



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**

**Trabajo de Titulación – Modalidad Proyecto de Investigación**

**Título:**

“Comparación nutricional de dietas alimenticias para cerdos en etapa de engorde en el Cantón Chone, Ecuador (2024-2025)”

**Autores:**

Moreira Zambrano José Ignacio

Solorzano Cedeño Juana Roxana

**Unidad Académica**

Extensión Chone

**Carrera:**

Agropecuaria

**Tutor:**

Ing. Roy Leonardo Barre Zambrano, Ph D.

**Fecha:**

Febrero, 2026

Chone-Manabí-Ecuador

## **CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

Ing. Roy Leonardo Barre Zambrano, Ph D; docente de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí, Extensión Chone, en calidad de Tutor.

### **CERTIFICO:**

Que el presente proyecto integrador con el título: "Comparación nutricional de dietas alimenticias para cerdos en etapa de engorde en el cantón Chone, Ecuador (2024-2025)" 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 Moreira Zambrano José Ignacio y Solorzano Cedeño Juana Roxana.

Siendo de su exclusiva responsabilidad.



Ing. Roy Leonardo Barre Zambrano, Ph D.

**TUTOR**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quienes suscriben la presente:

*Srs. Moreira Zambrano José Ignacio y Solorzano Cedeño Juana Roxana*

Estudiantes de la Carrera de **Ingeniería Agropecuaria**, declaramos bajo juramento que el presente proyecto integrador cuyo título: "Comparación nutricional de dietas alimenticias para cerdos en etapa de engorde en el cantón Chone, Ecuador (2024-2025)", 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.

---

Moreira Zambrano José Ignacio

CI.131352475-1

---

Solorzano Cedeño Juana Roxana

CI.131352321-7



## APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación con modalidad Proyecto de investigación, titulado: "Comparación nutricional de dietas alimenticias para cerdos en etapa de engorde en el cantón Chone, Ecuador (2024-2025)" de sus autores: Moreira Zambrano José Ignacio y Solorzano Cedeño Juana Roxana de la Carrera "**Ingeniería Agropecuaria**", y como Tutor del Trabajo el Ing. Roy Leonardo Barre Zambrano, Ph D.

  
Lcda. Rocío Bermúdez Cevallos,  
Mg.

**DECANA**

  
M.V. Johana Zambrano Aveiga,  
Mg.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

  
Ing. Roy Leonardo Barre  
Zambrano, Ph D.

**TUTOR**

  
Ing. María Isabel Mantuano, Mg.

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**

  
Lcda. Indira Zambrano Cedeño, Mg.

**SECRETARIA**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradezco a Dios, fuente de sabiduría, fortaleza y guía, por darme la vida, la salud y la perseverancia necesarias para alcanzar esta meta. Sin Su luz, habría sido difícil mantenerme firme frente a los desafíos que surgieron en el transcurso de esta investigación.

A mi madre, quien con amor, sacrificio y paciencia sembró en mí los valores que hoy me definen como persona. Gracias por creer en mí incluso en los momentos en que yo dudaba, por ser mi sostén emocional, por sus palabras de aliento y por su ejemplo de trabajo y dedicación. Cada página de esta tesis lleva implícito su esfuerzo y su amor incondicional.

A mis hermanas, por estar presentes con sus gestos sencillos pero significativos, por celebrar mis logros y motivarme a seguir adelante cuando el cansancio me vencía. A ustedes, mi admiración y cariño eterno.

A mis docentes y mentores a lo largo de la carrera, quienes me brindaron las herramientas teóricas y metodológicas necesarias para desarrollar una visión crítica y analítica de la realidad. Su pasión por la enseñanza me inspiró a buscar siempre la excelencia.

A mis compañeros y amigos de la universidad, con quienes compartí largas horas de estudio, debates, risas y frustraciones. Gracias por su apoyo, compañía y solidaridad. En ustedes encontré una segunda familia, y nuestras experiencias compartidas siempre ocuparán un lugar especial en mi memoria.

Finalmente, a todos aquellos que, de una u otra manera, aportaron a este proceso con una palabra de aliento, un gesto de comprensión o simplemente su presencia mi agradecimiento eterno. Cada uno ha dejado una huella imborrable en este recorrido, y esta tesis es también parte de ustedes.

José Moreira

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradezco a Dios por haberme guiado en cada etapa de este proceso, por brindarme fortaleza en los momentos difíciles y por iluminar mi camino con esperanza y propósito.

A mis padres y a mi esposo, gracias por su amor constante, por creer en mí incluso cuando yo dudaba, y por ser la razón por la cual nunca dejé de esforzarme. Su ejemplo de vida es mi mayor inspiración.

A los docentes por compartir sus conocimientos y fomentar en mí una actitud crítica, investigativa y comprometida. Cada clase fue una semilla que germinó en esta tesis.

A mis compañeros y amigos, gracias por su compañía, por los buenos momentos compartidos, por las largas conversaciones, los consejos sinceros y la ayuda mutua. Sin ustedes, esta etapa no habría sido la misma.

A todos los que, de alguna manera, aportaron a este proyecto, aunque no los mencione por nombre, les doy las gracias desde el corazón.

Este logro no es solo mío, sino el reflejo del trabajo, la fe y el amor de muchas personas que caminaron a mi lado.

Juana Solorzano

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo, con todo mi amor y gratitud, a las personas que han sido pilares fundamentales en mi vida y en la realización de esta meta académica.

A mis padres, por ser mi mayor ejemplo de esfuerzo, constancia y amor incondicional. Su sacrificio silencioso, sus consejos sabios y su fe en mí han sido el motor que me ha impulsado a seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles.

A mi familia, por su apoyo constante, por estar presentes en cada paso de este camino y por brindarme siempre un refugio de comprensión y afecto.

A quienes ya no están físicamente, pero cuya memoria y enseñanzas viven en mi corazón. Este logro también es suyo, y los llevo conmigo en cada página escrita.

Y a mí mismo(a), por no rendirme, por resistir las pruebas y por haber creído que era posible alcanzar este sueño. Esta tesis es testimonio de que la perseverancia, el compromiso y la pasión por aprender pueden abrir cualquier puerta.

José Moreira

## **DEDICATORIA**

A Dios, fuente de vida y sabiduría, por haberme dado la fuerza, la salud y la claridad para seguir adelante incluso en los momentos más difíciles. A Él le entrego este logro como testimonio de fe y gratitud.

A mis padres, por ser mi pilar incondicional. Gracias por su amor inmenso, por sus sacrificios silenciosos y por enseñarme con el ejemplo que la perseverancia y la honestidad son las llaves del verdadero éxito. Esta tesis es tanto mía como de ustedes.

A mi familia, que siempre ha estado presente con palabras de aliento, oraciones y gestos de cariño. Su apoyo ha sido el motor que me impulsó a no rendirme.

A mis amigos, por estar a mi lado en cada etapa del proceso, compartiendo alegrías, desvelos y frustraciones. Gracias por cada palabra de aliento, por escucharme y por recordarme que no estaba sola.

Y finalmente, me la dedico a mí misma, por haber tenido el coraje de comenzar este camino, la valentía de continuarlo, y la determinación de terminarlo. Porque cada paso que di fue una victoria frente al cansancio, la duda y el miedo.

Juana Solorzano

## **RESUMEN**

El objetivo de la investigación fue comparar el efecto de tres dietas alimenticias en cerdos de engorde en el cantón Chone-Ecuador, durante el periodo 2024-2025 correspondiente a 6 meses comprendidos entre el último trimestre del 2024 y el primer trimestre de 2025. El ensayo se llevó a cabo en la Finca Tigrillo de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, utilizando un diseño aleatorio total con tres tratamientos y tres repeticiones para cada uno: siendo el T1 (balanceado artesanal 1: arroccillo, maíz, núcleo, aceite de soja y palmiste), T2 (balanceado comercial en la fase de engorde) y T3 (balanceado artesanal 2: arroccillo, núcleo, melaza, maíz, soja, palmiste y afrecho). Analizándose las variables de costos de alimentación, índice de conversión alimenticia (ICA) y ganancia de peso. Los resultados revelaron pesos finales que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos, con promedio de 204,6 lb en T1, 206,8 lb en T2 y 205,3 lb en T3. En cuanto al ICA se observó cambios siendo el T1 el más estable en cuanto a la eficiencia en la transformación del alimento en peso corporal, y en cuanto a costo el T2 llegó a \$29,50 por saco de 40kg, en comparación con el T1 con \$22,09 y el T3 con \$16,50; lo que confirma que las dietas artesanales son más rentables y asequibles. Concluyendo que las formulaciones locales representan una opción factible, sostenible y competitiva para la porcicultura, especialmente para los pequeños poricultores de la zona.

## **PALABRAS CLAVES**

Nutrición, rentabilidad, porcicultura, sostenibilidad, engorde.

## **ABSTRACT**

The objective of the research was to compare the effect of three feed diets on fattening pigs in the Chone canton of Ecuador during the 2024–2025 period, corresponding to six months from the last quarter of 2024 to the first quarter of 2025. The trial was conducted at the Tigrillo Farm of the Laica Eloy Alfaro University of Manabí, using a completely randomized design with three treatments and three replicates per treatment: T1 (homemade feed 1: rice bran, corn, premix, soybean oil, and palm kernel meal), T2 (commercial feed for the finishing phase), and T3 (homemade feed 2: rice bran, premix, molasses, corn, soybean meal, palm kernel meal, and wheat bran). The feed cost, feed conversion ratio (FCR), and weight gain variables were analyzed. The results revealed that there were no significant differences in final weights among the treatments, with averages of 204.6 lb in T1, 206.8 lb in T2, and 205.3 lb in T3. Regarding the feed conversion ratio (FCR), changes were observed, with T1 being the most stable in terms of feed-to-body-weight conversion efficiency; in terms of cost, T2 reached 9.50 per 40 kg bag, compared to 2.09 for T1 and 6.50 for T3, confirming that homemade diets are more profitable and affordable. Concluding that local formulations represent a feasible, sustainable, and competitive option for pig farming, especially for small-scale pig farmers in the area.

