

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



TESIS

**EFFECTO DE DOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN MIXTA E INTEGRAL
SOBRE LAS VARIABLES PRODUCTIVAS EN CUYES MEJORADOS EN
LA ETAPA DE RECRÍA**

PRESENTADO POR:

Br. WILFREDO SALLO HUAMAN

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO ZOOTECNISTA**

ASESOR:

Mgt. JESÚS CAMERO DE LA CUBA

CUSCO - PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, Asesor del trabajo de investigación/tesis titulada: Efecto de dos sistemas de alimentación mixta e integral sobre las variables productivas en cuyes mejorados en la etapa de cría.

presentado por: Wilfredo Sallo Huaman con DNI Nro.: 42598971

presentado por: con DNI Nro.:

para optar el título profesional/grado académico de

Ingeniero Zootecnista

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por una veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 9%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	X
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 18 de Noviembre de 2024

Firma

Post firma Mst. Jesus Camero de la Cuba

Nro. de DNI 42705425

ORCID del Asesor 0000-0002-5575-0242

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: 27259371528581

NOMBRE DEL TRABAJO

EFFECTO DE DOS SISTEMAS DE ALIMENTACION MIXTA E INTEGRAL SOBRE LAS VARIABLES PRODUCTIVAS EN CUYES MEJORADOS EN LA ETAPA DE RECRIA

AUTOR

WILFREDO SALLO HUAMAN

RECUENTO DE PALABRAS

16134 Words

RECUENTO DE CARACTERES

87299 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

80 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.9MB

FECHA DE ENTREGA

Aug 4, 2024 7:27 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Aug 4, 2024 7:28 PM GMT-5

● 9% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 6% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Fuentes excluidas manualmente
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Bloques de texto excluidos manualmente

DEDICATORIA

A Dios por estar conmigo en cada momento, por fortalecer mi alma cada día y por haberme dado una vida con tan buenos padres, y brindarme una familia que siempre me ha brindado apoyo, cariño y gratitud.

A mis padres, Felipe Rosalio Sallo y Paulina Huamán por guiarme por el camino correcto, por su amor, su sacrificio, sus consejos, su ejemplo diario y apoyo fundamental de lo que soy, y su incondicional apoyo en todo este tiempo, para alcanzar mis metas y objetivos, demostrando así mi amor a ellos.

A mis hermanos, cuñadas y sobrinos que siempre me han apoyado con consejos, cariño, motivación a seguir a cada obstáculo que se pueda presentar en mi camino y de manera especial a mi esposa Hermelinda y mi hija Paola Bianca que son motor y motivo para seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por guiarme en la vida y brindarme de fuerza cada día; gracias por darme una familia única y un lugar donde vivir.

Mi sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, por ser mi alma mater en mi formación profesional.

A todos los docentes de la Escuela Profesional de Zootecnia, mi reconocimiento y gratitud por haberme compartido sus conocimientos y experiencias esenciales en mi formación profesional.

De manera especial, al Mgt. Jesús Camero de la Cuba, por la orientación, exigencia que me brindo, por su aporte con su experiencia y conocimiento para la realización del presente proyecto de investigación, por su amistad y consejos oportunos.

A todos mis amigos de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, por compartir momentos únicos e inolvidables ya que la etapa universitaria es única en toda nuestra vida.

ÍNDICE

RESUMEN	9
ABSTRACT	10
INTRODUCCION	11
CAPITULO I	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1 Problema objeto de estudio	13
1.2 Objetivos	14
1.2.1 Objetivo general.....	14
1.2.2 Objetivo específico	14
1.3 Justificación	15
1.3 Hipótesis	17
CAPITULO II.....	18
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	18
2.1 Antecedentes de la investigación	18
2.2 Bases Teóricas.....	22
2.2.1 Fisiología digestiva en cuyes	22
2.2.2 Requerimientos nutricionales en cuyes	23
2.2.3 Sistemas de alimentación.....	24
2.2.3.1 Alimentación con forraje verde	25
2.2.3.2 Alimentación a base de forraje y balanceado	27
2.2.3.3 Alimentación integral.....	28
2.2.4 Parámetros productivos	30
2.2.4.1 Pesos e incrementos de peso	30

2.2.4.2 Consumo de alimento	31
2.2.4.3 Conversión alimenticia	31
2.2.4.4 Rendimiento de carcasa	33
2.2.4.5 Retribución económica	34
CAPITULO III.....	35
MATERIALES Y MÉTODOS.....	35
3.1. Lugar de ejecución.....	35
3.2. Instalaciones y equipos	35
3.3 Animales experimentales	37
3.4 Tratamientos	37
3.5 Dieta experimental.....	37
3.6. Metodología de trabajo	39
3.6.1 Alimentación de los animales	39
3.6.2 Suministro de agua	39
3.6.3 Sanidad	40
3.6.4 Método de beneficio	40
3.7 Parámetros a evaluar.....	41
3.7.1 Peso vivo.....	41
3.7.2 Ganancia de peso	41
3.7.3 Consumo de alimento	41
3.7.4 Conversión alimenticia	42
3.7.5 Rendimiento de carcasa	42
3.7.6 Mortalidad.....	42
3.7.7 Retribución económica del alimento	43
3.8 Diseño estadístico	43

CAPITULO IV	44
RESULTADOS Y DISCUSIONES	44
4.1 Peso vivo y ganancia	44
4.2 Consumo de alimento	47
4.3 Conversión de alimento	50
4.4 Rendimiento de carcasa	52
4.5 Merito económico	54
CAPITULO V	57
CONCLUSIONES	57
RECOMENDACIONES	58
BIBLIOGRAFIA	59
ANEXOS	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Requerimientos nutricionales en cuyes	24
Tabla 2: Cantidad de forraje y concentrado por etapas.....	28
Tabla 3: Composición porcentual de ingredientes y valor nutritivo estimado de la dieta experimental (en base fresca)	38
Tabla 4: Pesos obtenidos de acuerdo al sistema de alimentación.....	44
Tabla 5: Ganancia de peso obtenidos de acuerdo al sistema de alimentación.....	44
Tabla 6: Consumo de materia seca por efecto del sistema de alimentación.....	48
Tabla 7: Conversión de alimento por efecto del sistema de alimentación.....	50
Tabla 8: Rendimiento de carcasa por efecto del sistema de alimentación.....	52
Tabla 9: Costos parciales por sistemas de alimentación	55
Tabla 10: Pesos semanales por sistema de alimentación	65
Tabla 11: Ganancia de peso al día 28 y 56.....	67
Tabla 12: Consumo de materia (g) seca al día 28 y 56	69
Tabla 13: Conversión alimenticia al día 28 y 56	70
Tabla 14: Peso de carcasa y rendimiento	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Instalaciones del galpón.....	36
Figura 2: Instalaciones de pozas.....	36
Figura 3: Pesos semanales.....	47
Figura 4: Consumo de materia seca	49

RESUMEN

La presente investigación intitulada “**Efecto de dos sistemas de alimentación mixta e integral sobre las variables productivas en cuyes mejorados en la etapa de recría**”, se realizó con el objetivo de evaluar el efecto del sistema de alimentación mixta e integral sobre el índice productivo y económico de cuyes mejorados en la etapa de recría. Se ejecutó en las instalaciones de la Granja de Cuyes “Kowe Inti”, ubicado en la comunidad Huaypo Grande del Distrito de Chinchero, utilizándose 80 cuyes machos mejorados del tipo 1, destetados de 14 + 3 días de edad, con un peso promedio de 265 ± 1.50 g., los cuales fueron identificados con aretes de plástico en las orejas. Se plantearon dos tratamientos conformados por los sistemas de alimentación (mixta e integral), contando con 4 repeticiones por tratamiento y 10 animales por repetición. En conclusión, el peso vivo y ganancia de peso, se evidencia una diferencia estadísticamente significativa, tuvieron mejores resultados con el sistema mixto tanto a los 28 días (611.050 ± 8.70 g) como a los 56 días (1001.50 ± 7.28 g) en comparación con el sistema integral. Para el consumo de alimento en base a materia, se observa que existe una diferencia estadística significativa por efecto del sistema de alimentación, el mayor consumo se reportó con el sistema mixto (2637.70 ± 19.54 g) en comparación con el sistema integral (2155.33 ± 19.50 g). La mejor conversión de alimento, se evidencia una diferencia estadísticamente significativa, se reportó con el sistema integral (3.255 ± 0.029) en comparación con el sistema mixto (3.703 ± 0.030). Para los pesos de carcasa y rendimiento no se encontraron diferencia por efecto del sistema de alimentación. Finalmente, el sistema integral ofreció una mayor retribución económica por cuy (S/ 16.34), por kg de peso vivo (S/ 16.52) y por kg de carcasa (S/ 12.09) en comparación con el sistema mixto.

Palabras clave: cuy, peso, consumo, conversión alimenticia, sistemas de alimentación.

ABSTRACT

The present research entitled "Effect of two systems of mixed and integral feeding on productive variables in improved guinea pigs in the rearing stage", was carried out with the objective of evaluating the effect of the mixed and integral feeding system on the productive and economic index of improved guinea pigs in the rearing stage. It was carried out in the facilities of the "Kowe Inti" Guinea Pig Farm, located in the Huaypo Grande community in the District of Chinchero, using 80 type 1 improved male guinea pigs, weaned at 14 + 3 days of age, with an average weight of 265 g., which were identified with plastic ear tags. There were two treatments consisting of the feeding systems (mixed and integral), with 4 replicates per treatment and 10 animals per replicate. In conclusion, for live weight and weight gain, there was a statistically significant difference, with better results with the mixed system at 28 days (611.050 g) and 56 days (1001.50 g) compared to the integrated system. For feed consumption on a matter basis, it is observed that there is a statistically significant difference due to the effect of the feeding system, the highest consumption was reported with the mixed system (2637.70 g) compared to the integrated system (2155.33 g). The best feed conversion, showing a statistically significant difference, was reported with the integral system (3.255) compared to the mixed system (3.703). For carcass weights and yield, no differences were found due to the effect of the feeding system. Finally, the integrated system offered a higher economic return per guinea pig (S/ 16.34), per kg of live weight (S/ 16.52) and per kg of carcass (S/ 12.09) compared to the mixed system.

Keywords: guinea pig, weight, consumption, feed conversion, feeding systems

INTRODUCCIÓN

Recientemente, ha habido un aumento en el consumo de cuy en Perú. Esto se puede atribuir a la calidad y sabor de su carne, pero lo más significativo es que se ha convertido en un alimento básico en las zonas urbanas (Reynaga, 2018). Utilizando animales cada vez más precoces que requieren alimentos de alta calidad, por lo tanto, aumentando la demanda de sistemas de alimentación más eficientes que apunten a reducir los costos de producción y mejorar la utilización de nutrientes con el fin de optimizar la producción en busca de mayores beneficios económicos; los productores están, entre otras cosas, persiguiendo bases genéticas eficientes en los diversos ecosistemas del país.

En este contexto, la nutrición y la alimentación son componentes críticos en los sistemas de producción de las especies zootécnicas. Un aporte suficiente de nutrientes se traduce en una mayor producción. En consecuencia, la comprensión de las necesidades nutricionales de los cuyes permite el desarrollo de dietas que aborden el crecimiento, el mantenimiento y la producción. Esto es particularmente cierto en relación con la calidad genética (Cayetano, 2019). Por lo tanto, para mejorar el rendimiento productivo a través de la alimentación, es necesario que la mejora sea inmediata y esencial, ya que representa el 60% de los costos totales. En estudios se busca mejorar estos parámetros sin perder de vista el bienestar animal y las consideraciones económicas (Bernaola, 2018).

