spp) en la Parroquia Colonche Provincia de Santa Elena*. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5817/1/UPSE-TIA-2021-0019.pdf>
- Martínez, A. (21 de Noviembre de 2023). *Tecnología para la correcta nutrición de nuestros animales*. Obtenido de <https://keken.com.mx/tecnologia-para-la-correcta-nutricion-de-nuestros-animales/>
- Minga, D. (2024). *Estudio epidemiológico de Salmonella spp. en granjas porcinas del cantón Loja*. Obtenido de

https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/31407/1/DayanaGabriela_MingaAbad.pdf

Molina, M. G. (8 de Febrero de 2021). *Rutinas en la alimentación de tus cerdos*. Obtenido de <https://tugallinaonline.es/planeta-avicola/rutinas-en-la-alimentacion-de-tus-gallinas/#:~:text=Alimentaci%C3%B3n%20a%20discreci%C3%B3n&text=Las%20principales%20ventajas%20de%20este,animales%20por%20el%20mismo%20motivo>.

Montesdeoca, I. (2022). *Mejoras en los procesos de producción para la crianza de cerdos en la granja Monpal ubicada en el cantón Baba*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/23206/1/UPS-GT003923.pdf>

Mora, C., Zambrano, J., & Pino, E. (3 de Agosto de 2023). *Principales patologías en sistema de producción porcina en Latinoamérica*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/7624/762478457005/html/>

Ortiz, M. E. (2020). *Sistemas de Explotación Porcina, Razas y Alimentación*. Obtenido de <https://educacion.sanjuan.edu.ar/mesj/LinkClick.aspx?fileticket=mrY2rCgcl84%3D&tabid=679&mid=1746>

Palma, D. (2023). *Determinación de patrones espaciales de peste porcina clásica en Ecuador, periodo 2019-2021*. Obtenido de https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/27451/1/DarwinMauricio_PalmaRam%C3%ADrez.pdf

Perenson, H. (16 de <https://www.elsitioporcino.com/articles/2754/nutrician-y-sanidad-en-cerdos-1-alimentacion/> de 2016). *Nutrición y sanidad en cerdos: Alimentación*. Obtenido de <https://www.elsitioporcino.com/articles/2754/nutrician-y-sanidad-en-cerdos-1-alimentacion/>

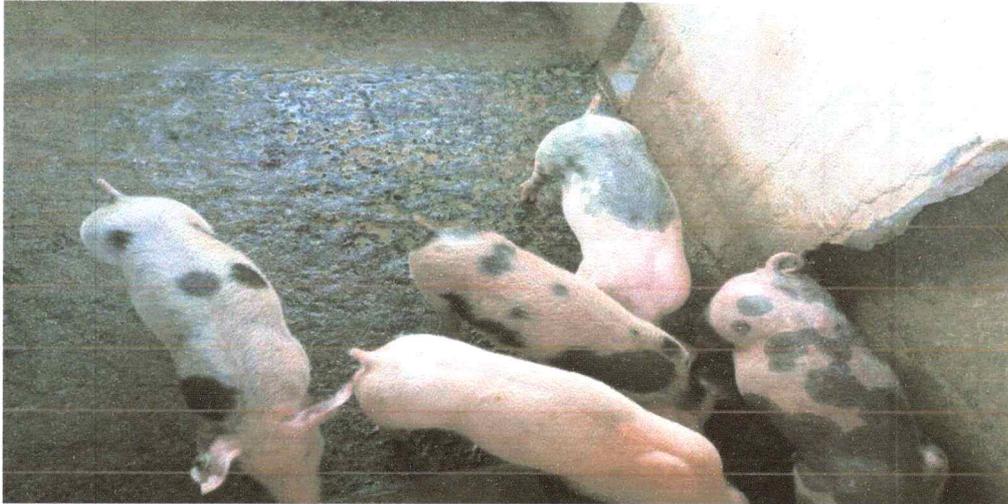
- Pérez, J. (2022). *Impacto de la calidad del agua en la salud porcina*. Obtenido de <https://scholar.google.com/>
- Piquer, G. (13 de Septiembre de 2018). *Necesidades nutricionales de los cerdos*. Obtenido de <https://infopork.com/2018/09/necesidades-nutricionales-de-los-cerdos/>
- Pullaguari, J. D. (2016). *Caracterización fenotípica del cerdo criollo en los cantones Zapotillo y Puyango de la provincia de Loja*. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/14980/1/Jimmy%20Espinosa%20Pullaguari.pdf>
- Quiceno, V. H. (2022). *Cría de animales traspatio como fuente de proteína (carne) en el consumo humano: revisión monográfica*. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/e9310697-412d-4085-9a1e-4b5d3a0e526e/content>
- Rochina, K. (2023). *Relación entre el comportamiento alimentario temprano en lechones recién destetados con el rendimiento productivo al finalizar el periodo de recría*. Obtenido de <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/4e476465-bd49-4285-947c-31cd3fdfac19/content>
- Rodríguez, J., & Melina, L. (2021). *Estrategias de manejo de ración fija en la producción porcina: Rentabilidad y sostenibilidad en la alimentación*. Obtenido de <https://scholar.google.com/>
- Rodríguez, R. (2020). *Manual de porcinos*. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/160-MANUAL_DE_PORCINOS.pdf
- Roncancio, L. C. (2012). Obtenido de <https://www.tropenbos.org/file.php/982/cerdo-criollo.pdf>
- Rondon, U., López, D. M., Herrandiz, A. C., Lizazo, I. C., Quintana, J. E., & Bagué, T. B. (2023). *Alternativas para la alimentación del ganado porcino*