## **KEYWORDS**

Nutrition, profitability, pig farming, sustainability, fattening

## ÍNDICE

|                                                  |      |
|--------------------------------------------------|------|
| CERTIFICACIÓN DEL TUTOR .....                    | I    |
| DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....                     | II   |
| APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....       | III  |
| AGRADECIMIENTO .....                             | IV   |
| DEDICATORIA .....                                | VI   |
| RESUMEN .....                                    | VIII |
| ABSTRACT .....                                   | IX   |
| ÍNDICE .....                                     | X    |
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....                    | XII  |
| ÍNDICE DE TABLAS .....                           | XIII |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS .....                         | XIV  |
| ÍNDICE DE ANEXOS .....                           | XV   |
| INTRODUCCIÓN .....                               | 1    |
| CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO .....                  | 5    |
| 1.1    Dieta alimentaria .....                   | 5    |
| 1.1.1    Composición química de las dietas ..... | 5    |
| 1.1.2    Ingredientes y materias primas .....    | 7    |
| 1.1.3    Formulación y balance nutricional ..... | 11   |
| 1.1.4    Costo de formulación de dietas .....    | 12   |
| 1.2    Productividad en cerdos de engorde .....  | 12   |
| 1.2.1    Ganancia diaria de peso .....           | 13   |
| 1.2.2    Índice de conversión alimenticia .....  | 13   |
| 1.2.3    Consumo promedio de alimento .....      | 14   |
| 1.2.4    Peso final y rendimiento en canal ..... | 15   |

|                                                       |    |
|-------------------------------------------------------|----|
| 1.2.5 Estado de salud y condición corporal.....       | 15 |
| CAPÍTULO II: METODOLOGÍA.....                         | 17 |
| 2.1 Ubicación.....                                    | 17 |
| 2.2 Manejo del ensayo .....                           | 17 |
| 2.3 Variables a medir .....                           | 18 |
| 2.4 Población y muestra.....                          | 19 |
| 2.5 Manejo del experimento.....                       | 19 |
| 2.6 Análisis estadístico.....                         | 19 |
| CAPÍTULO III: RESULTADOS Y/O PRODUCTO ALCANZADO ..... | 21 |
| 3.1 Ganancia de peso .....                            | 23 |
| 3.2 Índice de conversión alimentaria .....            | 24 |
| 3.3 Evaluación de costos .....                        | 26 |
| CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....     | 27 |
| 4.1. CONCLUSIONES.....                                | 27 |
| 4.2. RECOMENDACIONES .....                            | 28 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                       | 29 |
| ANEXOS.....                                           | 35 |

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

|                                                                                                                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Ilustración 1.</b> Vista satelital del Centro de gestión, innovación y transferencia de conocimiento “Finca Tigrillo”, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión Chone. .... | 17 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1.</b> Composición por cada 100 g de maíz comestible.....                                                                                                        | 8  |
| <b>Tabla 2.</b> Composición por cada 100 g de soja comestible. ....                                                                                                       | 9  |
| <b>Tabla 3.</b> Tabla de alimentación de cerdos en etapa de engorde según su peso y edad.....                                                                             | 13 |
| <b>Tabla 4.</b> Composición de las dietas experimentales (artesanales y comercial) en cerdos en fase de engorde.....                                                      | 17 |
| <b>Tabla 5.</b> Registro del peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de cerdos bajo diferentes tratamientos experimentales durante el periodo de estudio. .... | 21 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gráfico 1.</b> Ganancia de peso de cerdos en etapa de engorde según tratamientos.                 |    |
| .....                                                                                                | 24 |
| <b>Gráfico 2.</b> Índice de conversión alimenticia de cerdos en etapa de engorde según tratamientos. |    |
| .....                                                                                                | 25 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Anexo 1.</b> Elaboración de balanceado convencional. ....                       | 36 |
| <b>Anexo 2.</b> Producto y pesado de las raciones del balanceado convencional. ... | 37 |
| <b>Anexo 3.</b> Medición de variables experimentales. ....                         | 38 |

## INTRODUCCIÓN

La producción porcina es una actividad altamente rentable cuando se aplica un plan adecuado de manejo que integre de forma eficiente la nutrición, la sanidad, la crianza y la genética. La carne de cerdo es la más consumida a nivel mundial, y su producción continúa en crecimiento tanto en número de animales como en volumen de carne. Además, cumple un papel fundamental como una de las principales fuentes de proteína animal en países desarrollados y en vías de desarrollo. Por ello, una gestión técnica y planificada de estos factores resulta clave para el éxito de explotaciones porcinas, especialmente en sistemas intensivos o de gran escala (Villacréz & Wong, 2023).

La producción porcina se enfoca cada vez más en desarrollar dietas alimenticias que maximizan la eficiencia de conversión y optimizan el rendimiento de los cerdos en engorde, adecuándose a las demandas del mercado. Las dietas balanceadas en nutrientes esenciales, como proteínas y aminoácidos, permiten lograr un crecimiento óptimo sin una inversión excesiva en alimentación, lo que es esencial en el contexto de producción animal. A medida que los consumidores exigen carne de alta calidad, el análisis económico de las dietas resulta indispensable para determinar las alternativas más rentables sin comprometer la salud del ganado porcino (Danura, 2014).

Las principales fuentes de energía en la dieta porcina provienen de los cereales como arroz, maíz, sorgo y trigo. Estos componentes nutricionales ofrecen carbohidratos esenciales para el desarrollo y mantenimiento de los cerdos. Adicionalmente, es común la incorporación de subproductos de la industria agrícola, como la caña de azúcar que tiene sus derivados, los cuales enriquecen el aporte energético de las dietas (Bravo, 2025).

Una dieta equilibrada contribuye a optimizar la eficacia de transformar el alimento en carne, lo que es fundamental para disminuir los gastos de producción y conseguir rendimientos económicos más altos. Una alimentación con proteínas apropiadas y regulación de aminoácidos esenciales posibilita que los cerdos aumenten su peso sin almacenar demasiada grasa, lo cual mejora la calidad de la carne. Esto reviste particular importancia en los sistemas dietéticos de cerdos

de engorde, dado que permite al productor ajustar la dieta en función de las necesidades del animal en cada fase. Esto optimiza la rentabilidad y reduce al mínimo el desperdicio de recursos (Taípe, 2023).

En lo que respecta a la clase de dieta, tanto la líquida como la sólida presentan sus respectivas ventajas y desventajas en términos económicos. Por ejemplo, la alimentación líquida conlleva una digestión y absorción de nutrientes más eficaces, pero supone un costo más alto en infraestructura. Por otro lado, la alimentación sólida puede ser más fácil de implementar y menos cara, pero si no se gestiona correctamente, puede producir más residuos. La opción que mejor se ajuste a las condiciones particulares de cada granja debe ser evaluada, ya que la selección entre estos sistemas depende de factores como el costo de los ingredientes y la infraestructura disponible (Mogensen, 2024).

La elección apropiada de los ingredientes y de los métodos alimentarios empleados tiene un impacto significativo en la rentabilidad en la producción porcina. Los productores pueden establecer cuál es la alternativa más viable para maximizar las ganancias económicas, gracias a un análisis comparativo de las dietas desde el punto de vista económico. Para mejorar los costos y sostener la competitividad en el mercado porcino, es fundamental utilizar ingredientes asequibles y de fácil acceso, además de aplicar dietas por fases (Montesdeoca, 2022).

En el sector rural del cantón Chone, los pequeños poricultores enfrentan diversos desafíos relacionados con la alimentación y manejo de sus animales, principalmente debido al alto costo de los alimentos balanceados comerciales. Como consecuencia, muchos productores recurren a alimentar a los cerdos con desperdicios domésticos o subproductos agrícolas, lo que, si bien reduce los gastos inmediatos, impacta negativamente en el crecimiento, la conversión alimenticia y la salud de los animales. Esta práctica refleja una limitación económica significativa dentro de la producción porcina familiar y evidencia la necesidad de estrategias nutricionales más accesibles y eficientes, que permitan mejorar la productividad sin comprometer la viabilidad económica de los pequeños productores (López & Macías, 2023).

## **Formulación del problema**

En el cantón Chone, Ecuador, la producción porcina se ve afectada por prácticas inadecuadas de alimentación que influyen negativamente en el desempeño productivo de los cerdos en la etapa de engorde. La falta de información técnica local sobre la eficiencia nutricional y económica de las dietas convencionales elaboradas de forma propia frente a las dietas comerciales limita la toma de decisiones de los productores. Por ello, surge la necesidad de analizar comparativamente estas dietas para determinar su impacto en la ganancia de peso, la conversión alimenticia y la rentabilidad del sistema productivo durante el periodo 2024-2025.

## **Objeto de estudio**

La nutrición porcina en la etapa de engorde.

## **Campo de estudio**

La comparación nutricional y productiva de dietas alimenticias convencionales y comerciales en cerdos de engorde del cantón Chone, Ecuador.

## **Objetivo general**

Comparar la ganancia de peso de cerdos en etapa de engorde alimentados con dietas convencionales elaboradas de forma propia y dietas comerciales en el cantón Chone, Ecuador, durante el periodo 2024-2025.

## **Objetivos específicos**

- Evaluar la ganancia de peso de los cerdos alimentados con diferentes dietas.
- Medir la conversión alimenticia y su relación con la eficiencia productiva.
- Comparar el costo-beneficio de las dietas alimenticias evaluadas.

## **Hipótesis**

La aplicación de dietas alimenticias comerciales en cerdos en etapa de engorde genera una mayor ganancia de peso, mejor conversión alimenticia y mayor rentabilidad económica en comparación con las dietas convencionales

elaboradas de forma propia en el cantón Chone, Ecuador durante el periodo 2024-2025.

## **CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO**

### **1.1 Dieta alimentaria**

#### **1.1.1 Composición química de las dietas**

La formulación adecuada de una dieta implica conocer con precisión las necesidades nutricionales del cerdo e información sobre la composición energética y nutricional de los ingredientes disponibles. Además, es importante tener en cuenta que algunos ingredientes poseen factores inherentes que, si se administran en exceso, reducen el crecimiento y el rendimiento reproductivo del cerdo o afectan la composición y calidad de la canal (Reese *et al.*, 2010).