A los cuyes solo se les proporcionaba forraje y subproductos agrícolas como alimento. Como consecuencia, estos animales presentaban parámetros productivos por debajo de los estándares esperados en el mercado actual. Esto se debe a que el sistema de alimentación utilizado no satisfacía las necesidades nutricionales de la especie. Sin embargo, y de acuerdo con investigaciones recientes sobre nutrición y alimentación,

observamos reacciones favorables en cuyes cuando se les expuso a sistemas de alimentación integrados y mixtos consistentes en alimentos bien equilibrados en forma de pellet y harina (Bernaola, 2018).

En un esfuerzo por satisfacer las demandas del mercado actual, los productores emplean animales cada vez más precoces que requieren sistemas de crianza y alimentación significativamente más eficientes. Esto ha dado lugar a investigaciones que producen información sobre estos animales, que luego se utiliza en la crianza comercial para aumentar el nivel de productividad. Por lo tanto, es pertinente investigar el impacto de los sistemas de alimentación integral y mixta sobre el índice económico y productivo de cuyes criados en las condiciones ambientales de nuestra región Cusco durante la etapa de recría.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Problema objeto de estudio

Los productores de carne exigen que los cuyes consuman una dieta completa y equilibrada, lo cual es inalcanzable sólo con forraje, a pesar de la considerable capacidad cuantitativa y cualitativa de esta especie para consumir forraje. En consecuencia, se ha mejorado la dieta de los cuyes. Por lo tanto, a través de la mejora del estado nutricional de los cuyes, es posible optimizar sus esfuerzos reproductivos, precocidad, prolificidad y potencial económico y productivo.

Finalmente, la utilización del sistema integral, basado en alimento balanceado con la inclusión de ácido ascórbico protegido más agua, viene dando respuestas positivas en crianzas comerciales de la costa del Perú, siendo esta un antecedente para su aplicación en nuestras condiciones, debido a la escasez de áreas verdes y zonas donde no es factible la implementación de pastos cultivados.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

- Evaluar el efecto del sistema de alimentación mixta e integral sobre el índice productivo y económico de cuyes mejorados en la etapa de recría en condiciones del distrito de Chinchero – Cusco.

1.2.2 Objetivo específico

- Determinar los parámetros productivos a través de la medición y análisis del peso y ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa.
- Estimar el índice económico mediante la retribución y mérito económico de los tratamientos por efecto del sistema de alimentación.

1.3 Justificación

Actualmente, el consumo de carne de cuy se está implementando entre la población en general, dado el abundante contenido proteico. La industria de crianza de cuyes ha cambiado recientemente su enfoque hacia la crianza técnica empleando métodos de producción más sostenibles y económicamente eficientes, así como consideraciones nutricionales. Estos aspectos están directamente asociados al comportamiento productivo de los cuyes (Santos, 2007).

De esta manera, la nutrición y la alimentación constituyen una función importante en todos los aspectos de la producción pecuaria; la mejora de la producción es el resultado de un adecuado suministro de nutrientes; por lo tanto, la comprensión de los requerimientos nutricionales de los cuyes permite el desarrollo de dietas que satisfagan las necesidades de crecimiento, mantenimiento y producción; esto está particularmente correlacionado con la calidad genética (Cayetano, 2019). El régimen técnico de alimentación para cuyes consiste típicamente en alimento balanceado y forraje verde. De los dos, el alimento balanceado aporta proteína y energía, mientras que el primero sirve como volumen de alimento aportando agua, fibra y vitaminas (Sarria , 2011).

La limitada accesibilidad del forraje, derivada de la escasez de zonas de cultivo adecuadas, ha impulsado la evaluación de raciones compuestas únicamente de concentrado (ración integral), que deben satisfacer las necesidades nutricionales del animal. Este planteamiento puede aplicarse siempre que sea técnica y económicamente viable hacerlo. Esta alternativa requiere la formulación de fibra y vitamina C debido a la eliminación de la fuente forrajera (Sarria, 2018)

Por lo tanto, el estado actual de los cuyes ha sufrido una mejora debido a que los productores de carne exigen una dieta balanceada e integral, la cual es inalcanzable solo con forraje. Al mejorar el estado nutricional de los cuyes, se pueden optimizar sus esfuerzos de crianza para capitalizar y explotar su precocidad, prolificidad y, en consecuencia, su capacidad económica y productiva en general. En este contexto concreto, es factible mejorar los parámetros productivos utilizando diversos sistemas de alimentación suplementado con cuyes mejorados. Esto se consigue mejorando la conversión alimenticia, incluso cuando se suministra una ración equilibrada completa, lo que se traduce en la omisión total de forraje.

Finalmente, la crianza de cuyes es relevante por su bajo costo y su aporte proteico, siendo crucial una nutrición adecuada durante la etapa de recría para optimizar el crecimiento y la calidad del animal. La investigación aportará datos empíricos que mejorarán las prácticas de crianza y contribuirán a la sostenibilidad económica en la crianza de cuyes.

1.3 Hipótesis

1.4.1 Hipótesis general.

- El sistema de alimentación influirá en el rendimiento productivo y la rentabilidad económica de los cuyes.

1.4.2 Hipótesis específicas.

- La performance comparativa a través de la medición y análisis del peso y ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa estará determinada por el sistema de alimentación.
- El sistema de alimentación influirá en el índice económico, medido por la retribución y mérito económico.

CAPITULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Antecedentes de la investigación

(Quispe & Cardenas, 2022), llevaron a cabo una investigación para evaluar el impacto de diversos regímenes alimentarios sobre los parámetros productivos de cuyes machos recién destetados. Un total de sesenta y cuatro cuyes machos recién destetados fueron asignados al azar en tres tratamientos y un grupo control (T0; 200 g de alfalfa); T1 recibió 60 g de alimento balanceado más 200 g de alfalfa; T2 recibió 50 g de alimento balanceado más 200 g de alfalfa; y T3 recibió 40 g de alimento balanceado más 200 g de alfalfa. La tasa media de aumento de peso en relación con los regímenes de alimentación fueron los siguientes: 130 g, 530 g, 500 g y 510 g para T0, T1, T2 y T3, respectivamente. Los valores de conversión alimenticia fueron los siguientes: T0 = 5,66, T1 = 1,62, T2 = 1,69 y T3 = 1,59. Finalmente, los valores de consumo de alimentos adquiridos para los puntos temporales T0, T1, T2 y T3 fueron 690 g, 840 g, 830 g y 810 g, respectivamente. El análisis estadístico revela que existen diferencias significativas ($p < 0,05$) entre la alimentación mixta y la alimentación sólo con forraje verde. Sin embargo, no se observaron distinciones estadísticamente significativas entre las raciones de alimentación mixta, a excepción del consumo de alimento, en el que el T3 mostró una ingesta comparativamente menor. Puede deducirse que las raciones influyen en los parámetros productivos de la reproducción de los cuyes machos recién destetados, a saber, la conversión alimenticia, el consumo de alimento y el aumento de peso.

(Caso, 2021), llevó a cabo una investigación para evaluar el impacto de los sistemas de alimentación y la cantidad de alimento en los parámetros productivos de la crianza de cuyes (*Cavia porcellus*). Noventa cuyes machos que habían sido destetados se asignaron

al azar a nueve regímenes diferentes. T1 representa el forraje verde hidropónico (FVH) ad libitum de avena-avena; T2 representa el FVH de 250 g de avena-avena; T3 representa 200 g de FVH derivado de la avena; T4 representa el alimento balanceado ad libitum; T5 representa 50 g de alimento balanceado; T6 representa 20 g de pienso equilibrado; T7 representa el pienso equilibrado ad libitum junto con 200 g de FVH de avena-avena.; T8 representa 50 g de pienso equilibrado junto con 200 g de avena-vicia FVH y T9 representa 20 g de pienso equilibrado junto con 200 g de avena-vicia FVH. Los resultados del análisis estadístico indica que existen diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los métodos de alimentación. El sistema mixto dio lugar al mayor crecimiento ponderal, mientras que no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el sistema de alimentación balanceado y la alimentación a base de avena-avena FVH. El análisis estadístico revela que existen diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las cantidades de alimento, observándose el máximo aumento de peso en el grupo C1. El análisis estadístico revela que existen diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las intervenciones, observándose las mayores ganancias de peso en los grupos T7, T8 y T4. Además, las estadísticas del análisis indican que existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre los sistemas de alimentación, siendo el sistema de alimentación balanceado el que presenta el mayor índice de conversión alimenticia. Los sistemas de alimentación y la cantidad de alimento influyen en última instancia en los parámetros productivos de los cuyes recria.

El estudio realizado por (Alvarado, 2020), comparó la rentabilidad y el rendimiento productivo de cuyes tipo I que fueron alimentados con forraje verde hidropónico de cebada (FVH) con aquellos que fueron alimentados con alfalfa. El análisis incluyó cuyes machos y hembras con cuatro tratamientos (T): machos (T1) alimentados con FVH,

hembras (T2) alimentadas con FVH, machos (T3) alimentados con alfalfa y hembras (T4) alimentadas con alfalfa. Los resultados indicaron que los machos a los que se suministró FVH tuvieron una mayor ingesta de alimento (3290,6 g) y ganaron peso más rápidamente (587,8 g). Además, los machos alimentados con FVH tuvieron el mayor índice de conversión alimenticia (5,57), lo que contribuyó a un mayor rendimiento en canal (71,12%). Por último, la rentabilidad, medida por la relación Beneficio/Costo, fue ligeramente superior en los machos alimentados con FVH (1,64) que con alfalfa (1,65). En conclusión, los indicadores más fiables se observaron en los cuyes machos y hembras alimentados con FVH.

Se analizaron los parámetros técnicos y económicos de cuatro genotipos mejorados de cuyes alimentados bajo dos sistemas diferentes de nutrición (integral y mixto) durante las etapas de crecimiento y engorde (Cayetano, 2019). La investigación se realizó con 96 cuyes machos recién destetados (14 ± 3 días) y con un peso promedio preexperimental de 364,3 g. Se suministraron dietas peletizadas y agua sin restricción durante ocho semanas, mientras que los grupos de tratamiento mixto recibieron únicamente forraje (hoja de maíz). Los resultados sugieren que, al considerar los pesos y las ganancias de peso, Cieneguilla, Cuy G e Inkacuy mostraron un rendimiento superior en comparación con el genotipo Perú ($P < 0,05$). Con respecto al impacto específico de los sistemas de nutrición, ambas alternativas arrojaron resultados idénticos. La conversión alimenticia fue significativamente mayor en el tratamiento T2 (Cieneguilla-integral) ($P < 0,05$); Cieneguilla fue más eficiente en conversión alimenticia ($P < 0,05$) comparado con Cuy G, Inkacuy, y Perú, en ese orden numérico descendente, debido al efecto individual de los genotipos. El rendimiento de la canal fue comparable en todos los tratamientos, con excepción del T8 (Inkacuy-integral), que exhibió un menor nivel de efectividad ($P > 0,05$).

Finalmente, con respecto al valor económico, la ganancia unitaria de los cuyes para todas las intervenciones fue notablemente comparable, observándose beneficios menores para los tratamientos que emplearon el sistema integral en los genotipos Cuy G (T6) e Inkacuy (T8).