- en la finca “Los Labradas” Cuba. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/recia/v15n1/2027-4297-recia-15-01-e03.pdf>
- Solano, A. (2024). *Caracterización de enterobacterias presentes en heces de porcinos en granjas del cantón Loja*. Obtenido de https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/29453/1/AshleyStephany_SolanoJimenez.pdf
- Sotillo, Q., & Méndez, H. (2012). *Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*. Obtenido de <https://www.mapa.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/plataforma-de-conocimiento-para-el-medio-rural-y-pesquero/observatorio-de-tecnologias-probadas/sistemas-prodnut-animal/ganado-porcino.aspx>
- Valencia, O. K. (2012). Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3792/1/Tesis01Vet..pdf>
- Ventura, F. S. (2021). *Plan de mejoras para el sistema de producción de cerdos de la asociación de productores agropecuarios de la comuna Jambelí, Santa Elena*. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6389/1/UPSE-TIA-2021-0106.pdf>
- Vieira, L., Loor, L., & Esmeraldas, A. (2020). *Optimización de la conversión alimenticia en cerdos mediante sistemas de ración controlada: Impacto en la rentabilidad económica*. Obtenido de <https://scholar.google.com/>
- Vivas, N. N. (2024). *“Inclusión de harina de alfalfa (Medicago Sativa) en la dieta de cerdos en la etapa de crecimiento y engorde”*. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/16299/PI-UTB-FACIAG-VETERINARIA-REDISE%c3%91ADA-000095.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

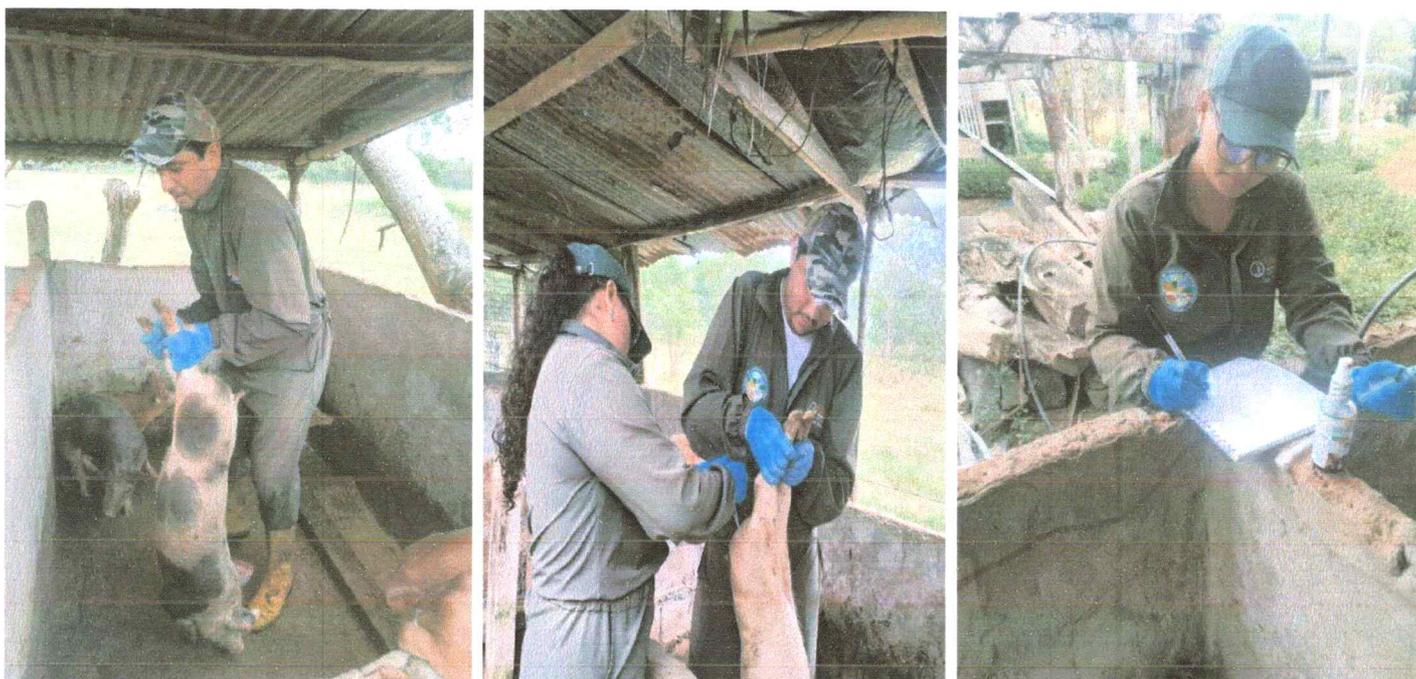
Zamora, F. S., & Hernández, E. F. (2021). *Alimentación para cerdos de ceba en condiciones locales de agricultura familiar*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/1813/181371071012/html/>

ANEXOS

Anexo 1. Adquisición de 15 cerdos mestizos.