Dentro de este contexto, la proteína, carbohidratos, grasa, fibras, vitaminas y minerales constituyen los factores más importantes dentro de la dieta de crecimiento.

##### **1.1.1.1 Proteína**

Hoy en día es bastante común formular raciones porcinas basadas en el concepto de proteína "ideal"; es decir, expresar las necesidades de los aminoácidos esenciales como porcentaje de las necesidades de lisina. Además, cada vez es más popular formular raciones para cerdos basadas en los aminoácidos digestibles estandarizados (o verdaderos) o digestibles aparentes. Este método es particularmente ventajoso cuando la ración incluye cantidades importantes de subproductos (Cromwell, 2015).

##### **1.1.1.2 Carbohidratos**

Los carbohidratos son un componente esencial de la dieta de los porcinos, proporcionando la principal fuente de energía necesaria para el crecimiento, la reproducción y el mantenimiento de la salud general. Los carbohidratos en la dieta de los cerdos provienen de granos como maíz, cebada y trigo (Medina, 2021)

Los carbohidratos por su parte son sustancias importantes, que se transforman en una fuente de energía para el cuerpo y cerebro. A su vez, coadyuvan al

mantenimiento de la temperatura corporal, así como la salud del tracto gastrointestinal (Álvarez, 2019).

#### ***1.1.1.3 Grasas***

Las grasas, son sustancias que se disuelven en un diluyente orgánico, aunque son insolubles en agua. Se convierten en materiales para la elaboración de la energía. Igualmente, aportan al cuerpo de la membrana celular y las hormonas. Y, a su vez, ayudan a la absorción de las vitaminas liposolubles (Álvarez, 2019).

El ácido linoleico, el ácido araquidónico y probablemente otros ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga son necesarios para los cerdos. Sin embargo, los ácidos grasos de cadena más larga pueden sintetizarse en el organismo a partir del ácido linoleico, por lo que el ácido linoleico se considera el ácido graso esencial. El National Research Council (NRC) estima las necesidades de ácido linoleico en un 0,1 % para el crecimiento y la reproducción porcina. Las necesidades suelen satisfacerse por la grasa presente en las materias primas naturales de la ración. El aceite presente en el maíz es una fuente rica de ácido linoleico (Cromwell, 2015).

#### ***1.1.1.4 Fibra***

La fibra no es un nutriente esencial en los cerdos, pero es necesaria para el funcionamiento normal del sistema digestivo. Está formada por carbohidratos vegetales que no pueden ser digeridos por las enzimas del intestino delgado. Estos compuestos llegan al intestino grueso, donde son fermentados por bacterias. Como resultado, se producen ácidos grasos que contribuyen a la salud intestinal (Predes, 2024).

#### ***1.1.1.5 Minerales***

Los minerales son un pilar en la nutrición de los animales que debemos monitorear en todo momento, la naturaleza de cada individuo es muy sabia al avisar ante situaciones que comprometan el funcionamiento de los procesos metabólicos expresándolo desde cambios celulares hasta manifestaciones físicas que nos ayuden a detectar este tipo de problemas rápidamente. Por ello

es muy importante tener en cuenta los límites de inclusión de estos elementos en la dieta de los animales y en este caso, los cerdos en particular (Puga, 2020).

Estos nutrientes tienen muchas funciones importantes en el organismo. Los requerimientos de la dieta para los macroelementos y los oligoelementos esenciales se enumeran en necesidades nutricionales de cerdos en crecimiento con libre acceso al alimento (90 % de materia seca) y parámetros reproductivos y necesidades nutricionales de cerdas gestantes y lactantes (90 % de materia seca) (Cromwell, 2015).

#### ***1.1.1.6 Vitaminas***

Las vitaminas son compuestos orgánicos imprescindibles en pequeñas cantidades (micronutrientes, µg a mg/d) para mantener el equilibrio metabólico y la producción normal de los cerdos. Todas las vitaminas son compuestos esenciales que: bien el cerdo no la sintetiza (caso de la Vitamina C); la sintetiza, pero no en la suficiente cantidad para el correcto funcionamiento del organismo (caso de la Vitamina A); bien, su síntesis necesaria queda limitada por el sistema productivo e instalaciones (caso de la Vitamina D) (Fornós & Solà-Oriol, 2025).

Estos micronutrientes son necesarios para muchas funciones importantes del organismo. Las necesidades estimadas de las vitaminas esenciales se presentan en necesidades nutricionales de cerdos en crecimiento con libre acceso al alimento (90 % de materia seca) y parámetros reproductivos y necesidades nutricionales de cerdas gestantes y lactantes (90 % de materia seca) (Cromwell, 2015).

#### **1.1.2 Ingredientes y materias primas**

La alimentación eficiente de los cerdos es una de las prácticas más importantes de una porqueriza, ya que de ella depende no solo los rendimientos productivos de los cerdos, sino también la rentabilidad de la granja. La alimentación representa entre un 80 a un 85% de los costos totales de producción. Por esta razón es importante que el porcicultor conozca ciertos conceptos importantes relacionados con la alimentación eficiente de los cerdos, así como aquellos

factores que pueden afectar el uso eficiente de un programa de alimentación (Campabadal, 2009).

Antes de analizar cada ingrediente específico, es importante reconocer que las materias primas en la formulación de dietas porcinas aportan los nutrientes esenciales que los cerdos requieren para cubrir sus necesidades energéticas y nutricionales, siendo los ingredientes energéticos la base de la dieta. Entre estos, el maíz (*Zea mays*) destaca como uno de los ingredientes principales en los concentrados comerciales por su elevado aporte energético y amplia utilización en la alimentación porcina, lo cual influye directamente en el crecimiento y rendimiento animal (Chávez, 2023).

#### **1.1.2.1 Maíz**

El maíz supone, ante todo, una fuente de energía, gracias a su alto contenido de almidón. Es un poco más rico en energía que el triticale o el trigo, y mucho más que la cebada. En comparación con estos cereales, el maíz es pobre en proteína bruta y en fósforo. Además, carece de ciertos aminoácidos, en particular de triptófano. En consecuencia, para evitar carencias en la alimentación de los cerdos ante una base de maíz, debe adaptarse el aporte de fuentes de proteínas y de minerales. El maíz es interesante porque tiene unos rendimientos importantes, pero complica el equilibrio de las fórmulas en ganadería ecológica si se compara con los demás cereales (Roinsard, 2020).

**Tabla 1.** Composición por cada 100 g de maíz comestible.

| <b>Composición nutricional</b> |         |
|--------------------------------|---------|
| Hidratos de carbono            | 71,88 g |
| Proteínas                      | 8,84 g  |
| Grasas                         | 4,57 g  |
| Fibras                         | 2,15 g  |
| Cenizas                        | 2,33 g  |
| Humedad                        | 10,23 g |
| Fósforo                        | 348 mg  |
| Sodio                          | 15,9 mg |
| Azufre                         | 114 mg  |
| Riboflavina                    | 0,10 mg |
| Calcio                         | 10 mg   |
| Hierro                         | 2,3 mg  |

|            |         |
|------------|---------|
| Potasio    | 286 mg  |
| Timina     | 0,42 mg |
| Vitamina C | 0,12 mg |
| Magnesio   | 139 mg  |
| Cobre      | 0,14 mg |

**Fuente:** (Guerrisi, 2023)

### 1.1.2.2 Soja

El haba de soja presenta un contenido elevado de proteínas de buena calidad. En particular, es muy rica en lisina, que es el primer aminoácido esencial. El haba de soja tiene además un alto valor energético, vinculado a su contenido de materia grasa (19 %). Sin embargo, contiene también numerosos factores antinutricionales (factores antitripsicos, lectinas...) que no son destruidos por el calor. Por ello, no se puede utilizar el haba de soja cruda; de hacerlo, debe ser en tasas de inclusión muy bajas (5 % como máximo). Para poder utilizarla en porcentajes más altos en los piensos para cerdos (hasta un 15 %), debe someterse a extrusión (Roinsard, 2020).

**Tabla 2.** Composición por cada 100 g de soja comestible.

| Composición nutricional |          |
|-------------------------|----------|
| Energía                 | 466 Kcal |
| Proteína                | 36,5 g   |
| Grasa total             | 19,9 g   |
| Grasa saturada          | 2,9 g    |
| Grasa monoinsaturada    | 4,4 g    |
| Grasa poliinsaturada    | 11,2 g   |
| Omega 6                 | 9,9 g    |
| Omega 3                 | 1,3 g    |
| Carbohidratos totales   | 30,2 g   |
| Azúcar                  | 7,3 g    |
| Fibra                   | 9,3 g    |
| Sodio                   | 2 mg     |
| Calcio                  | 277 mg   |
| Hierro                  | 15,70 mg |
| Manganeso               | 280 mg   |
| Fósforo                 | 704 mg   |
| Potasio                 | 1797 mg  |
| Zinc                    | 4,89 mg  |
| Vitamina A              | 22 UI    |

|             |         |
|-------------|---------|
| Vitamina K  | 47 ug   |
| Riboflavina | 0,87 mg |
| Tiamina     | 0,87 mg |
| Folato      | 375 ug  |
| Niacina     | 1623 mg |

**Fuente:** (Viteri, 2024)

#### **1.1.2.3 Subproductos agrícolas**

Las fuentes de subproductos más investigadas para producir FES y FEL como alimento de cerdos constituyen los alimentos energéticos (yuca, camote, taro, banano orito, chontaduro, papa, plátano y caña). Estos se han tratado con suero de leche, yogurt natural, crema de *Saccharomyces*, vinaza concentrada, mieles y melazas. Las futuras investigaciones con FES y FEL de residuos agrícolas para su uso en la producción porcina tienen gran potencial en la determinación y el aprovechamiento de la fracción fibrosa, energías, minerales, aminoácidos y antioxidantes para su incorporación en tablas de materias primas locales (Caicedo *et al.*, 2023).