Se determinó la respuesta productiva y el perfil de ácidos grasos de las canales de cuyes criados bajo tres sistemas de alimentación (Huamani, 2015). Dieciocho cuyes machos, de 21+2 días de edad, fueron asignados aleatoriamente a uno de los siguientes tratamientos: T1, que consistió únicamente en alfalfa verde; T2, que utilizó alimentación mixta (combinación de alimento balanceado "Cuy Mixto La Molina" y alfalfa verde a una concentración del 10%); y T3, que utilizó alimento integral (únicamente alimento balanceado "Cuy Integral La Molina"). Los parámetros de respuesta productiva y perfil de ácidos grasos de las canales de los animales experimentales fueron significativamente ($p < 0.05$) impactados por las intervenciones dietarias, de acuerdo a los resultados. Los cuyes a los que se les suministró el tratamiento T1 mostraron un menor consumo de alimento, una menor ganancia de peso, una mayor conversión alimenticia (4,7) y un menor rendimiento de la canal en comparación con los animales a los que se les suministraron los tratamientos T2 y T3. No obstante, sus canales contenían la mayor cantidad de ácidos grasos omega-3, concretamente el ácido alfa linolénico, y la menor cantidad de ácidos grasos omega-6; esto se tradujo en el menor contenido de lípidos y una menor proporción de ácidos grasos n-6 frente a n-3. En resumen, esta investigación demuestra que *Medicago sativa* sirve como reservorio de ácidos grasos n-3, en concreto de ácido alfa-linolénico, que tiene el potencial de mejorar sustancialmente la composición de ácidos grasos n-3 de la canal.

2.2 Bases Teóricas

2.2.1 Fisiología digestiva en cuyes

Un cuy completamente desarrollado posee un estómago glandular simple y un intestino delgado que puede alcanzar una longitud máxima de 125 cm. Una parte de los alimentos se metaboliza en el estómago durante la digestión por medio del ácido clorhídrico y las enzimas gástricas, entre las que se encuentran la lipasa, la amilasa y la pepsina. Posteriormente, los alimentos procesados son transportados al duodeno, donde su descomposición es facilitada por células entéricas, bilis y enzimas. La finalización de estos procesos da lugar a la absorción de la sustancia a través del intestino delgado, un procedimiento que requiere unas dos horas. A lo largo del intestino delgado, el ciego es un órgano vital que, junto con el colon proximal, tiene la capacidad de retener hasta el 65 por ciento de los alimentos que se ingieren. Además, en el ciego se encuentran microorganismos fermentadores (Chauca L. , 1997). El campo de la fisiología digestiva investiga los intrincados procesos mediante los cuales los nutrientes orgánicos e inorgánicos son transportados del medio externo al interno. A continuación, estos nutrientes son transportados a todas las células del organismo a través del sistema circulatorio. Dicho procedimiento abarca la ingestión, digestión, absorción y tránsito de los nutrientes a través del tracto digestivo (Chauca L. , 1997)

En base a su anatomía gastrointestinal, el cuy es categorizado como un fermentador postgástrico, como resultado de los microorganismos que se encuentran en el ciego. El tiempo de tránsito de los alimentos desde el estómago y el intestino delgado hasta el ciego, donde constituyen el 15% del peso total, es inferior a dos horas. Durante este tiempo, la mayor parte de los alimentos consumidos llegan al ciego.

No obstante, el tránsito por el ciego es lento y puede persistir en parte durante 48 horas, la incorporación de celulosa a la dieta tiene el potencial de impedir el tránsito del contenido intestinal, mejorando así la eficacia de la absorción de nutrientes.

Los ácidos grasos de cadena corta se absorben en el ciego y el intestino grueso, mientras que otros nutrientes, incluidos los ácidos grasos de cadena larga, se absorben en el estómago y el intestino delgado (Gómez & Vergara, 1993)

La flora bacteriana que reside en el ciego facilita varios procesos metabólicos, incluyendo la utilización eficiente de la fibra, la síntesis de ácidos grasos volátiles, y la producción de proteína microbiana y complejo vitamínico B. Estos compuestos son sintetizados predominantemente por bacterias Gram-positivas, y su contribución es asegurar que las necesidades nutricionales del cuy sean satisfechas a través de la reutilización del nitrógeno a través de la cecotrofia (Caballero, 1992)

Además, como mecanismo de compensación biológica, los cuyes consumen cecotrofia, que son heces blandas. Al ingerir cecotrofos, se puede utilizar la proteína contenida en las células bacterianas presentes en el ciego y reutilizar el nitrógeno proteico y no proteico que no fue digerido en el intestino delgado (Vargas, 2014).

2.2.2 Requerimientos nutricionales en cuyes

Los nutrientes necesarios para los cuyes difieren según la fase de desarrollo en la que se encuentren. Independientemente de la etapa (lactancia, crecimiento o reproducción), las necesidades fundamentales para todas las fases consisten en proteínas, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua (Aliaga, 1999)

Tabla 1: Requerimientos nutricionales en cuyes

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactación	Crecimiento
Proteínas	%	18	18-22	13-17
E. Digestible	Kcal/kg	2800	3000	2800
Fibra cruda	%	8-17	8-17	10
Calcio	%	1.4	1.4	0.8-1.0
Fósforo	%	0.8	0.8	0.4-0.7
Magnesio	%	0.1-0.3	0.1-0.3	0.1-0.3
Potasio	%	0.5-1.4	0.5-1.4	0.5-1.4
Vitamina C	Mg/kg	200	200	200

Fuente: (Chauca, 1997)

2.2.3 Sistemas de alimentación

En el caso de los cuyes, los sistemas o variedades de alimentación deben modificarse en función del costo y la disponibilidad de alimentos. El cuy muestra una notable adaptabilidad en su comportamiento alimentario debido a la combinación de alimentos impuesta por restricciones, que incluye tanto concentrados como forraje. Es capaz de consumir una dieta compuesta únicamente por forraje, así como de adaptarse a sistemas alternativos de alimentación mixta e integral.

Según (Moreno, 1989), las dietas de los cuyes suelen consistir en alimento balanceado y forraje verde. El alimento con forraje verde se suministra inicialmente como fuente de agua, vitaminas y volumen de alimento, mientras que la proteína y la energía se complementan con alimento balanceado.

De acuerdo con los hallazgos de (Chauca F. , 2014), los sistemas de alimentación de los cuyes se modifican en respuesta a la disponibilidad de alimento. El autor enfatiza que el

cuy es una especie versátil en cuanto al comportamiento alimentario debido a la combinación de alimentos que proporciona al restringir el concentrado o el forraje.

(Acosta, 2008), por otro lado, sugiere que los cuyes pueden ser alimentados exclusivamente con raciones balanceadas que consisten en altos niveles de fibra y vitaminas, además de consumir cantidades sustanciales de forraje. Se categoriza los sistemas de alimentación de la siguiente manera: (a) únicamente en forraje, (b) alimentación mixta (balanceado + forraje), y (c) exclusivamente alimento balanceado.

2.2.3.1 Alimentación con forraje verde

Según (Aliaga, L; Moncayo, R; Rico, E; Caycedo, A, 2009), forraje se refiere a cualquier porción comestible de una planta que es nutricionalmente valiosa y no causa daño al animal. La planta debe satisfacer los criterios de aceptabilidad, accesibilidad y composición de nutrientes. Por lo tanto, una dieta basada en forrajes requiere la dependencia exclusiva de estas plantas para el sustento, generando así una dependencia de su disponibilidad, la cual se ve significativamente impactada por la estacionalidad de su producción.

(Zaldívar & Chauca, 1989), cabe destacar que ciertos ecotipos de cuyes presentan una eficiencia superior como animales forrajeros. Entre dos ecotipos de cuyes estudiados en Perú, los de la Sierra Norte se desempeñaron mejor cuando fueron alimentados con una dieta consistente tanto de forraje como de concentrado, mientras que los de la Sierra Sur se desempeñaron mejor cuando fueron alimentados con una dieta consistente únicamente de forraje. Es probable que se deba al nivel genéticos de los cuyes muestreados.

Por el contrario, de acuerdo con (Rivas, 1995), la productividad es significativamente menor cuando se utilizan exclusivamente forrajes, residuos de cosecha, malezas,

brotos y otros recursos similares, a diferencia de cuando se utilizan granos o alimentos concentrados. Por lo tanto, debido a la digestibilidad y capacidad del sistema digestivo del cuy, el valor nutricional del forraje asociado a un grano le impide satisfacer sus necesidades nutricionales cuando es alimentado exclusivamente con forraje. Un cuy de cuatro semanas consume entre 80 y 100 g de alimento al día; a la octava semana, esa cifra aumenta a entre 160 y 200 g, y las reproductoras consumen aún más.

Según investigaciones (Aliaga, L., et al., 2009), los cuyes se benefician de la incorporación de forraje en su dieta porque les proporciona celulosa, agua y vitamina C, nutrientes esenciales para cubrir sus necesidades nutricionales.

Por el contrario, (Vergara, 2008) sostiene que depender exclusivamente del forraje verde como fuente de alimento no suministra suficientes nutrientes y energía para expresar el potencial genético, específicamente en el contexto de los cuyes mejorados. En consecuencia, un sistema de alimentación mixta que consiste principalmente en forraje verde debe complementarse con alimentos balanceados formulados adecuadamente en este caso particular.

Alfalfa

La alfalfa es una leguminosa excepcionalmente nutritiva (24% de proteína en las hojas y 10% en los tallos) con una raíz pivotante importante que fija simbióticamente el nitrógeno (N) con microorganismos. Se considera uno de los productos básicos que contribuyen a mejorar y preservar la calidad del suelo. Una gestión eficaz puede garantizar que la alfalfa mantenga un alto nivel de producción durante al menos seis años. Las aplicaciones de alfalfa van más allá de su uso directo como pasto para el ganado vacuno, ovino y especies menores. Esto se debe a que el valor nutritivo de

las pacas de alfalfa (paquetes, cajas, en materia seca) se mantiene su valor nutritivo (Bustamante, 2006)

2.2.3.2 Alimentación a base de forraje y balanceado

La alimentación basada en forraje y la alimentación balanceada, definidas por (Aliaga, L., et al., 2009), implican el suministro de forraje y concentrados como alimento. Para lograr rendimientos óptimos, estos métodos requieren insumos accesibles tanto económica como nutricionalmente. La alimentación suplementaria puede compensar las deficiencias nutricionales causadas por el forraje, que constituyen la mayor parte de la dieta de los cuyes. Es crucial utilizar la suplementación alimenticia cuando los forrajes son escasos o cuando se trabaja con una población animal intensiva.

Por el contrario, Rico y Rivas (2003) definen como el suministro de forraje y balanceado: el forraje garantiza un consumo suficiente de nutrientes esenciales como fibra y vitamina C, y satisface parcialmente los requerimientos de nutrientes; el concentrado proporciona proteína, energía, minerales y vitaminas. Según (Sarria, 2018), la utilización de un sistema de alimentación mixto exhibe una mejor manifestación de las características genéticas, lo que conduce a una mejor conversión alimenticia y ganancias de peso, en contraste con un sistema de alimentación compuesto que proporciona exclusivamente forraje. Esta dieta en particular resulta en un aumento de la ingesta diaria de alimento por animal en desarrollo, con valores que fluctúan entre 30 y 50g dependiendo de la calidad del balanceado. Además, (Cerna, 1997) registro ganancias totales de peso de 675 y 711 g durante un periodo de 6 semanas de engorde (8 semanas de edad) con dietas que contenían un 30% y un 15% de residuo seco de cervecería, respectivamente.

En cambio, (Ccahuana, 2007) logro que el concentrado de alfalfa, obtenga mayores ganancias medias de peso tanto en machos como en hembras (642 g frente a 610 g), lo que representaba aumentos diarios de 10,67 y 9,69 g, respectivamente.