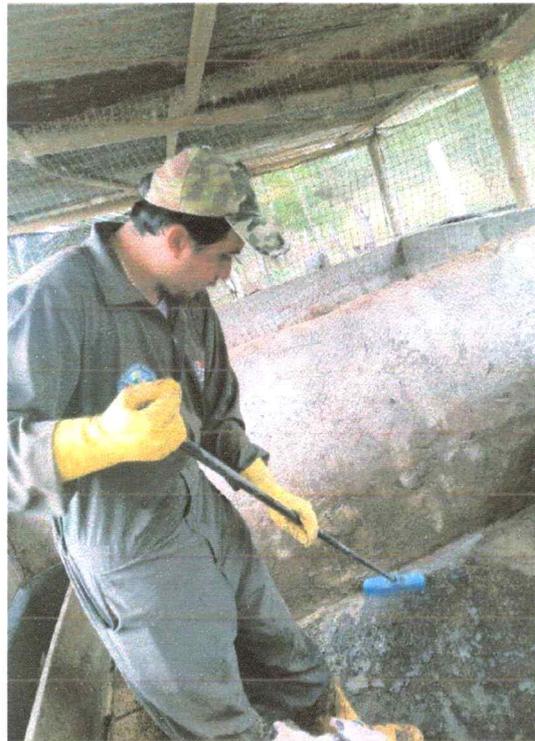
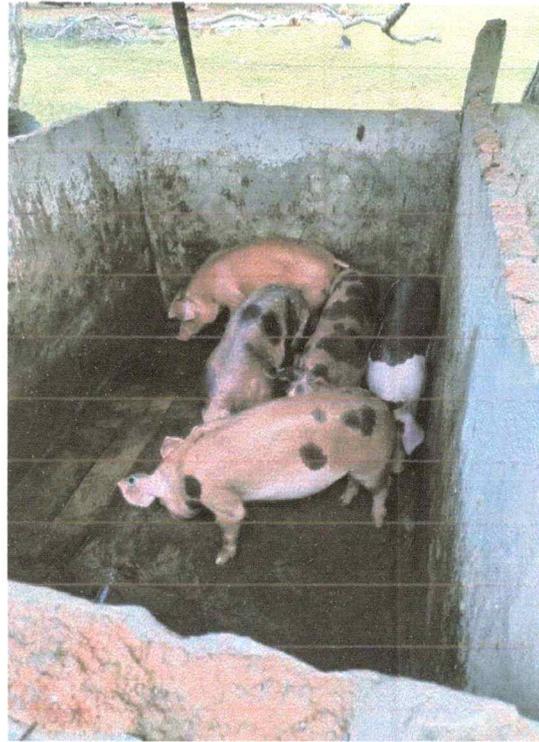
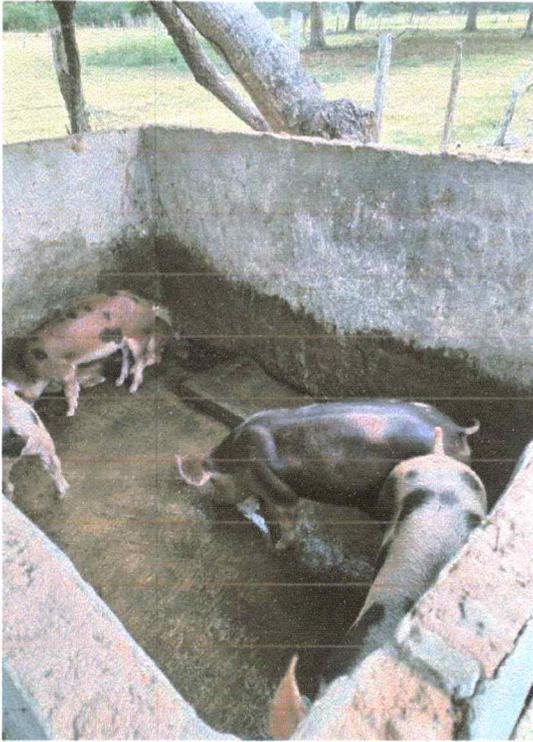
Anexo 3. Aplicación de fármacos y marca de aplicación.



Anexo 2. Sacos de residuos de yuca para el sistema de alimentación tradicional.



Anexo 4. Limpieza de los sistemas de producción.



Anexo 5. Pesaje de los cerdos y toma de datos para el análisis de resultados.