#### **1.1.2.4 Aditivos naturales**

Los aditivos alimentarios disponibles para los productores incluyen agentes antibacterianos, antiparasitarios, modificadores metabólicos, acidificantes, probióticos/prebióticos, productos botánicos, saborizantes y enzimas. La investigación y la experiencia histórica han demostrado que los antibacterianos proporcionan las mejoras generalizadas más consistentes en la tasa de crecimiento y la eficiencia alimentaria que los aditivos alimentarios mencionados. Se están buscando activamente alternativas a estos compuestos debido a la creciente preocupación de los consumidores sobre la resistencia a los antimicrobianos en los animales destinados al consumo. Para maximizar la rentabilidad, los productores deben desarrollar un programa de aditivos alimentarios a medida basado en las necesidades específicas de producción y la información de investigación actual (McKean, 2019).

### **1.1.3 Formulación y balance nutricional**

Los cerdos necesitan nutrientes diariamente para mantener su cuerpo y apoyar sus funciones productivas. Una alimentación insuficiente de nutrientes resulta en un rendimiento inferior. Sin embargo, una sobrealimentación de nutrientes puede aumentar los costos de alimentación. Mida el consumo de alimento para determinar la cantidad de nutrientes que consumen sus cerdos (Augenstein, 2024).

#### ***1.1.3.1 Energía metabolizable***

La energía metabolizada (EM) es la energía utilizable del alimento para que el cerdo viva y crezca, y se obtiene restando la pérdida de energía urinaria de la ED. En la mayoría de los casos, la energía metabolizable de las dietas completas para cerdos representa aproximadamente el 96 % del contenido energético digestible, por lo que la conversión de ED a EM es fácil (Holden *et al.*, 2008).

#### ***1.1.3.2 Aminoácidos esenciales***

La aplicación de la formulación del alimento con el sistema de EN, especialmente en el cerdo, permite una evaluación más eficaz de las materias primas y alimento con el fin de optimizar el rendimiento del animal, características de la canal y los costos de alimentación. Cuando el contenido de aminoácidos y energía en la dieta se estiman correctamente, con sistemas nutricionales precisos y prácticos (SID aminoácidos y EN), la calidad de la canal, así como el crecimiento de cerdo se puede mantener bajo control (Paulino, Nutrición de los cerdos en crecimiento y finalización: 2 – energía y aminoácidos, 2016).

#### ***1.1.3.3 Lisina digestible***

La lisina es un aminoácido esencial y el más comúnmente limitante en porcino. Como aminoácido esencial para el cerdo, la lisina debe incorporarse a la dieta. El contenido de lisina en las materias primas comúnmente usadas en la fabricación de piensos es relativamente bajo en comparación con el contenido total de proteína en la dieta. La lisina es el primer aminoácido limitante en porcino, lo que significa que es esencial para su crecimiento y rendimiento, pero

puede estar presente en cantidades limitadas en ciertos ingredientes (Oriol, 2024).

#### **1.1.4 Costo de formulación de dietas**

El Costo de Producción se define como la valoración monetaria de los gastos incurridos y aplicados en la obtención de un bien. Incluye el costo de la materia prima, mano de obra y los gastos indirectos de fabricación cargados a la producción en su proceso. Es el valor de los insumos que requieren las unidades económicas para realizar su producción de bienes y servicios; se consideran aquí los pagos a los factores de la producción: al capital, constituido por los pagos al empresario (intereses, utilidades, etc.); al trabajo, pagos de sueldos, salarios y prestaciones a trabajadores y empleados, así como también los bienes y servicios consumidos en el proceso productivo (materias primas, combustibles, energía eléctrica, servicios, etc.). En general, son los gastos de una empresa o un establecimiento productivo (granja) por los insumos intermedios en bienes y servicios, pagos al factor trabajo y al capital, utilizados en la producción de un bien (cerdo) o servicio (Carvajal, 2012).

#### **1.2 Productividad en cerdos de engorde**

El principal indicador de productividad en una explotación son los kilos de carne que se obtienen por cerdo, tal como nos indica Cadillo (2023), catedrático de zootecnia. Este indicador depende de cuatro factores: la genética, el manejo, la alimentación y la sanidad. Asimismo, el catedrático añade que la eficiencia de los recursos en cada una de estas actividades depende del recurso humano.

El Ingeniero Paulino (2016) menciona que los cerdos en etapa de engorde aumentan progresivamente su consumo de alimento conforme crecen, reflejando mayores requerimientos energéticos. La ganancia diaria de peso muestra un desarrollo constante y eficiente. Aunque la conversión alimenticia se incrementa a final del ciclo, el rendimiento general siendo adecuado. En conjunto, los datos evidencian un manejo nutricional equilibrado y productivo como se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Tabla de alimentación de cerdos en etapa de engorde según su peso y edad.

| Fórmula | Edad |         | Consumo de alimento por animal |           | Consumo promedio | Incremento | Conversión |
|---------|------|---------|--------------------------------|-----------|------------------|------------|------------|
|         | Días | Semanas | Kg/día                         | Kg/semana | Día              | Peso/día   |            |
| Engorde | 112  | 16      | 2,560                          | 17,92     |                  | 1,0000     | 3,50       |
| Engorde | 119  | 17      | 2,650                          | 18,55     |                  | 1,0714     | 3,50       |
| Engorde | 126  | 18      | 2,740                          | 19,18     |                  | 1,0714     | 2,60       |
| Engorde | 133  | 19      | 2,830                          | 19,81     | 2,830            | 1,1143     | 3,70       |
| Engorde | 140  | 20      | 2,920                          | 20,44     |                  | 1,1143     | 3,80       |
| Engorde | 147  | 21      | 3,010                          | 21,07     |                  | 1,1286     | 3,90       |
| Engorde | 154  | 22      | 3,100                          | 21,70     |                  | 1,2143     | 3,90       |

Fuente: (Paulino,2016)

### 1.2.1 Ganancia diaria de peso

Este concepto hace referencia al peso ganado por un animal en el lapso de un día. Se define como aquel índice que refleja el incremento de peso en función del tiempo, por lo que nos da una idea de la velocidad de crecimiento de los animales. Se mide en gramos y tiene la particularidad de ser un parámetro que aumenta hasta un momento en la vida del animal y después va disminuyendo conforme la edad va aumentando. El propósito del crecimiento de los cerdos es alcanzar el peso de faena y el tiempo que les tome en llegar a ese peso depende de la velocidad a la cual el cerdo crece y se desarrolla (Mínguez *et al.*, 2020).

El rendimiento de la producción porcina española ha aumentado considerablemente en los últimos años. A pesar de este crecimiento, 1 kg de ganancia de peso en cerdos sigue siendo difícil de alcanzar y solo un número limitado de productores es capaz de superarlo. Sin embargo, gracias a la selección genética para el crecimiento, a las nuevas líneas genéticas de hembras y machos, a los avances en nutrición y a la profesionalización del sector, conseguir este objetivo es cada vez más posible (López L. , 2024).

### 1.2.2 Índice de conversión alimenticia

Según Marco (2022), el índice de conversión (IC), es el parámetro que nos indica la eficacia del animal en la transformación del alimento en carne. Entre los

principales factores que inciden en el índice de conversión habría que destacar 2 grandes grupos: factores internos y factores externos.

#### **1.2.2.1 Factores internos**

Como factores internos se entiende aquellos que dependen directamente del animal y que vendrán determinados directamente de la composición corporal que, a su vez, viene determinada por el sexo y genotipo, y por la actividad del sistema inmune, que naturalmente dependerá de la exposición a patógenos, pero también a sustancias que, vía digestiva, puedan ejercer un efecto inflamatorio, inmuno-estimulante o inmuno-modulador. Cuanto más demandado esté el sistema inmune, más recursos nutritivos precisará, lo que elevará el mantenimiento basal, afectando negativamente el índice de conversión alimenticia (Marco, 2022).

#### **1.2.2.2 Factores externos**

Los factores externos son quizás los más conocidos y de los que más se ha hablado, pero no por ello han dejado de ser importantes, de hecho, a nivel práctico son aquellos sobre los que podremos actuar más o menos fácilmente y que permitirán optimizar el índice de conversión para un genotipo y sexo en concreto (Marco, 2022). Entre los factores externos deberíamos destacar:

- La dieta
- El manejo
- El ambiente

### **1.2.3 Consumo promedio de alimento**

El consumo diario hace referencia a la cantidad de alimento ingerido por un animal en el lapso de un día y, junto a la Ganancia Media Diaria (GMD), es un parámetro productivo que puede afectar el Índice de Conversión Alimenticia (ICA). Por tal motivo, estimular el consumo desde temprana edad (entre los 7 y 10 días de vida) con alimentos altamente nutritivos y digestibles formulados con elementos atractivos como saborizantes y/o edulcorantes, es una herramienta de suma utilidad a la hora de lograr buenos resultados productivos (Mínguez *et al.*, 2020).

La base de trabajo para cualquier nutricionista porcino se basa en conocer el consumo de alimento diario en sus diferentes fases de producción. Con ello se pueden ajustar los niveles de nutrientes de nuestras dietas porcinas en base al potencial genético de producción como su capacidad de consumo real de pienso, tanto en los parciales como en toda y cada una de las fases de producción. La ganancia media diaria está correlacionada con el consumo medio diario en base al peso y volumen del estómago (Palomo, 2013).

#### **1.2.4 Peso final y rendimiento en canal**

La inmunocastración en cerdos de engorde no altera de manera significativa el rendimiento productivo ni el peso final logrado, sin embargo, sí disminuye considerablemente el desarrollo del sistema reproductivo y posterga la pubertad, lo que podría reorientar recursos fisiológicos hacia el desarrollo muscular y la optimización del rendimiento en canal. Al disminuir la función ovárica, se nota una disminución en la deposición de grasa en la zona dorsal y una inclinación hacia un porcentaje superior de carne magra. Esto indica que el equilibrio entre la masa reproductiva y la muscular favorece la calidad de la canal sin comprometer el peso corporal total (Batista & Saavedra, 2017).