Por otro lado, (Torres, 2006) realizó una evaluación de un sistema de alimentación combinada para cuyes mejoradas, utilizando dietas peletizadas que contenían un 15% y un 18% de proteína y dos niveles de energía de 2,8 y 3,0 Mcal ED/kg. Durante un periodo de evaluación de siete semanas, el estudio indica ganancias de peso de 592, 695, 627 y 646 g, con ganancias medias de peso de 12,1, 14,18, 12,8 y 13,19 g.

Tabla 2: Cantidad de forraje y concentrado por etapas

Categorías de cuyes	Consumo diario por cuy (gramos)	
	Forraje verde	Concentrado
Reproductores	300 - 400	40 - 50
Machos (adultos)	350 - 400	40 - 50
Recría:		
1 mes	30 - 90	10 - 20
2 meses	120 - 180	20 - 30
3 meses	200 - 300	40 - 50

Fuente: (Nutril, 2005)

2.2.3.3 Alimentación integral

Este sistema exige el suministro de alimentos balanceados exclusivamente como fuente de nutrientes, complementados en todo momento con agua. La razón detrás de este sistema es que el forraje es esporádico, limitado o restringido en numerosas regiones o estaciones. Al consumir exclusivamente alimentos balanceados, conseguir que ni la formulación ni la preparación de las raciones fallen es de suma importancia. El aspecto más crítico de este sistema es la deficiencia orgánica en la síntesis de vitamina C que presentan los cuyes; por lo tanto, debe administrarse de forma

continua y directa, ya sea disuelto en agua o incorporado a alimentos bien balanceados (Sarria, 2018).

Por tanto, tal y como afirman (Rico & Rivas, 2003), estas circunstancias resultan en un aumento del consumo diario de alimento balanceado por animal. La cantidad exacta de alimento balanceado por día y por animal varía de 40 a 60 gramos, dependiendo de la calidad del suministro. La ración debe contener un mínimo de 9% y no más de 18% de fibra y preferiblemente debe ser peletizadas para reducir el desperdicio

Por el contrario, un estudio realizado por (Ccahuana, 2007) examinó la eficacia del bagazo de marigold en dietas peletizadas para cuyes en crecimiento durante siete semanas, excluyendo el forraje verde (sistema integral). En contraste con el grupo de control (que no contenía bagazo de marigold), tres concentraciones diferentes del recurso (5, 10 y 15%) dieron como resultado ganancias diarias de 15,92, 15,98, 16,8 y 15,6 g/día/animal, respectivamente, para los regímenes especificados, sin observarse diferencias estadísticamente significativas entre estos valores. Las tasas de conversión del consumo para estos tratamientos mostraron uniformidad y efectividad, con valores que oscilaron entre 3,23 y 3,29. Los rendimientos de canales variaron de 68.55 a 69.27 por ciento, no observándose diferencias significativas ($P>0.05$) entre los tratamientos.

Por el contrario, según un estudio comparativo de alimentación (Vargas, 2014), se demostró que los alimentos balanceados comerciales mixtos e integrales tenían mejor eficiencia económica (retribución y mérito) fabricados en las mismas fincas de origen tuvieron un desempeño menos eficiente que los alimentos balanceados comerciales mixtos y los alimentos integrales.

(Milla, 2005), realizó un estudio utilizando tres niveles diferentes de proteína (12, 15% y 18%) en un sistema de alimentación integral suplementado con 100 mg de vitamina C por 100 g de alimento durante la fase de engorde. Se realizó una comparación entre estas concentraciones y un control (20% concentrado de proteína más forraje). El mayor nivel de aumento de peso se logró con un contenido de proteína del 18%. En ausencia de forraje, las conversiones alimenticias fueron 5,05, 5,29 y 5,34, respectivamente, en comparación con el control de alta conversión. La mayor compensación económica se logró cuando se utilizaron entre el 12 y el 15 por ciento de proteína.

2.2.4 Parámetros productivos

2.2.4.1 Pesos e incrementos de peso

Según (Moreno, 1989), el aumento de peso en los cuyes está influenciado por la calidad y cantidad del alimento ingerido, los insumos de la ración, la nutrición aportada en términos de cantidad, textura y sabor, y la composición genética de los animales. De manera similar, (Remigio, 2006) evaluó los efectos de concentraciones variables de lisina y aminoácidos azufrados en cuyes mejorados alimentados con una dieta exclusivamente balanceado. Los animales ganaron una media de 14 g de peso al día cuando se les suplementó con estos aminoácidos.

Por el contrario, (Ccahuana, 2007) evaluaron cuatro niveles distintos de bagazo de marigold en un sistema de alimentación integral. En el transcurso de siete semanas, el aumento de peso diario promedio fue de 15,9 g.

Sin embargo, (Vergara, 2008) indica que los cuyes fueron alimentados con una alimentación mixta e integral y a las nueve semanas de edad alcanzaron un peso final promedio de 1060 gy 1080 g, respectivamente.

2.2.4.2 Consumo de alimento

En un estudio realizado por (Vargas, 2014), el consumo de materia seca se reportó en 50 g/día para un sistema alimentación sólo con alimento balanceado. En contraste, (Saravia, 1994), reporto un consumo promedio de materia seca que oscilaba entre 49,93 y 51,09 g/día. (Rivas, 1995) reporto un consumo diario promedio de 55,44 g en un sistema de alimentación mixto que comprende dieta balanceada y forraje. Según (Valverde, 2006), su consumo estaba reportado en 42 g diarios.

El consumo medio de materia seca fue de 51,7 g por día, según lo informado por (Remigio, 2006), cuando se utilizó un sistema de alimentación integral. En contraste, (Ccahuana, 2007) reportó un consumo promedio de 56,4 g/día. (Vergara, 2008), por su parte, indica que, a las nueve semanas de edad, los cuyes mejorados de la costa central de Perú consumieron 3076 g y 2284 g, respectivamente, en sistemas de alimentación integrados y mixtos.

Así mismo, (Condori, 2013) indica que cuyes fueron sometidos a tres niveles de fibra durante las fases de iniciación y crecimiento. Se observó que el tratamiento de control, que combinaba la suplementación de forraje verde con un 6% de fibra, dio lugar a la mayor ingesta de materia seca. Sin embargo, las tasas de ingesta de materia seca fueron comparables en los tratamientos que contenían un 6%, 8% y 10% de fibra integral.

2.2.4.3 Conversión alimenticia

Como lo señala (Rivas, 1995), se realizó un experimento de crecimiento en condiciones de restricción de forraje, el cual resultó en índices de conversión que oscilaron entre 3,81 y 4,12. De manera similar, una evaluación realizada por (Cerna, 1997) reveló que durante la fase de crecimiento-engorde de los cuyes mejorados, los

cuatro niveles de residuos secos de cervecerías resultaron en un índice de conversión alimenticia promedio de 3,12. Por el contrario, (Valverde, 2006) examinó el impacto del aumento del crecimiento de los cuyes en cuatro áreas de crianza por animal, arrojando tasas de conversión alimenticia que oscilaron entre el 3,29 y el 3,41.

En un estudio realizado por (Remigio, 2006), evaluó tres niveles de lisina y aminoácidos azufrados en la dieta de crecimiento de cuyes mejorados, las tasas de conversión alimenticia variaron de 3,63 a 4,02. De manera similar, (Ccahuana, 2007) logró una conversión promedio de 3,26 utilizando cuatro niveles diferentes de bagazo. En particular, el tratamiento de control que utilizó forraje mostro un índice de conversión más alto de 3,65.

Además, (Vergara, 2008) examinó los avances logrados en la producción de cuy en el Perú. A las nueve semanas de edad, los animales que fueron mejorados con sistemas de alimentación mixtos e integrales presentaron índices de conversión alimenticia de 3,14 y 3,33, respectivamente.

De acuerdo con, (Condori, 2013) se evaluó tres niveles diferentes de contenido de fibra en las dietas de cuyes destetados y en crecimiento. Los resultados indicaron que los animales alimentados con una dieta que contenía un 6% de fibra tuvieron una eficiencia mayor en la conversión alimenticia que el grupo de control, que consumió una dieta con un 6% de fibra suplementada con forraje verde. Por el contrario, los grupos alimentados con dietas que contenían 8% y 10% de fibra, respectivamente, realizaron una conversión menos eficiente. Por el contrario, Por el contrario, (Vilchez, 2014) examinó los efectos de diferentes densidades de nutrientes (excluido el forraje) en dietas destinadas a cuyes criados en condiciones de verano a lo largo de la costa central, sin tener en cuenta el forraje. Los resultados indicaron que la conversión alimenticia fue significativamente más eficiente en dietas que contenían

3,2 y 3,3 Mcal ED/kg de energía, en comparación con 3,0 y 3,1 Mcal ED/kg. Esta diferencia se debe a que los animales alimentados con un nivel de energía más bajo consumen más alimento para satisfacer sus requerimientos nutricionales, a pesar del aumento de la demanda energética, no se produce un aumento correspondiente de la ganancia de peso.

2.2.4.4 Rendimiento de carcasa

Según (Chauca, Muscari, & Higaona, 2008), los factores que influyen en el rendimiento en canal son la edad, la alimentación y la raza. Entre las 8 y 13 semanas de edad, el rendimiento en canal de los animales varía entre 53,8% y 71,6%. Una dieta exclusiva de forraje dio como resultado un rendimiento registrado del 60,5% para los animales, mientras que una dieta mixta aumentó el rendimiento al 71,6%. Además, los rendimientos de los cuyes tipos 1, 2 y 4 fueron 67%, 63% y 65,3%, respectivamente.

Por el contrario, (Cerna, 1997) determinó que el rendimiento de canal se vio afectado por cuatro porcentajes diferentes de residuo de cervecera (0, 15, 30 y 45%): 71,47%, 72,67%, 72,72% y 70,88%, respectivamente. Así mismo, un estudio realizado por (Valverde, 2006) comparó cuatro áreas de cría por animal según la etapa de desarrollo de los animales. Los resultados indicaron que el canal, que abarca un área de 0,0868 m²/animal, produjo mejores resultados de rendimiento en un 73,84%.

Por otro lado, (Remigio, 2006) mejoró el rendimiento de la canal de cuyes mejorados en un 69,94% cuando las dietas de crecimiento contenían una combinación de 0,78% de lisina y 0,79% de metionina + cistina con tres niveles de lisina y aminoácidos azufrados.

En un estudio realizado por (Ccahuana, 2007) se obtuvieron rendimientos en canal de 68.45%, 69.16%, 69.26% y 68.55%, respectivamente, cuando se aplicaron diferentes niveles de bagazo de marigold (0, 5%, 10% y 15%) con dietas integrales. De manera similar, (Inga, 2008) no encontró diferencias estadísticamente significativas entre dos niveles de energía digestible y dos niveles de fibra, excluyendo el forraje. Las dietas con 3,0 Mcal de ED/kg y niveles de fibra de 8% y 10% obtuvieron una ligera ventaja de 71,88% y 71,19%, respectivamente.

2.2.4.5 Retribución económica

Con base en los hallazgos de (Cerna, 1997), se observaron mejoras económicas en el desempeño de los animales alimentados con dietas suplementadas con porcentajes variables de residuos secos de cervecería (0%, 15%, 30%, 45%). Se logró un rendimiento económico de S/9.12 por animal al incorporar a la dieta un 15% de residuo seco de cervecería. Por el contrario, (Remigio, 2006) encontró que los beneficios económicos del tratamiento que contenía 0,785% de lisina y 0,71% de metionina-cistina eran un 27% superior al grupo control.

Así mismo, un estudio realizado por (Torres, 2006) comparo dos niveles de proteína (15% y 18%) con dos niveles de energía digestible (2.8 y 3.0 Mcal de ED/kg) en un sistema de alimentación mixto. Los resultados indicaron que el tratamiento que contenía 18% de proteína cruda de 2.8 Mcal de ED/kg produjo la mejor respuesta. Por el contrario, (Ccahuana, 2007) logró una ganancia por animal de S/10.08 al incorporar un 15% de bagazo de marigold a una dieta integral.