El rendimiento a la canal se define como la proporción entre el peso vivo del animal previo al sacrificio y el peso de la canal caliente o fría obtenida tras el faenado, constituyéndose en un parámetro esencial para medir la eficiencia productiva. Teóricamente, este indicador está influenciado por la genética, el sexo, la edad, el manejo nutricional y las condiciones pre y post sacrificio, que determinan la cantidad de tejido magro y graso presente. De esta manera, el rendimiento a la canal no solo expresa la conversión biológica del animal en carne utilizable, sino que además sirve como criterio de valoración económica y de calidad dentro de la industria cárnica (Cedeño, 2016).

#### **1.2.5 Estado de salud y condición corporal**

El estado de salud en cerdo en etapa de engorde se manifiesta directamente en su estado físico, lo que representa un marcador crucial de su eficacia en la producción y reproducción. En teoría, una correcta condición corporal garantiza

reservas de energía adecuadas para la gestación y la lactancia, mientras que los extremos con delgadez u obesidad provocan problemas metabólicos, reproductivos y de salud. La evaluación puede efectuarse a través de técnicas subjetivos, como la escala visual de 1 a 5, o a través de métodos objetivos como el ultrasonido, que establecen con exactitud el grosor de la grasa dorsal. En este contexto, conservar un equilibrio corporal ideal favorece la longevidad, el bienestar de los animales y la eficiencia del sistema de producción (Faccenda, 2005).

Es preciso basarse en la evaluación media "condición corporal", la cual se expresa con una puntualidad de (0), para la buena condición corporal y (2) para la mala condición corporal, ahora bien, el porcentaje que se obtiene en el cálculo de dicha media, serpa utilizada para calcular el criterio "ausencia prolongada de hambre" (Cassola, 2023).

## CAPÍTULO II: METODOLOGÍA.

### 2.1 Ubicación

La investigación se llevó a cabo en el Centro de gestión, innovación y transferencia de conocimiento “Finca Tigrillo”, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión Chone. Este centro cuenta con instalaciones pecuarias y está orientado a la investigación agropecuaria y el desarrollo de prácticas productivas sostenibles.

**Coordenadas:** 9WH7+7FR



**Ilustración 1.** Vista satelital del Centro de gestión, innovación y transferencia de conocimiento “Finca Tigrillo”, de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión Chone.

**Fuente:** (Google Earth, 2025)

### 2.2 Manejo del ensayo

El estudio se ejecutó bajo un diseño experimental controlado, donde se aplicaron tres tratamientos de dietas alimenticias en cerdo en etapa de engorde:

**Tabla 4.** Composición de las dietas experimentales (artesanales y comercial) en cerdos en fase de engorde.

|                                                                                   |                                                    |                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>T1:</b> Balanceado artesanal 1 (dieta formulada en finca con insumos locales). | <b>T2:</b> Balanceado comercial, etapa de engorde. | <b>T3:</b> Balanceado artesanal 2 (dieta formulada en finca con insumos locales). |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Palmiste</li><li>• Afrecho</li></ul>      |                                                    | <ul style="list-style-type: none"><li>• Palmiste</li><li>• Afrecho</li></ul>      |

|                                                                                                                                                   |  |                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soja</li> <li>• Maíz harina</li> <li>• Aceite de palma</li> <li>• Arrocillo</li> <li>• Núcleo</li> </ul> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soja</li> <li>• Maíz harina</li> <li>• Melaza</li> <li>• Arrocillo</li> <li>• Núcleo</li> </ul> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2.3 Variables a medir

#### Ganancia de peso

La ganancia de peso se midió usando una cinta porcimétrica, según Añazco (2020) se realizó de la siguiente manera:

1. Con cinta métricas se midió las patas delanteras del cerdo y tomo la medida de la circunferencia del ancho del cerdo (cm).
2. Se midió el largo del cerdo a lo largo de la espalda desde la base de las orejas hasta la base de la cola.
3. Aplicando la siguiente formula:
- 4.

$$\text{Peso vivo (kg)}: \frac{PT^2 * LC}{69.3}$$

**Donde:**

**PT:** Perímetro torácico

**LC:** Longitud corporal

5. La ganancia de peso se calculó con la siguiente fórmula:

$$\text{Ganancia de peso: } \text{Peso final} - \text{Peso inicial}$$

#### Índice de conversión alimenticia

El índice de conversión alimenticia se aplicó la formulación descrita por Davison et al. (2023)

$$\text{Conversión Alimenticia: } \frac{\text{Consumo total de alimento (kg)}}{\text{Peso final (kg)} - \text{Peso inicial (kg)}}$$

## **Evaluación de costos (rentabilidad económica)**

Para la rentabilidad económica se consideró la relación entre el peso final de los cerdos a la canal y el consumo total de alimento durante el periodo de engorde, incorporando el costo de cada dieta aplicada (artesanal u comercial).

Este análisis permite determinar la rentabilidad de cada tratamiento, identificando la formulación con un mejor balance entre el gasto en alimentación y la producción de carne obtenida.

### **2.4 Población y muestra**

La población experimental estuvo conformada por 9 cerdos en etapa de engorde, seleccionados en el cantón Chone. Se distribuyeron en 3 tratamientos (días alimenticias) con 3 repeticiones por tratamiento (1 cerdo por repetición)

Cada grupo fue ubicado en un espacio independiente dentro de las instalaciones de la finca, cumpliendo con las recomendaciones de espacio y bienestar para animales en engorde.

### **2.5 Manejo del experimento**

En la fase inicial y crecimiento, todos los cerdos recibieron la misma alimentación comercial balanceada. A partir de los 127 días de edad, se implementó la diferenciación de dietas correspondientes a los tratamientos T1, T2 y T3 (Tabla 4). La alimentación se administró tres veces al día (mañana, medio día y tarde) con suministro continuo de agua. Los pesos se registraban cada 3 días, controlándose el consumo de alimento para calcular el índice de conversión alimenticia. Y poder obtener el costo de producción de cada tratamiento considerándose los precios de los insumos locales y del alimento comercial.

### **2.6 Análisis estadístico**

El análisis estadístico aplicado fue un diseño completamente al azar (DCA), con tres tratamientos correspondientes a las dietas evaluadas y tres repeticiones por cada uno, asegurando así la validez experimental de los resultados. Los datos obtenidos de ganancia de peso, índice de conversión alimenticia y costos fueron sometidos a un análisis de varianza (ANOVA) con el fin de identificar diferencias significativas entre los tratamientos. En el caso donde se detectaron diferencias,

se aplicó la prueba Tukey con un nivel de significancia del 5% ( $p < 0.05$ ), lo que permitió determinar de manera precisa cuál de las dietas presentó un mejor desempeño. Para el procedimiento de la información se utilizó el programa Infostat garantizando una interpretación confiable y objetiva de los datos experimentales.

### CAPÍTULO III: RESULTADOS Y/O PRODUCTO ALCANZADO

La **Tabla 2** presenta el progreso en el peso corporal, el consumo de alimento y la conversión de alimentos de los cerdos que fueron sometidos a tres tratamientos experimentales (T1, T2 y T3) durante un lapso de 21 días (días 127 a 148) donde se puede observar también los pesos personales y la media por tratamiento, además del consumo de alimento por animal, la dosis inyectada en gramos, el total de alimento proporcionado a los tres cerdos por tratamiento y la conversión alimenticia, determinada como la relación entre el alimento ingerido y el incremento de peso.

Donde se puede observar como todos los tratamientos aumentan su peso, siendo las variaciones más evidentes entre los diferentes tratamientos en determinados días concretos. Igualmente, la transformación dietética fluctúa un poco entre tratamientos, lo que muestra la eficacia de cada dieta implementada. Este registro facilita el análisis del impacto de los diferentes tratamientos en el crecimiento y la utilización del alimento en los animales durante el periodo de experimentación.

**Tabla 5.** Registro del peso, consumo de alimento y conversión alimenticia de cerdos bajo diferentes tratamientos experimentales durante el periodo de estudio.

| DÍAS | TOMA DE DATOS | TRATAMIENTOS | PESO (LB) | PROM. PESO (LB) | CONSUMO DE ALIMENTO POR ANIMAL | DOSISFIC. GRAMOS | ALIMENTO X 3 CERDOS LB | CONVERSION ALIMENTICIA |
|------|---------------|--------------|-----------|-----------------|--------------------------------|------------------|------------------------|------------------------|
| 127  | 0             |              | 121,0     |                 |                                |                  |                        |                        |
|      |               | T1           | 107,8     | 107,80          | 2,74                           | 913,3            | 18,13                  |                        |
|      |               |              | 94,6      |                 |                                |                  |                        |                        |
|      |               |              | 127,6     |                 |                                |                  |                        |                        |
|      |               | T2           | 118,8     | 120,27          | 2,74                           | 913,3            | 18,13                  |                        |
|      |               |              | 114,4     |                 |                                |                  |                        |                        |
|      |               |              | 103,4     |                 |                                |                  |                        |                        |
|      |               | T3           | 103,4     | 105,60          | 2,74                           | 913,3            | 18,13                  |                        |
|      |               |              | 110       |                 |                                |                  |                        |                        |
| 130  | 1             | T1           | 125       | 117,67          | 2,74                           | 913,3            | 18,13                  | 1,84                   |

|     |   |    |  |        |        |      |        |       |       |
|-----|---|----|--|--------|--------|------|--------|-------|-------|
|     |   |    |  | 116    |        |      |        |       |       |
|     |   |    |  | 112    |        |      |        |       |       |
|     |   |    |  | 121    |        |      |        |       |       |
|     |   | T2 |  | 112,2  | 117,13 | 2,74 | 913,3  | 18,13 | -5,79 |
|     |   |    |  | 118,2  |        |      |        |       |       |
|     |   |    |  | 139    |        |      |        |       |       |
|     |   | T3 |  | 125    | 130,67 | 2,74 | 913,3  | 18,13 | 0,72  |
|     |   |    |  | 128    |        |      |        |       |       |
|     |   |    |  | 142,16 |        |      |        |       |       |
|     |   | T1 |  | 128,94 | 132,61 | 2,92 | 973,3  | 19,32 | 1,29  |
|     |   |    |  | 126,72 |        |      |        |       |       |
|     |   |    |  | 156,2  |        |      |        |       |       |
| 133 | 2 | T2 |  | 149,6  | 145,93 | 2,92 | 973,3  | 19,32 | 0,67  |
|     |   |    |  | 132    |        |      |        |       |       |
|     |   |    |  | 150    |        |      |        |       |       |
|     |   | T3 |  | 139    | 141,00 | 2,92 | 973,3  | 19,32 | 1,87  |
|     |   |    |  | 134    |        |      |        |       |       |
|     |   |    |  | 153,8  |        |      |        |       |       |
|     |   | T1 |  | 140,8  | 144,40 | 2,92 | 973,3  | 19,32 | 1,64  |
|     |   |    |  | 138,6  |        |      |        |       |       |
|     |   |    |  | 176    |        |      |        |       |       |
| 136 | 3 | T2 |  | 169,4  | 170,13 | 2,92 | 973,3  | 19,32 | 0,80  |
|     |   |    |  | 165    |        |      |        |       |       |
|     |   |    |  | 154    |        |      |        |       |       |
|     |   | T3 |  | 150    | 148,33 | 2,92 | 973,3  | 19,32 | 2,64  |
|     |   |    |  | 141    |        |      |        |       |       |
|     |   |    |  | 165,35 |        |      |        |       |       |
|     |   | T1 |  | 154,32 | 156,53 | 3,01 | 1003,3 | 19,92 | 1,64  |
|     |   |    |  | 149,91 |        |      |        |       |       |
|     |   |    |  | 187    |        |      |        |       |       |
| 139 | 4 | T2 |  | 176    | 177,47 | 3,01 | 1003,3 | 19,92 | 2,72  |
|     |   |    |  | 169,4  |        |      |        |       |       |
|     |   |    |  | 176    |        |      |        |       |       |
|     |   | T3 |  | 165    | 168,67 | 3,01 | 1003,3 | 19,92 | 0,98  |
|     |   |    |  | 165    |        |      |        |       |       |
|     |   |    |  | 176    |        |      |        |       |       |
|     |   | T1 |  | 169,4  | 170,13 | 3,10 | 1033,3 | 20,52 | 1,51  |
|     |   |    |  | 165    |        |      |        |       |       |
| 142 | 5 |    |  | 195,8  |        |      |        |       |       |
|     |   | T2 |  | 187    | 188,47 | 3,10 | 1033,3 | 20,52 | 1,87  |
|     |   |    |  | 182,6  |        |      |        |       |       |
|     |   | T3 |  | 187    | 179,67 | 3,10 | 1033,3 | 20,52 | 1,87  |

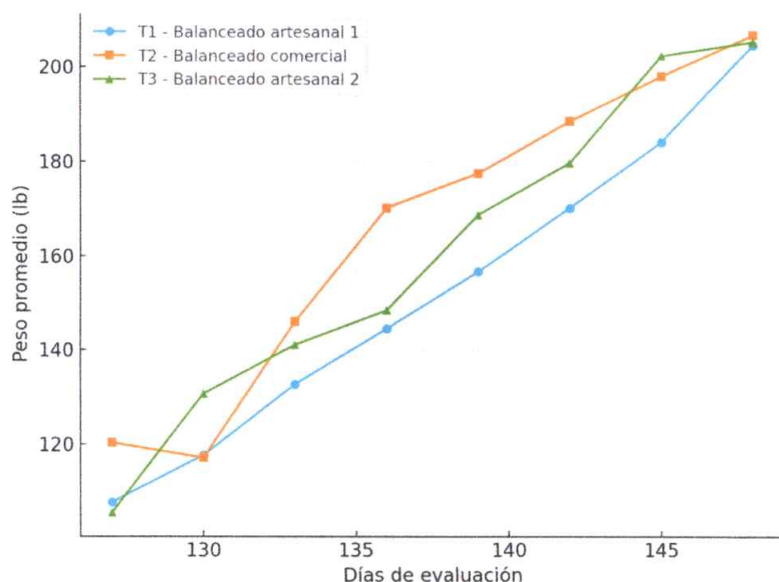
|     |   |    |       |        |      |        |       |      |
|-----|---|----|-------|--------|------|--------|-------|------|
|     |   |    | 176   |        |      |        |       |      |
|     |   |    | 176   |        |      |        |       |      |
|     |   |    | 200,2 |        |      |        |       |      |
|     |   | T1 | 182,6 | 184,07 | 3,10 | 1033,3 | 20,52 | 1,47 |
|     |   |    | 169,4 |        |      |        |       |      |
|     |   |    | 204,6 |        |      |        |       |      |
| 145 | 6 | T2 | 202,4 | 198,00 | 3,10 | 1033,3 | 20,52 | 2,15 |
|     |   |    | 187   |        |      |        |       |      |
|     |   |    | 205   |        |      |        |       |      |
|     |   | T3 | 202   | 202,33 | 3,10 | 1033,3 | 20,52 | 0,91 |
|     |   |    | 200   |        |      |        |       |      |
|     |   |    | 209   |        |      |        |       |      |
|     |   | T1 | 204,6 | 204,60 | 3,10 | 1033,3 | 20,52 | 1,00 |
|     |   |    | 200,2 |        |      |        |       |      |
|     |   |    | 211,2 |        |      |        |       |      |
| 148 | 7 | T2 | 209   | 206,80 | 3,10 | 1033,3 | 20,52 | 2,33 |
|     |   |    | 200,2 |        |      |        |       |      |
|     |   |    | 207   |        |      |        |       |      |
|     |   | T3 | 204   | 205,33 | 3,10 | 1033,3 | 20,52 | 6,84 |
|     |   |    | 205   |        |      |        |       |      |

**Autores:** (Moreira & Solorzano, 2025)

### 3.1 Ganancia de peso

En el **Gráfico 1** se muestran los resultados de peso promedio de los cerdos sometidos a los tres tratamientos (T1: artesanal 1, T2: comercial y T3: artesanal 2) mostraron pesos finales promedios de 204,6 lb, 206,8 lb y 205,3 lb respectivamente. La diferencia máxima observada fue de apenas 2,2 lb (0,99 kg) entre el tratamiento comercial (T2) y el artesanal 1 (T1), lo que evidencia una variación mínima en el crecimiento durante la experimentación. El análisis estadístico confirmó que no existieron diferencias significativas, reflejando que tanto las dietas comerciales como las artesanales lograron sostener un desempeño productivo semejantes. El hecho de que las formulaciones locales no difieran en sus efectos sobre el peso corporal permite afirmar que los insumos de origen artesanal pueden cubrir adecuadamente los requerimientos nutricionales del cerdo en la etapa de engorde.

Los resultados concuerdan con Villón (2017) y Tomalá (2021), quienes destacan que las dietas artesanales cuando están correctamente formuladas, pueden igualar el desempeño de los balanceados comerciales. En este estudio, los ingredientes locales como maíz, arrozillo, soja, melaza y palmiste aportaron una adecuada proporción de energía, proteína y aminoácidos esenciales. Esta composición nutricional permitió un crecimiento equilibrado y una conversión alimenticia eficiente. La calidad de los nutrientes garantizó el cumplimiento de los requerimientos metabólicos del cerdo. Por lo tanto, las dietas artesanales demostraron ser una alternativa técnica y nutricionalmente viable para la etapa de engorde.



**Gráfico 1.** *Ganancia de peso de cerdos en etapa de engorde según tratamientos.*

**Autores:** (Moreira & Solorzano, 2025)

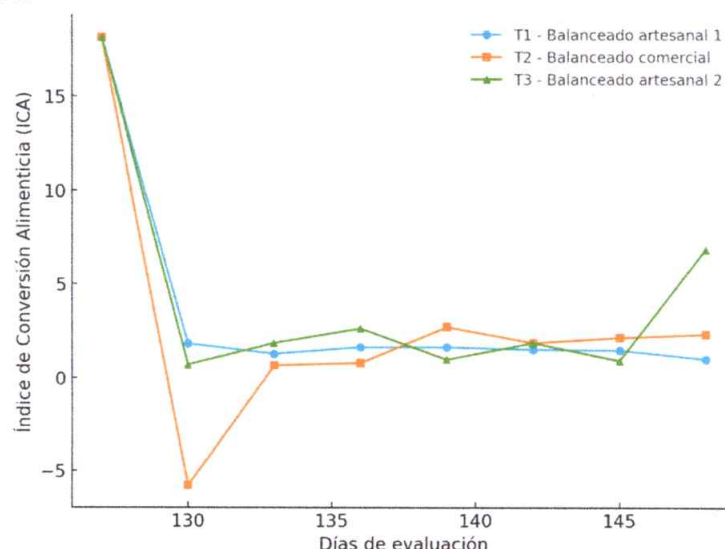
### 3.2 Índice de conversión alimentaria

Respecto al índice de conversión alimenticia (ICA), en el **Gráfico 2** se presenta los resultados mostrando un comportamiento más variable entre tratamientos, aunque sin diferencias estadísticas significativas. El T1 presentó un ICA más estable y eficiente, alcanzando un valor de 1,00 al final del experimento, mientras que el T2 y T3 mostraron variaciones de peso extremas como -5,79 y 6,84 en ciertos días. No obstante, estas variaciones se equilibraron a lo largo del periodo experimental, confirmando que todos los tratamientos fueron similares en términos de eficiencia en la utilización de alimento. Este comportamiento

evidencia que los cerdos lograron transformar el alimento en cerne de manera comparable, independientemente de la dieta aplicada.

De acuerdo con Tomalá (2021), los índice de conversión alimenticia en dietas experimentales y artesanales pueden ser equivalentes a las comerciales, siempre que las formulaciones estén correctamente diseñadas para cubrir los requerimientos energéticos y protéicos. De la misma forma Villón (2017) resalta que aunque los balanceados comerciales muestran valores estables de conversión, los balanceados artesanales representan una opción más rentable al no comprometer significativamente la eficiencia productiva.