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

El presente trabajo se realizó en las instalaciones de la Granja de Cuyes “Kowe Inti”, ubicado en la comunidad Huaypo Grande del Distrito de Chinchero, Departamento del Cusco, situado a 3754 msnm, teniendo una temperatura máxima anual promedio de 16.5 C° y una mínima de 1C°, con una precipitación de 453mm. El periodo de evaluación fue de 8 semanas, comprendidas entre los meses de mayo y junio del año 2023.

3.2. Instalaciones y equipos

Para la ejecución del trabajo de investigación se utilizaron las instalaciones en el galpón con dimensiones 10 m de largo por 6m de ancho y 3.00 m de altura central con claraboya de material noble, techo de calamina con tragaluz, presentando tres ventanas en la parte de adelante de 1.00m altura x 1.50m largo en y dos en la parte posterior de 0.40m de altura x 1.00 de largo, para una adecuada ventilación y luminosidad; las cuales están recubiertas con vidrios y mallas.

Se utilizaron ocho pozas de 1.00m ancho x 1.30m de largo x 0.35m de altura, las pozas son de malla metálica galvanizada de 0.5 mm con listones de madera 2 x 2 pulgadas. Para la alimentación de los cuyes se utilizaron comederos tipo tolva capacidad de 5 kg y bebederos automáticos con chupones metálicos inoxidables instalados con tubos de PVC. Para el transporte de agua se contó con un balde plástico de 20 litros de capacidad.

Para los controles de pesos de los animales, del alimento balanceado y de las carcasas se utilizó una balanza digital de 5 kg de capacidad con aproximación de 1g. También se utilizó un recipiente plástico para pesar el alimento suministrado, residual y a los animales

semanalmente. Para las labores de destete, limpieza de pozas y beneficio a la novena semana de vida, se utilizó una jaba de plástico de 0.34 m x 0,52 m y 0.3 m de altura.

Para la toma de temperatura en las pozas se contó con un termómetro digital que fue ubicado a 0.31 m por encima del suelo de las pozas experimentales.

Figura 1: Instalaciones del galpón



Figura 2: Instalaciones de pozas



3.3 Animales experimentales

Se utilizaron 80 cuyes machos mejorados del tipo 1, destetados de 14 ± 3 días de edad, con un peso promedio de 265 g. los cuales fueron identificados con aretes de plástico en las orejas.

Dichos animales tuvieron un periodo de adaptación para el sistema integral de alimentación, consumieron alimento concentrado propio de la granja en la forma física de harina con suministro de forraje verde (alfalfa), para el sistema de alimentación mixto. Los animales utilizados fueron distribuidos al azar en 8 pozas (unidades experimentales) de 10 animales cada una, correspondiendo cuatro grupos por tratamiento.

3.4 Tratamientos

Para el presente trabajo se plantearon dos tratamientos conformados por los sistemas de alimentación (mixta e integral), contando con 4 repeticiones por tratamiento y 10 animales por repetición.

- T1: Sistema de alimentación mixta (forraje + concentrado).
- T2: Sistema de alimentación integral (concentrado).

3.5 Dieta experimental

Para la preparación de la dieta experimental, se tomó en consideración las recomendaciones de (Vergara, 2008), con algunas modificaciones utilizando insumos disponibles en el mercado, en base a la formulación por programación lineal al mínimo costo.

Tabla 3: Composición porcentual de ingredientes y valor nutritivo estimado de la dieta experimental (%)

INGREDIENTES	Formula
Maíz	30.00
Torta de soya	21.63
Afrecho trigo	10.00
Cebada	34.00
Carbonato de Ca	1.65
Fosfato dicálcico	1.40
Sal	0.24
DI-Metionina	0.45
Lisina	0.20
Bicarbonato de sodio	0.22
Premezcla de vitamina y minerales	0.10
Cloruro de Colina 60%	0.05
Ácido ascórbico	0.06
TOTAL (kg)	100.00
CONTENIDO NUTRICIONAL	
M.S	89.55
Proteína %	18
Fibra %	6
EM(Mcal/kg)	2.6
Lisina %	1.01
Arginina %	1.11
Metionina %	0.72
Triptofano %	0.25
Treonina %	0.66
Fosforo disponible %	0.42
Calcio %	1.01

Fuente: (Guevara, 2004)

3.6. Metodología de trabajo

3.6.1 Alimentación de los animales

La alimentación de los animales fue realizada a partir de las 8:45 de la mañana de acuerdo al sistema de alimentación (mixto e integral). Para el sistema mixto el forraje utilizado fue Alfalfa (*Medicago sativa*) variedad Moapa, el cual provino de la misma granja, el mismo que se ofreció de manera restringida, considerando el peso semanal establecido. El suministro del alimento balanceado en la forma física de harina fue ad libitum, dichas dietas fueron ofrecidas en comederos tipo tolva capacidad de 5 kg. Diariamente se sacaban las excretas de las tolvas, para prevenir contaminación y toma datos erróneos a la hora del control semanal; el residuo del alimento del comedero y el desperdicio caído al piso se pesó cada semana para obtener por diferencia el consumo por poza.

3.6.2 Suministro de agua

El suministro del agua fue realizado mediante el uso de bebederos automáticos con chupones metálicos inoxidables instalados con tubos de PVC. En cada poza, para el almacenamiento de agua se contó con un balde plástico de 20 litros de capacidad con su respectiva llave de paso, la distribución de agua se efectuó la siguiente operación cada día, en las mañanas (08:45 horas) se abre la llave de paso y en las tardes (16:00 horas) se cierra la llave de paso. Debido a que el agua no era potable fue tratada con desinfectante a base de amonio cuaternario en la dosis de 0.05 ml por cada 20 litros de agua, como medida de prevención.

Esta actividad es de suma importancia ya que así se disminuye el riesgo de presentación de problemas sanitarios y a la vez se uniformiza el consumo de la misma.

3.6.3 Sanidad

Para las medidas sanitarias y de bioseguridad, antes de comenzar el trabajo experimental, las pozas fueron limpiadas, flameadas y desinfectadas con un producto a base de formaldehído y amonio cuaternario, la dosis suministrada fue de 20 g por mochila de 15 litros.

Como prevención para evitar la presencia de parásitos externos se aplicó sobre el lomo de los animales, al destete, una solución de fipronil al 10%, con una dosis referencial de 1 ml/kg de peso corporal.

3.6.4 Método de beneficio

Para la obtención del rendimiento de carcasa (%) se beneficiaron 10 cuyes machos (cinco por tratamiento). Antes de sacrificar a los animales, fueron sometidos a 24 horas de ayuno.

Dicho beneficio consistió en desnucar a los animales y luego sacrificarlos haciendo un corte fino en el cuello a la altura de la vena yugular, para que se produzca el desangrado por un tiempo de 6 minutos. Luego, con ayuda de agua caliente a una temperatura de 65 °C se realizó al escaldado, para posteriormente pelar y rasurar al animal. Luego de ello con la ayuda de una navaja se hizo un corte en la línea media del abdomen para retirar las vísceras (intestinos, ciego, etc.) extirpando con sumo cuidado la vesícula biliar, asimismo se procedió al desdentado, corte de boca y del ano; para luego lavar con abundante agua a presión los restos de sangre coagulada. Con ayuda de paños limpios y desinfectados se procede a secar el agua remanente y posteriormente pesar la carcasa para determinar finalmente el rendimiento de la misma en porcentaje. En tal sentido, la carcasa incluye la estructura ósea y muscular

del cuerpo más la piel, cabeza, patitas y órganos nobles (corazón, pulmones, hígado y riñones).

3.7 Parámetros a evaluar

3.7.1 Peso vivo

Los animales fueron pesados individualmente al inicio del experimento y semanalmente a la misma hora (08:00 am) antes del suministro de alimento durante las ocho semanas que duró el experimento. Para tal efecto se introdujo a los animales en un recipiente plástico colocado sobre una balanza previamente calibrada para eliminar errores en el registro de los pesos.

3.7.2 Ganancia de peso

La ganancia de peso fue evaluada semanalmente, la cual se obtuvo por diferencia entre el peso al final de la semana menos el peso inicial de la misma; asimismo la ganancia total se obtuvo de la diferencia del peso a la octava semana de evaluación (octava semana de edad) menos el peso inicial (peso al destete).

$$\text{Ganancia de Peso Vivo} = \text{Peso Final} - \text{Peso Inicial}$$

3.7.3 Consumo de alimento

El consumo de alimento balanceado se evaluó semanalmente por cada poza (unidad experimental), mediante la diferencia entre la cantidad ofrecida durante cada semana menos el residuo y el desperdicio registrado en dicho periodo. En el tratamiento control se sumó, en base seca, el consumo del alimento balanceado y forraje.

$$\text{Consumo de alimento} = \text{alimento ofrecido} - (\text{residuo} + \text{desperdicio})$$

3.7.4 Conversión alimenticia

Se calculó dividiendo el consumo de alimento total en materia seca entre la ganancia de peso, siendo este un factor indicador de la bondad transformadora de alimento en tejido animal. En el caso de sistema mixto se incluyó la materia seca del forraje.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo total de alimento en MS (g)}}{\text{Ganancia total de peso vivo (g)}}$$

3.7.5 Rendimiento de carcasa

Fue determinado al final del experimento beneficiando en total 20 cuyes machos (4 por tratamiento). La fórmula para este cálculo fue la siguiente:

$$\text{Rendimiento de carcasa (\%)} = \frac{\text{Peso carcasa}}{\text{Peso vivo con ayuno}} \times 100$$

La carcasa incluye la estructura ósea y muscular del cuerpo más la piel, cabeza, patitas y órganos nobles (corazón, pulmones, hígado y riñones).

3.7.6 Mortalidad

Se obtuvo dividiendo el número de cuyes muertos en cada tratamiento durante el periodo experimental entre el número de cuyes usados al inicio del experimento y multiplicado por cien, para lograr la expresión porcentual.

$$\text{Mortalidad (\%)} = \frac{\text{Nº Total de cuyes muertos}}{\text{Nº Total de cuyes al inicio}} \times 100$$

3.7.7 Retribución económica del alimento

La retribución económica se evaluó a través de la diferencia de los ingresos por cuy, por kilogramo de peso vivo y por peso de carcasa, menos los egresos que incluían sólo el costo total de alimentación durante las etapas de inicio y crecimiento.

3.8 Diseño estadístico

Para el análisis de los parámetros evaluados se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA), teniendo dos tratamientos (sistemas de alimentación) distribuidos en cuatro repeticiones por tratamiento. El modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + T_j + E_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Valor de la variable respuesta en la repetición j del tratamiento i .

μ = Media general del experimento.

T_j = Efecto del tratamiento i .

E_{ij} = Error experimental en la repetición j del tratamiento i .

Se realizó el análisis de variancia para determinar las diferencias significativas entre los tratamientos evaluados ($\alpha=0.05$). Al existir diferencia significativa en el parámetro de consumo de materia seca en las etapas de inicio y crecimiento, fue necesario realizar la Prueba estadística de Duncan, para la comparación de las medias entre los tratamientos evaluados (Calzada, 1982)

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 Peso vivo y ganancia

En la Tabla 4, se presentan los pesos obtenidos de acuerdo al sistema de alimentación implementado. Se evidencia una diferencia estadísticamente significativa entre los distintos sistemas de alimentación evaluados. El análisis de los datos indica que el sistema de alimentación mixto resulto en un aumento de peso y ganancia tanto a los 28 días (611.050 g) como al día 56 (1001.50 g) en comparación con el sistema integral. Las diferencias significativas en los pesos registrados desde el día 28 y que se mantienen hasta el día 56 indican que la dieta mixta podría ser más eficaz para promover un mayor crecimiento de los animales evaluados.

Tabla 4: Pesos obtenidos de acuerdo al sistema de alimentación

SISTEMA DE ALIMENTACION	PESO INICIAL	DIA 28	DIA 56
MIXTO	303.05 b	611.050 b	1001.50 b
INTEGRAL	299.80 b	568.700 a	961.700 a

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5: Ganancia de peso obtenidos de acuerdo al sistema de alimentación

SISTEMA DE ALIMENTACION	DIA 28	DIA 56	GANANCIA TOTAL
MIXTO	308.00 b	390.00 a	698.00 a
INTEGRAL	268.900 a	393.00 a	661.00 b

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de este estudio son consistentes con múltiples investigaciones realizadas a nivel nacional e internacional, lo que subraya la relevancia del tipo de dieta en el desarrollo del peso vivo en cuyes. La dieta mixta, que integra diversas fuentes de nutrientes, ha demostrado ser más efectiva en promover un crecimiento más rápido y

sostenido en comparación con dietas más limitadas o específicas, como el sistema de alimentación integral.

En este contexto, diversas investigaciones han evidenciado los efectos de diferentes sistemas de alimentación. Por ejemplo, (Huamaní, 2016) evaluó el impacto de distintas formulaciones de alimento balanceado en el crecimiento de cuyes, reportando que aquellos alimentados con una dieta mixta, que incluye concentrados y forrajes frescos, presentaron un mayor peso final en comparación con aquellos que recibieron exclusivamente alimentación integral. Este hallazgo no solo respalda los resultados obtenidos en el presente estudio, sino que también indica que el sistema de alimentación mixto conduce a un incremento superior en el peso vivo de los cuyes analizados.

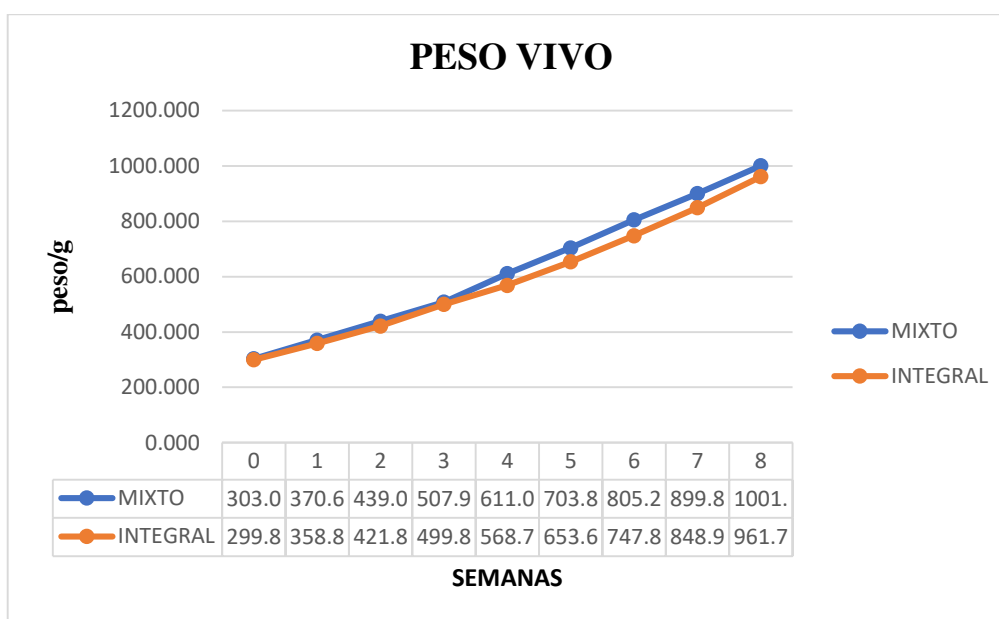
De manera similar, un estudio llevado a cabo por (Córdova, 2018), comparó el crecimiento de cuyes bajo distintos sistemas de alimentación en la región de Puno. Los resultados revelaron que una dieta mixta, la cual incluía tanto forrajes locales como concentrados comerciales, favorecía un mayor crecimiento y una mejor conversión alimenticia. Este estudio destaca, por lo tanto, la relevancia de incorporar una variedad de nutrientes para optimizar el rendimiento productivo de los cuyes, lo que a su vez refuerza los hallazgos de la presente investigación.

(Flores et al., 2020), analizaron la eficiencia de diferentes dietas en cuyes criados en la región central del Perú. Los autores observaron que los cuyes que fueron alimentados con una dieta mixta no solo presentaron un mayor peso vivo, sino que también mostraron mejores indicadores de salud general, evidenciados por una menor incidencia de enfermedades digestivas. Esto sugiere que las dietas mixtas no solo benefician el crecimiento, sino que también podrían contribuir a mejorar la salud general de los animales, lo cual es fundamental para la sostenibilidad de la producción animal.

La evidencia recopilada a partir de estos estudios respalda la noción de que la alimentación mixta constituye una estrategia efectiva para optimizar el crecimiento de los cuyes. Sin embargo, también es necesario considerar la viabilidad económica y operativa de la implementación de estas dietas en diversos contextos productivos. Tal como sugieren (García & Pérez, 2018), aunque las dietas mixtas pueden demandar una inversión inicial mayor en cuanto a recursos y manejo, los beneficios a largo plazo relacionados con el crecimiento y la salud animal podrían justificar este enfoque en muchas situaciones.

(Reynaga Rojas et al, 2020), llevaron a cabo una comparación entre los sistemas de alimentación mixta e integral durante la etapa de crecimiento de cuyes de las razas Perú, Andina e Inti. Los hallazgos revelaron que los cuyes alimentados bajo un sistema mixto presentaron un rendimiento superior en términos de ganancia de peso y eficiencia alimenticia, en comparación con aquellos que recibieron alimentación integral. Por otro lado, se observó que, independientemente de la raza, los cuyes que fueron alimentados con una dieta mixta alcanzaron un mayor peso vivo al final del período de crecimiento en comparación con los que fueron alimentados exclusivamente con un sistema integral. Es importante destacar que, a pesar de que el sistema mixto ha demostrado presentar resultados superiores en términos de crecimiento, los productores deben también tener en cuenta otros factores, tales como la disponibilidad de recursos y los costos asociados con la implementación de una dieta mixta. Como indican (García & Pérez, 2018), aunque las dietas mixtas pueden demandar una inversión inicial más elevada, los beneficios a largo plazo, que incluyen un mejor rendimiento y una mayor eficiencia alimenticia, podrían justificar dicha inversión en muchos casos.

Figura 3: Pesos semanales



En la Figura 3, observamos una tendencia de un mayor peso vivo a partir de la primera semana la cual se mantiene durante el tiempo de evaluación, teniendo mayores ganancias de peso para la semana quinta, frente al sistema de alimentación integral quien reporta los menores pesos vivos semanales durante el periodo de experimentación, lo que indicaría que existe una mejor respuesta productiva para la variable de peso vivo, con el sistema mixto en cuyes machos mejorados.

4.2 Consumo de alimento

En la Tabla 6, se presenta el consumo de alimento en base a materia seca, donde observamos que existe una diferencia estadística significativa entre los sistemas de alimentación, reportando el mayor consumo de materia seca con el sistema mixto (2637.70 g) en comparación al sistema integral con un menor consumo (2155.33 g), esto indica que el sistema de alimentación mixta al integrar forraje a la dieta incrementa la ingesta de materia seca, la cual genera un mayor consumo el cual se compensa con un mayor peso vivo.

Tabla 6: Consumo de materia seca por efecto del sistema de alimentación

SISTEMA DE ALIMENTACION	DIA 28	DIA 56	CONSUMO TOTAL
MIXTO	900.138 b	1737.568 b	2637.70 b
INTEGRAL	756.758 a	1398.578 a	2155.33 a

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con el estudio realizado por (Castañeda et al., 2021), los cuyes que son alimentados con dietas que incorporan una mezcla de ingredientes de alta calidad tienden a presentar un mayor consumo de materia seca. Este hallazgo corrobora nuestros resultados, donde el sistema mixto, al incluir una variedad más rica de nutrientes, resultó en un incremento en el consumo de materia seca (Castañeda et al., 2021). Además, esto está en consonancia con la teoría que establece que dietas más variadas y equilibradas pueden favorecer el apetito y, en consecuencia, aumentar el consumo total de alimento (González et al., 2020).

Por otro lado, los resultados correspondientes al sistema integral, que evidenció un menor consumo de materia seca, son consistentes con los hallazgos de (Pérez et al., 2019), quienes reportaron que las dietas más uniformes o menos variadas pueden resultar menos atractivas para los cuyes, lo que se traduce en un menor consumo (Pérez et al., 2019). Esta situación podría relacionarse con una menor palatabilidad o con la falta de diversidad en los ingredientes del sistema integral, lo cual podría impactar negativamente el consumo de la dieta en los cuyes.

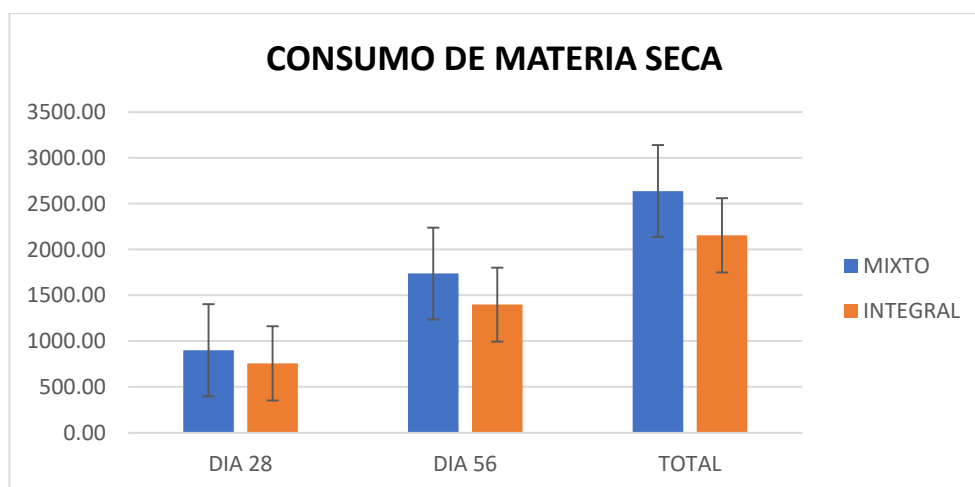
(Sánchez, 2020) indicó que las dietas que incorporan una combinación de forrajes y concentrados fomentan un incremento en el consumo de materia seca en cuyes, en contraste con las dietas compuestas exclusivamente por concentrados. De manera complementaria, (Díaz & Salazar, 2021) reportaron que la inclusión de diversas categorías de alimentos en la alimentación de los cuyes conllevó a un aumento

significativo en el consumo de materia seca. Estos hallazgos respaldan la teoría de que las dietas mixtas promueven un mayor consumo alimenticio, lo cual concuerda con los resultados obtenidos en el presente estudio.

(Torres & Vargas, 2021), determinaron que la variedad en la dieta no solo incrementa el consumo de materia seca, sino que también tiene efectos favorables sobre el crecimiento y la salud general de los cuyes. En su investigación, se observó que los cuyes alimentados con dietas que integraban forrajes y concentrados experimentaron un aumento de peso superior y un mejor estado de salud en comparación con aquellos que recibieron únicamente concentrados. Estos resultados respaldan la afirmación de que el sistema mixto podría proporcionar beneficios adicionales más allá del aumento del consumo de materia seca.