Desde mi punto de vista, los resultados obtenidos en este experimento concuerdan con lo planteado por Tomalá (2021) y Villón (2017), ya que aunque se observaron fluctuaciones en los valores de ICA, la eficiencia final de la conversión alimenticia fue similar entre los tratamientos. Esto demuestra que las dietas alternativas o artesanales, cuando están correctamente formuladas pueden alcanzar un desempeño comparable al de los balanceados comerciales. Además, el comportamiento uniforme en la conversión refleja una adecuada adaptación de los animales a las distintas dietas, reafirmando la viabilidad de implementar opciones mas sostenibles y económicas sin afectar la productividad.



**Gráfico 2.** *Índice de conversión alimenticia de cerdos en etapa de engorde según tratamientos.*

**Autores:** (Moreira & Solorzano, 2025)

### **3.3 Evaluación de costos**

Los resultados obtenidos en la evaluación de costos evidencian diferencias claras entre los tratamientos analizados. El T1 (balanceado artesanal 1) presentó un valor de \$22,09 por saco de 40kg, T2 (balanceado comercial) alcanzó el mayor costo con \$29,50 por saco de 40kg, y el T3 (balanceado artesanal 2) registró un valor de \$16,50 por saco de 40kg. Estos resultados muestran que las dietas artesanales formularon un esquema más económico en comparación con la dieta comercial, lo cual tiene un impacto directo en la producción de los costos de producción.

En términos de rentabilidad económica, el tratamiento T2 representa la alternativa más costosa, lo que implica un mayor gasto por kilogramo de carne producida, a pesar de no haber generado diferencias significativas en la ganancia de peso frente a los tratamientos artesanales. Por el contrario, T1 y T3 refleja una relación costo-beneficio más favorable, pues logran un rendimiento productivo similar al balanceado comercial, pero con un costo de adquisición considerablemente menor. Esto sugiere que la implementación de dietas artesanales no solo garantiza la eficiencia productiva, sino que además optimiza la rentabilidad, favoreciendo a los productores que buscan alternativas más sostenibles y competitivas en la porcicultura local.

Los resultados obtenidos son semejantes a lo expuesto por Tomalá (2021) & Villón (2017) quienes mostraron que aunque los balanceados comerciales generan no generan diferencias significativas en cuanto a ganancia de peso e índice de conversión alimenticia, los artesanales son más rentables económicamente. Esto se debe a sus menores costos de producción, lo que mejora la relación beneficio-costos y la utilidad neta.

## **CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1. CONCLUSIONES**

- La comparación entre las dietas comerciales y artesanales en cerdos en etapa de engorde demostró que no existen diferencias significativas en cuanto a ganancia de peso e índice de conversión alimenticia. Esto es sinónimo de que las dietas elaboradas con insumos locales pueden cubrir adecuadamente los requerimientos nutricionales de los animales.
- Los resultados muestran que la rentabilidad económica fue mayor en las dietas artesanales, siendo el tratamiento T3, el mejor tratamiento en cuanto a rentabilidad económica frente al balanceado comercial. Este aspecto es determinante para los productores, dado que la alimentación representa el 80-85% del costo total en la porcicultura. La reducción de costos, sin comprometer la productividad, construye un factor clave en la sostenibilidad del sistema. Por lo tanto, la formulación de dietas locales se perfila como una alternativa viable y eficiente.
- El análisis estadístico (ANOVA) ratificó que las variaciones encontradas en peso final y conversión alimenticia no fueron significativas entre los tratamientos. Sin embargo, se observan fluctuaciones que, aunque no alteran los resultados finales, evidencian la importancia del control en la formulación y suministro de dietas artesanales. Este aspecto técnico es fundamental para garantizar uniformidad en los rendimientos. Además, confirma que la eficiencia productiva no depende únicamente de la fuente de alimento, sino también del manejo. En este sentido, la capacitación en formulación se vuelve imprescindible para el poricultor.
- La porcicultura en Chone puede beneficiarse de una mayor diversificación de insumos locales para la alimentación animal. Esto no solo impacta en los costos de producción, sino que también promueve la sostenibilidad al reducir la dependencia de insumos externos. Las dietas artesanales muestran un equilibrio adecuado entre rentabilidad y productividad. De igual manera impulsa la soberanía alimentaria al integrar subproductos agrícolas disponibles en la región.

## **4.2. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda fortalecer la capacitación técnica de los porcicultores en la correcta formulación de dietas artesanales. Esto permitirá un mejor aprovechamiento de los recursos locales y garantizará que se cubran las necesidades nutricionales de los animales. Además, se reducirán los errores que puedan afectar la uniformidad el engorde. Un enfoque educativo debe acompañarse de manuales prácticos. De esta manera, se asegura la sostenibilidad de los resultados obtenidos.
- Se sugiere implementar ensayos con un mayor número de animales y periodos de observación más largos. Esto permite obtener datos más representativos y extrapolables a diferentes escalas de producción. Una muestra más amplia también permitirá observar posibles diferencias a largo plazo. Además, contribuirá a validar los resultados obtenidos en este estudio. De esta manera se generará evidencia más robusta para los porcicultores y académicos.
- Se recomienda fomentar la integración de subproductos agrícolas locales en la dieta de los cerdos. Esto no solo disminuye costos, sino que también impulsa prácticas de economía circular en la zona. El aprovechamiento de residuos agrícolas debe ser acompañado de procesos de conservación como ensilaje. De este modo se garantiza disponibilidad durante todo el año. Además, se reduce el impacto ambiental de la actividad porcina.
- Se recomienda que los pequeños y medianos porcicultores adopten gradualmente dietas artesanales, adaptadas a sus posibilidades productivas. Esta transición debe estar acompañada de apoyo institucional y programas de extensión universitaria. Con ello, podrán mejorar la rentabilidad de sus sistemas sin comprometer la productividad. El acceso a asesoría técnica será clave para consolidar estas prácticas. De esta manera, se fortalece la competitividad y sostenibilidad de los productores locales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Álvarez, S. (11 de Marzo de 2019). *Proteínas, carbohidratos y grasas en la nutrición animal*. Obtenido de <https://molinoschampion.com/proteinas-carbohidratos-y-grasas/>
- Añazco, L. (2020). *Evaluación de la ganacia de peso en cerdos de dos meses de edad utilizando inmunocastración vs. castración quirúrgica*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19412/1/UPS-CT008868.pdf>
- Augenstein, M. (2024). *Formulación de dietas para cerdos específicas para cada granja*. Obtenido de <https://extension.umn.edu/swine-nutrition/formulating-farm-specific-swine-diets>
- Batista, J., & Saavedra, Y. (Nobiembre de 2017). *Desempeño productivo, características de canal y calidad de carne en cerdas inmunocastradas*. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/327a8b86-c66f-4c1f-af0e-4c440bde2858/content>
- Bravo, A. (2025). *Sistema de alimentación en granjas de crianza intensivas de cerdos de engorde*. Obtenido de <https://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Sistema%20de%20alimentaci%C3%83%C2%B3n%20en%20granjas%20de%20crianza%20intensivas%20de%20cerdos%20de%20engorde.pdf>
- Cadillo, J. (8 de Febrero de 2023). *Productividad de una granja porcina*. Obtenido de <https://porcinews.com/productividad-granja-porcina/>
- Caicedo, W., Ruiz, M., Quilligana, J., & Aguiar, S. (Diciembre de 2023). *Ensilaje de subproductos agrícolas para la alimentación porcina*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/cjas/v57/2079-3480-cjas-57-e20.pdf>
- Campabadal, C. (2009). *Guía técnica para alimentación de cerdos*. Obtenido de <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/I02-7847.pdf>

- Carvajal, M. (27 de Febrero de 2012). *Costos de producción en porcicultura*.  
Obtenido de <https://www.porcicultura.com/destacado/costos-de-produccion-en-porcicultura>
- Cassola, S. (2023). *Evaluación del bienestar animal en cerdos en etapa de engorde mediante el protocolo "Welfare Quality"*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/26524/1/UPS-CT011011.pdf>
- Cedeño, D. (2016). *Torta de pasmitte (Elaeis guinensis J.) en el engorde de cerdos criollos negros*. Obtenido de <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/944fba7f-31c1-41fc-bf83-224ec3c81613/content>
- Cromwell, G. (Marzo de 2015). *Necesidades nutricionales del ganado porcino*. Obtenido de <https://www.msdivetmanual.com/es/manejo-y-nutrici%C3%B3n/nutrici%C3%B3n-cerdos/necesidades-nutricionales-del-ganado-porcino>
- Danura, S. (2014). *Nutrición y alimentación del ganado porcino. (Primera parte)*. Obtenido de [http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/nutricion\\_porcina\\_10-09\\_nutricion\\_y\\_alimentaci%C3%B3n\\_del\\_ganado\\_porcino\\_primera\\_parte.html](http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/nutricion_porcina_10-09_nutricion_y_alimentaci%C3%B3n_del_ganado_porcino_primera_parte.html)
- Davison, C., Michie, C., Tachtatzis, C., Andonovic, I., Bowen, J., & Duthie, C.-A. (10 de Mayo de 2023). *Índice de conversión alimenticia (ICA) y estimación del grupo de rendimiento basados en la ingesta de alimento prevista para la optimización de la producción de carne de vacuno*. Obtenido de <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10223015/>
- Faccenda, M. (29 de Marzo de 2005). *Condición corporal de la cerda*. Obtenido de [https://www.3tres3.com/latam/articulos/condicion-corporal-de-la-cerda\\_9815/](https://www.3tres3.com/latam/articulos/condicion-corporal-de-la-cerda_9815/)
- Fornós, M., & Solà-Oriol, D. (29 de Septiembre de 2025). *Vitaminas: Compuestos orgánicos esenciales. Clasificación y denominación*. Obtenido de