En la Figura 4, observamos el consumo de materia seca por efecto del sistema de alimentación, donde el sistema mixto, reporta mayores consumos para cada control realizado en comparación al sistema integral quien reporta menores consumos de materia seca, esto podría estar relacionado a la inclusión del forraje en la dieta el cual por el aporte de fibra mejora la respuesta productiva para la variable de consumo de materia seca.

Figura 4: Consumo de materia seca



En conclusión, el sistema de alimentación mixto se ha mostrado como más efectivo en cuanto al consumo de materia seca en cuyes en comparación con el sistema integral. Los resultados de este estudio, respaldados por investigaciones anteriores a nivel local e internacional, sugieren que la diversidad en la dieta puede incrementar de manera significativa el consumo de materia seca. Sin embargo, es recomendable tener en cuenta los factores económicos y llevar a cabo un análisis detallado al respecto.

4.3 Conversión de alimento

En la Tabla 7, se presenta el análisis de la conversión de alimento en cuyes bajo dos sistemas de alimentación. Los resultados indican una diferencia estadísticamente significativa en la conversión de alimento entre los dos sistemas, reportando el sistema integral una mejor conversión (3.255) en comparación con el sistema mixto (3.703). Esta diferencia sugiere que el sistema integral mejora la eficiencia alimentaria en términos de conversión de alimento.

Tabla 7: Conversión de alimento por efecto del sistema de alimentación

SISTEMA DE ALIMENTACION	DIA 28	DIA 56	CONVERSION TOTAL
MIXTO	2.935 a	4.473 b	3.703 b
INTEGRAL	2.813 a	3.560 a	3.255 a

Fuente: Elaboración propia

La conversión alimentaria, definida como la cantidad de alimento requerida para lograr un incremento unitario en el peso, constituye un indicador esencial de la eficiencia productiva en sistemas de producción animal. En este sentido, una conversión alimentaria más baja, como la que se ha observado en el sistema integral, sugiere una mayor eficacia en la utilización de los recursos alimenticios.

Los resultados obtenidos en este estudio son coherentes con los hallazgos de (Paredes, 2019), quien demostró que el sistema de alimentación integral mostro una conversión de alimento más favorable en cuyes en comparación con dietas mixtas. Esto se debe a que las dietas integrales ofrecen una nutrición más equilibrada y una mejor digestibilidad, lo que, a su vez, contribuye a una conversión más eficiente. Por otro lado, (Rodríguez et al., 2020) realizaron un estudio en el que observaron que la conversión de alimento era más eficiente en cuyes alimentados con dietas integrales en comparación con aquellos que recibieron mezclas de ingredientes. Dicho estudio atribuye la mejora en la conversión a una formulación y balance nutricional superior en las dietas integrales, lo que coincide con nuestros resultados. No obstante, es fundamental considerar que, aunque el sistema integral presentó una mejor conversión de alimento, la decisión de implementar un sistema de alimentación deberá equilibrar la eficiencia con otros factores relevantes, tales como la disponibilidad de ingredientes, los costos y la aceptación por parte de los animales.

Así mismo, (Fernández et al., 2018) destacaron que las dietas integrales suelen ser formuladas con un alto grado de precisión, lo que optimiza la digestibilidad y la utilización de nutrientes, resultando en una conversión de alimento más eficiente. Además, señalaron que una combinación equilibrada de nutrientes, junto con la inclusión de aditivos específicos en estas dietas, puede mejorar tanto la digestibilidad como la absorción de nutrientes. Esto contribuye de manera significativa a una mejor conversión de alimento.

(Salazar et al., 2020) encontraron que, a pesar de que las dietas mixtas proporcionan una mayor variedad de ingredientes, pueden presentar inconsistencias en su formulación, lo que podría impactar negativamente la eficiencia de conversión. Asimismo, observaron que la variabilidad en la calidad de los ingredientes y la dificultad para mantener una

proporción constante de nutrientes pueden ocasionar una menor eficiencia alimentaria en comparación con las dietas integrales que están adecuadamente formuladas.

De igual forma, (Quispe et al.,2021) destacan que las dietas integrales tienen el potencial de mejorar la conversión de alimento; sin embargo, los costos asociados con la formulación y los ingredientes deben ser analizados en función de su viabilidad económica. En conclusión, los resultados de este estudio, junto con las evidencias de investigaciones previas, sugieren que el sistema de alimentación integral proporciona una conversión de alimento superior en comparación con el sistema mixto. Esto se atribuye a una formulación nutricional más eficaz que maximiza la eficiencia en el uso de los recursos alimenticios. No obstante, es fundamental considerar tanto los aspectos económicos como los prácticos al seleccionar el sistema de alimentación más adecuado para la producción de cuyes.

4.4 Rendimiento de carcasa

En la Tabla 8, observamos los resultados para las variables de peso de carcasa y rendimiento entre los sistemas de alimentación, reportando que entre ambos sistemas no existe una diferencia estadística significativa, lo que indicaría que, a pesar de la diferencia en el peso vivo, el peso de la carcasa es relativamente similar en los cuyes de ambos grupos. Esto sugiere que, aunque el sistema mixto promueve un mayor peso corporal total, la proporción de ese peso que se convierte en peso de carcasa es comparable entre ambos sistemas.

Tabla 8: Rendimiento de carcasa por efecto del sistema de alimentación

SISTEMA DE ALIMENTACION	PESO VIVO	PESO CARCASA	RENDIMIENTO
MIXTO	1009.00 b	661.750 a	65.56 a
INTEGRAL	953.750 a	625.250 a	65.61 a

Fuente: Elaboración propia

(Vásquez et al., 2021), no hallaron diferencias significativas en el peso de la carcasa entre cuyes alimentados con dietas mixtas e integrales. Concluyeron que, aunque el sistema mixto puede fomentar un mayor peso vivo, este incremento no necesariamente se traduce en un aumento correspondiente en el peso de carcasa. Esto podría atribuirse a una mayor retención de agua o grasa en los cuyes del grupo alimentado con dietas mixtas. Por otra parte, (Pérez et al., 2020) investigaron la relación entre el peso vivo y el rendimiento de la carcasa en cuyes que recibieron diferentes tipos de dietas. Los autores observaron que, en numerosas ocasiones, un mayor peso vivo estaba asociado con un aumento en el contenido de grasa y la retención de agua, lo que no siempre conllevaba a un incremento en el peso de carcasa o a un mejor rendimiento. Este hallazgo podría explicar por qué, en el presente estudio, los cuyes alimentados con el sistema mixto mostraron un mayor peso vivo, pero no una mejor eficiencia en términos de peso de carcasa.

De manera similar, (Espinoza et al., 2019) encontraron que la composición de la dieta puede influir en la distribución del peso corporal, lo que afecta el rendimiento de la carcasa. El estudio destacó que las dietas ricas en concentrados podrían incrementar la proporción de grasa corporal en los cuyes, mientras que aquellas con un mayor contenido de fibra tendían a mejorar la calidad de la carne sin provocar un aumento significativo en la cantidad de grasa. Esto sugiere que el sistema mixto, que probablemente incorporaba una mayor variedad de ingredientes y un contenido posiblemente más elevado de concentrados, resultó en un mayor peso vivo sin mejorar el rendimiento de carcasa.

Así mismo, (Rodríguez et al., 2021) reportaron hallazgos similares, observando que los cuyes alimentados con dietas mixtas presentaban un mayor peso vivo, pero no mostraban mejoras significativas en el rendimiento de la carcasa. Concluyeron que el balance nutricional y la composición de la dieta son factores cruciales en la eficiencia de

conversión de peso vivo a peso de carcasa, y que un aumento en el peso vivo no necesariamente se correlaciona con una mayor eficiencia productiva.

En resumen, los resultados obtenidos en este estudio, junto con la evidencia de investigaciones previas, sugieren que, aunque el sistema mixto puede promover un mayor peso vivo, esto no necesariamente se traduce en un mejor rendimiento de carcasa. La elección del sistema de alimentación debe tener en cuenta no solo los objetivos de crecimiento rápido, sino también la calidad y eficiencia en la producción de carne utilizable. Estos hallazgos refuerzan la importancia de considerar la formulación y balance de las dietas en la producción de cuyes para optimizar tanto los resultados productivos como la calidad del producto final.

4.5 Merito económico

Los resultados del presente estudio indican que el sistema de alimentación integral, aunque genera cuyes con menor peso vivo y peso de carcasa, proporciona una mayor rentabilidad económica en comparación con el sistema mixto. Esta mayor eficiencia económica se atribuye principalmente a los menores costos de alimentación asociados al sistema integral. Este hallazgo coincide con las conclusiones de (Castañeda et al., 2018), quienes reportaron que los sistemas de alimentación basados exclusivamente en concentrados pueden ser más rentables debido a la reducción de costos variables, como la adquisición de forraje verde.

En un estudio llevado a cabo por (Mendoza, 2017), se constató que la inclusión de forraje verde en la dieta de los cuyes, tal como se observa en el sistema mixto, favorece el aumento del peso vivo y de la carcasa; sin embargo, también incrementa de manera significativa los costos de alimentación, lo cual reduce la rentabilidad. Este hallazgo es consistente con los resultados obtenidos en el presente estudio, donde el sistema mixto

presentó costos más altos por animal atribuibles al consumo de forraje verde, lo que dio lugar a una menor retribución económica.

Por otro lado, investigaciones realizadas en otros países han enfatizado la relevancia de la eficiencia alimentaria en la producción de cuyes. (Torres & Sánchez, 2019), a través de un estudio comparativo, encontraron que los sistemas de alimentación que combinan concentrados y forraje verde, aunque logran incrementar el rendimiento en términos de peso vivo, no siempre resulta en una mejor eficiencia económica, particularmente cuando los costos del forraje son altos o su disponibilidad es escasa. Estos autores sugieren que la implementación de sistemas de alimentación más controlados y basados en concentrados puede resultar más beneficiosa en términos de rentabilidad, coincidiendo con lo observado en el presente estudio.

Asimismo, (Rodríguez et al., 2020) concluyeron que la retribución económica por cuy es superior en sistemas de alimentación integral, lo que se atribuye a una mejor conversión alimenticia y a la disminución de costos en insumos, como el forraje. Este estudio refuerza la noción de que, aunque el rendimiento en peso pueda ser inferior, la eficiencia económica es un factor fundamental para la sostenibilidad de la producción de cuyes.

Tabla 9: Costos parciales por sistemas de alimentación

VARIABLES	SISTEMA DE ALIMENTACION	
	MIXTO	INTEGRAL
Peso vivo (kg)	1.002	0.961
Peso de carcasa (kg)	0.656	0.630
PRECIOS		
Por cuy (S/animal)	20.00	20.00
Por kg peso vivo (S/)	21.00	21.00
Por kg de carcasa (S/)	25.00	25.00
INGRESO BRUTO		
Por cuy (S/animal)	20.00	20.00

Por kg peso vivo (S/)	21.03	20.18
Por kg de carcasa (S/)	16.40	15.75
EGRESOS		
A. ETAPA DE INICIO Y CRECIMIENTO		
Consumo de alimento/cuy (kg)	2.64	2.16
Precio de alimento (S/ kg)	1.70	1.70
Costo de alimentación (S/)	4.48	3.66
C. FORRAJE VERDE		
Consumo de forraje verde/cuy (kg)	3.74	0.00
Precio de forraje verde (S/ kg)	0.10	0.00
Costo de alimentación (S/)	0.37	3.66
D. EGRESO POR ANIMAL	4.86	3.66
RETRIBUCIÓN ECONÓMICA		
Por cuy (S/)	15.14	16.34
Por kg peso vivo (S/)	16.18	16.52
Por kg de carcasa (S/)	11.54	12.09

Finalmente, los resultados obtenidos en este estudio son consistentes con las conclusiones de (Gonzales & Valdez, 2016), quienes indicaron que el uso exclusivo de concentrados en la alimentación de cuyes proporciona una mayor predictibilidad en los costos de producción y en la calidad del producto final. Estos factores son cruciales para maximizar la rentabilidad en contextos de producción comercial.