[https://www.3tres3.com/latam/articulos/vitaminas-en-cerdos-compuestos-organicos-esenciales-clasificacion\\_18531/](https://www.3tres3.com/latam/articulos/vitaminas-en-cerdos-compuestos-organicos-esenciales-clasificacion_18531/)

Guerrisi, M. (2023). *Nutrición, seguridad alimentaria y sostenibilidad del maíz modificado genéticamente*. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/61261/TFG-M-N3084.pdf;jsessionid=305F552C153D448B150A9FBF9ED2F771?sequence=1>

Holden, P., Shurson, G., & Ewan, R. (22 de Diciembre de 2008). *Energía dietética para cerdos*. Obtenido de <https://porkgateway.org/resource/dietary-energy-for-swine-2/>

López, C., & Macías, A. (Abril de 2023). *Implementación del sistema de cama profunda aérea adaptado a reproductores porcinos en el cantón Chone*. Obtenido de <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/4702/1/ULEAM-AGRO-0192.pdf>

López, L. (20 de Septiembre de 2024). *Cómo superar 1 kg de ganancia de peso al día en el engorde de cerdos*. Obtenido de <https://porcinews.com/como-superar-1-kg-ganancia-peso-dia-engorde-de-cerdos/>

Marco, E. (9 de Septiembre de 2022). *Diagnóstico de problemas con el índice de conversión*. Obtenido de [https://www.3tres3.com/latam/articulos/diagnostico-de-problemas-con-el-indice-de-conversion-en-cerdos\\_14242/](https://www.3tres3.com/latam/articulos/diagnostico-de-problemas-con-el-indice-de-conversion-en-cerdos_14242/)

McKean, J. (28 de Agosto de 2019). *Aditivos alimentarios para cerdos*. Obtenido de <https://swine.extension.org/feed-additives-for-swine/>

Medina, J. (2021). *Síntesis, función e importancia de los carbohidratos en la regulación hormonal e integración en el metabolismo de los porcinos*. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/846033261/trabajo-carbohidratos-en-porcinos>

- Mínguez, M., Porcaro, J., & Fernández Paggi, M. B. (Diciembre de 2020). *Evaluación de consumo, ganancia media diaria y conversión alimenticia en cerdos en etapa de desarrollo y terminación*. Obtenido de <https://ridaa.unicen.edu.ar:8443/server/api/core/bitstreams/5a2be8dc-16ee-429e-b9b4-52efe79e2716/content>
- Mogensen, K. (2024). *Alimentación por sonda*. Obtenido de <https://www.msmanuals.com/es/hogar/trastornos-nutricionales/apoyo-nutricional/alimentaci%C3%B3n-por-sonda>
- 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>
- Oriol, S. (11 de Julio de 2024). *Ficha técnica: Lisina*. Obtenido de [https://www.3tres3.com/latam/articulos/lisina-como-ingrediente-en-pienso-para-cerdos\\_17007/](https://www.3tres3.com/latam/articulos/lisina-como-ingrediente-en-pienso-para-cerdos_17007/)
- Palomo, A. (2013). *Consumo medio diario de pienso en porcino*. Obtenido de <https://axoncomunicacion.net/portfolio/cria-y-salud/no-75-cria-y-salud/consumo-medio-diario-de-pienso-en-porcino-2/>
- Paulino, J. (10 de Febrero de 2016). *Nutrición de los cerdos en crecimiento y finalización: 1 - introducción*. Obtenido de <https://www.elsitioporcino.com/articles/2683/nutrician-de-los-cerdos-en-crecimiento-y-finalizacian-1-introduccian/>
- Paulino, J. (12 de Febrero de 2016). *Nutrición de los cerdos en crecimiento y finalización: 2 - energía y aminoácidos*. Obtenido de <https://www.elsitioporcino.com/articles/2684/nutrician-de-los-cerdos-en-crecimiento-y-finalizacian-2-a-energaa-y-aminoacidos/>
- Predes, M. (2024). *Nutrición de cerdos*. Obtenido de <http://cimogsys.esPOCH.edu.ec/direccion->

publicaciones/public/docs/books/2025-07-29-202341-  
NUTRICI%C3%93N%20DE%20CERDOS.pdf

Puga, F. (26 de Mayo de 2020). *La participación de los minerales en la alimentación porcina*. Obtenido de <https://bmeditores.mx/porcicultura/la-participacion-de-los-minerales-en-la-alimentacion-porcina/>

Reese, D., Heutgen, E., Stein, H., DeRouchey, J., Benz, J., & Patience, J. (25 de Marzo de 2010). *Composición y tasa de utilización de los ingredientes de piensos para dietas porcinas*. Obtenido de <https://porkgateway.org/resource/composition-and-usage-rate-of-feed-ingredients-for-swine-diets/>

Roinsard, A. (Marzo de 2020). *Alimentación del porcino en ganadería ecológica*. Obtenido de [https://orgprints.org/id/eprint/36548/8/36548\\_Tool\\_50\\_Feeding-organic-pigs-spanish-final-20200519.pdf](https://orgprints.org/id/eprint/36548/8/36548_Tool_50_Feeding-organic-pigs-spanish-final-20200519.pdf)

Taipe, E. (2023). *Estudio comparativo de la alimentación en el rendimiento productivo de cerdos de engorde alimentados con balanceado de la línea Exibal y balanceado comercial en la etapa inicial, crecimiento y engorde, en el Cantón Chambo-Chimborazo*. Obtenido de <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/88e21ad6-0103-4835-914a-eb88de523927/content>

Tomalá, D. (2021). *Evaluación en dietas artesanales en el crecimiento y desarrollo de cerdo de engorde en la comuna Febres Cordero, Provincia de Santa Elena*. Obtenido de <https://repositorio.upse.edu.ec/server/api/core/bitstreams/4054a2cf-a266-4960-b242-8afffa51190c/content>

Villacr ez, J., & Wong, J. (2023). *Implementacion de una sistema Webpara el control del proceso de engorde y crecimiento en la producción de cerdos, hubicado en la Hacienda "Amada Angélica"*. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/WONG%20C%C3%93RDOVA%20JORGE%20SANTIAGO.pdf>

Villón, E. (2017). *Evaluación de dietas balanceadas en cerdos de engorde en la comuna Bellavista del Cerro, Parroquia Julio Moreno, Porvincia de Santa Elena.* Obtenido de

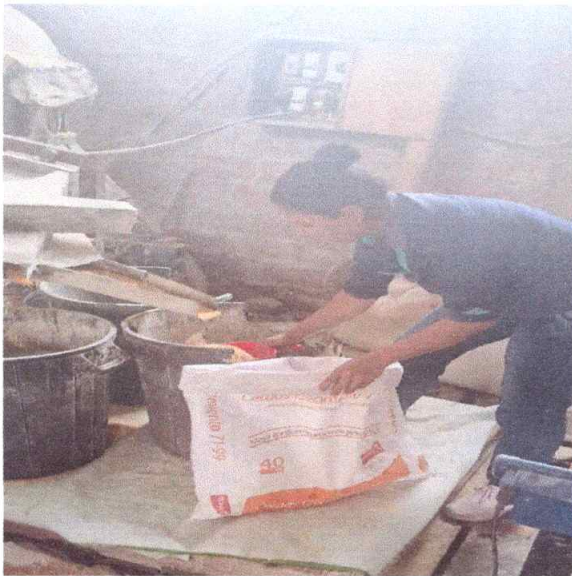
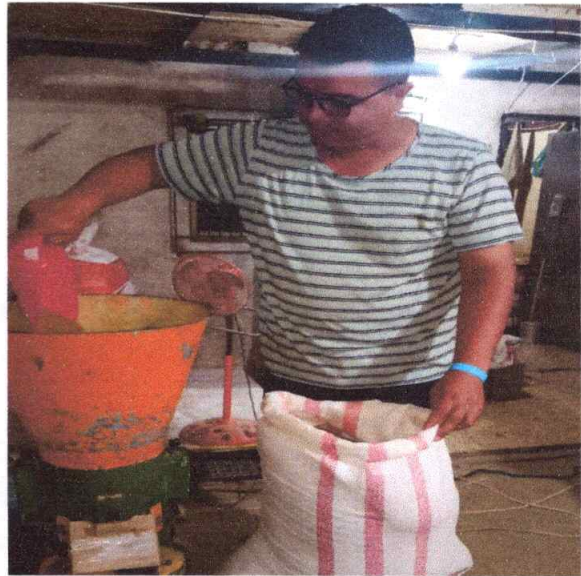
<https://repositorio.upse.edu.ec/server/api/core/bitstreams/eddc1f5-abaa-4682-ac93-af525a465d16/content>

Viteri, M. (2024). *La soya.* Obtenido de

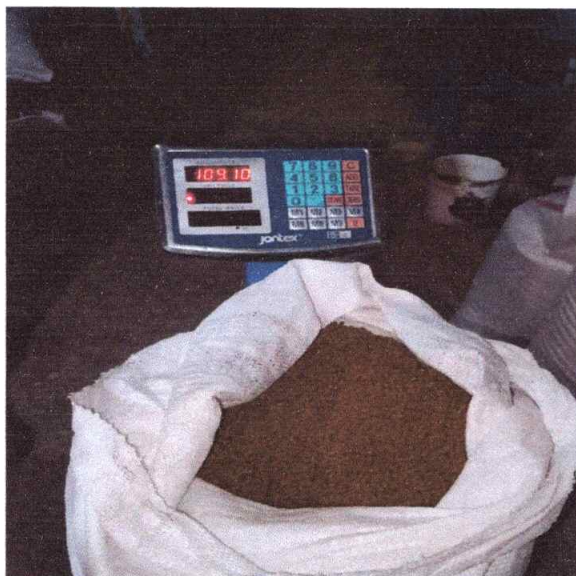
<https://es.slideshare.net/slideshow/composicin-nutricional-de-la-soya/28747162>

# ANEXOS

**Anexo 1.** *Elaboración de balanceado convencional.*



**Anexo 2.** *Producto y pesado de las raciones del balanceado convencional.*



**Anexo 3. Medición de variables experimentales.**