Estos resultados coinciden con investigaciones anteriores llevadas a cabo en diversos contextos, las cuales también subrayan la relevancia de optimizar la relación entre el costo de alimentación y el rendimiento productivo para maximizar la rentabilidad en la cría de cuyes. En consecuencia, se recomienda contemplar la implementación del sistema de alimentación integral como una estrategia viable para mejorar la eficiencia económica en la producción de cuyes, particularmente en escenarios donde el costo del forraje verde pueda representar un factor limitante.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

1.

- Para la variable de peso vivo y ganancia de peso, los mejores resultados fueron obtenidos con el sistema mixto tanto a los 28 días (611.050 g) como a los 56 días (1001.50 g) en comparación con el sistema integral.

- Para la variable de consumo de alimento en base a materia por efecto del sistema de alimentación, el mayor consumo se reportó con el sistema mixto (2637.70 g) en comparación con el sistema integral (2155.33 g).

- La mejor conversión de alimento se reportó con el sistema integral (3.255) en comparación con el sistema mixto (3.703).

- Para la variable de pesos de carcasa y rendimiento no se encontraron diferencia por efecto del sistema de alimentación.

2.

- Para la variable retribución económica, el sistema integral ofreció una mayor retribución económica por cuy (S/ 16.34), por kg de peso vivo (S/ 16.52) y por kg de carcasa (S/ 12.09) en comparación con el sistema mixto.

RECOMENDACIONES

1. Realizar la evaluación de los sistemas de alimentación en etapas de inicio y reproducción.
2. Optimizar la composición de la dieta mixta para maximizar el rendimiento sin incurrir en costos excesivos, seleccionando forrajes de alta calidad y la proporción adecuada de concentrados para mejorar la conversión alimenticia.
3. La elección entre el sistema mixto y el integral debe considerar la disponibilidad y el costo de los insumos en la región, en áreas donde el forraje verde es abundante y económico, el sistema mixto puede ser ventajoso, en contraste, en regiones con acceso limitado a forrajes, el sistema integral, basado en concentrados, podría ser más eficiente y sostenible.
4. Al seleccionar un sistema de alimentación, es importante considerar el impacto ambiental y la sostenibilidad a largo plazo, los sistemas de alimentación que optimizan el uso de recursos naturales y minimizan el desperdicio contribuirán a una producción más sostenible y ambientalmente responsable.

BIBLIOGRAFIA

- Acosta, Y. (2008). Diferentes sistemas de alimentación en cuyes (*cavia porcellus*) de engorde con la utilización de insumos alimenticios producidos en la selva central. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo, Lima.
- Aliaga, L; Moncayo, R; Rico, E; Caycedo, A. (2009). Producción de cuyes. Fondo Editorial de la Universidad Católica Sedes Sapientiae. Lima. Perú.
- Aliaga, R. (1999). Crianza de cuyes. CIID-INIA. Serie Manual N° 10-99. Lima.
- Alvarado, M. (2020). Evaluación del rendimiento productivo y rentabilidad de cuyes tipo I alimentados con forraje verde hidropónico de cebada frente a cuyes alimentados con alfalfa. Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias. Cajamarca, Perú.
- Bustamante, M. (2006). Adaptación de cuatro variedades de Alfalfa (*Medicago Sativa*) en la zona de Cananvalle -Tabacundo, Cayambe - Ecuador.
- Caballero, A. (1992). Valor nutricional de la panca de maíz: consumo voluntario y digestibilidad en el cuy (*Cavia porcellus*). Lima, Perú.
- Calzada, B. (1982). Métodos estadísticos para la investigación. 5ta Ed. Editorial Milagros. Lima, Perú: Ed. 643 p.
- Caso, L. (2021). Efecto de los sistemas de alimentación y la cantidad de alimento sobre los parámetros productivos en cuyes (*cavia porcellus*) de recría. Universidad Nacional de Huancavelica, Facultad Ciencias de Ingeniería. Huancavelica, Perú.
- Castañeda, J., Torres, M., & Guzmán, R. (2021). Efecto de dietas variadas sobre el consumo de materia seca en cuyes.
- Cayetano, J. (2019). Crecimiento de cuatro genotipos de cuyes (*cavia porcellus*) bajo dos sistemas de alimentación. Universidad Nacional Agraria la Molina.

- Ccahuana, L. (2007). Evaluación del bagazo de marigold en dietas peletizadas con exclusión de forraje verde para cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento. Tesis Ing. Zootecnista. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Cerna, A. (1997). Evaluación de cuatro niveles de residuo de cervecería seco en el crecimiento- engorde de cuyes. Tesis Ing. UNALM. Lima, Perú.
- Chauca, F. (2014). Producción de cuyes. Manual técnico en cuyicultura INIA. Lima.
- Chauca, F., Muscari, G., & Higaona, R. (2008). Investigación en cuyes. Tomo II. INIA.
- Chauca, L. (1997). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) (Vol. I). FAO.
- Condori, A. (2013). Evaluación de tres niveles de fibra en dietas de inicio y crecimiento de cuyes (*cavia porcellus*). Tesis Ing. UNALM. Lima, Perú.
- Córdova, M. (2018). Evaluación del crecimiento de cuyes bajo diferentes sistemas de alimentación en la región de Puno. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional del Altiplano.
- Díaz, P., & Salazar, J. (2021). Comparación de sistemas de alimentación en cuyes: Efecto sobre el consumo de materia seca. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Marcos, Lima, Perú.
- Espinoza, L., Gálvez, E., & Romero, J. (2019). Influencia de la composición de la dieta en la calidad de la carne de cuyes. *Revista Andina de Ciencias Agropecuarias*.
- Fernández, R., García, M., & Martínez, B. (2018). Impacto de la formulación de dietas integrales en la conversión de alimento en cuyes. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Martín de Porres, Lima, Perú.
- Fernández, R., García, M., & Torres, A. (2019). Efectos de dietas mixtas e integrales sobre el consumo de materia seca en cuyes. *Revista de Ciencias Agropecuarias*.
- Flores, E., Rojas, L., & Vargas, P. (2020). Eficiencia de diferentes dietas en cuyes criados en la región central del Perú. *Revista Peruana de Producción Animal*.

- García, M., & Pérez, A. (2018). Sostenibilidad y eficiencia del sistema de alimentación integral en la producción de cuyes. *Revista de Producción Animal*.
- Gómez, C., & Vergara, V. (1993). Gómez, C., & Vergara, V. (1993). Crianza de cuyes. *Fundamentos de la Nutrición y Alimentación*. Lima. Perú: Serie didáctica, INIA.
- Gonzales, R., & Valdez, F. (2016). Optimización de la alimentación en cuyes: concentrados versus forraje. *Revista de Ciencias Agrícolas*.
- González, R., Fernández, A., & Martínez, B. (2020). Influencia de la dieta sobre el apetito y consumo de alimento en cuyes.
- Guevara, V. (2004). Uso de programación no lineal para optimizar la respuesta del rendimiento a la densidad de energía en la formulación de alimentos para pollos de engorde. *Ciencia avícola* 83:147-151.
- Huamani, G. (2015). Respuesta productiva y perfil de ácidos grasos de carcasa de cuyes (*Cavia porcellus*) criados bajo tres sistemas de alimentación. Universidad Nacional Agraria la Molina, Facultad de Zootecnia. Lima, Perú.
- Huamaní, R. (2016). Impacto de diferentes formulaciones de alimento balanceado en el crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus*). Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Inga, R. (2008). Evaluación de dos niveles de energía digestible y dos niveles de fibra cruda en dietas de crecimiento con exclusión de forraje para cuyes mejorados (*Cavia porcellus*). Tesis de Ing. Zootecnista. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Mendoza, J. (2017). Impacto del consumo de forraje verde en el rendimiento de cuyes. Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina.

- Milla, R. (2005). Evaluación de tres niveles de proteína y su efecto sobre el comportamiento productivo de cuyes de engorde bajo un sistema de crianza con exclusión de forraje verde. Tesis Ing. UNALM. Lima, Perú.
- Moreno, A. (1989). Producción de cuyes. 2da Edición. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Nutril. (2005). Manual Práctico Producción de Cuyes, Boletín Informativo.
- Paredes, J. (2019). Eficiencia de conversión de alimento en cuyes con diferentes sistemas de alimentación. Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Pérez, J., Rodríguez, A., & Martínez, L. (2019). Efectos de diferentes sistemas de alimentación sobre el consumo y crecimiento en cuyes.
- Quispe, J., & Cardenas, H. (2022). Evaluación de raciones alimenticias sobre los parámetros productivos en cuyes (*cavia porcellus*) machos de recría de la raza Perú. Universidad Nacional de Huancavelica, Facultad Ciencias de Ingeniería. Huancavelica, Perú.
- Quispe, J., Gómez, M., & Valdez, P. (2021). Evaluación económica de sistemas de alimentación mixtos y concentrados en cuyes.
- Remigio, R. (2006). Evaluación de tres niveles de lisina y aminoácidos azufrados en dietas de crecimiento para cuyes (*Cavia porcellus* L.) mejorados. Tesis de Magister Scientiae. Escuela de Post-Grado. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. .
- Reynaga Rojas, M. F., Quispe Alvarez, R., & Quispe Condori, J. E. (2020). Sistemas de alimentación mixta e integral en la etapa de crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus*) de las razas Perú, Andina e Inti.

- Rico, E., & Rivas, C. (2003). Manual sobre el manejo de cuyes. EEUU: Benson Agriculture and Food Institute. 52 p.
- Rivas, D. (1995). Prueba de crecimiento en cuyes (*Cavia porcellus*) con restricción en el suministro de forraje. Tesis de Ing. Zootecnista. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. 84 p. Lima - Perú.
- Salazar, J., Rodríguez, P., & Castro, A. (2020). Variabilidad en la formulación de dietas mixtas y su impacto en la conversión de alimento en cuyes. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.
- Sánchez, L. A. (2020). Evaluación del consumo de materia seca en cuyes con dietas mixtas y concentradas. Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Santos, V. (2007). Importancia del cuy y su competitividad en el mercado. Arch. Latinoamérica de Producción Animal.
- Sarria, J. (2011). El cuy. Crianza tecnificada. Manual técnico en cuyicultura N°1. Oficina Académica de Extensión y Proyección Social. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú.
- Sarria, J. (2018). Mejoramiento genético en cuyes. Entrevista personal. Profesor Principal de Animales Menores - Departamento de Producción Animal - Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú.
- Torres, A. (2006). Evaluación de dos niveles de energía y proteína en el concentrado de crecimiento para cuyes machos. Tesis Ing. UNALM. Lima, Perú.
- Torres, J., & Vargas, R. (2021). Efectos de dietas variadas en el crecimiento y salud de cuyes. Tesis de pregrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú.

- Valverde, N. (2006). Evaluación de cuatro áreas de crianza por animal en el crecimiento de cuyes (*cavia porcellus*) mejorados. Tesis Ing. UNALM. Lima, Perú.
- Vargas, V. (2014). Evaluación técnica económica de tres sistemas de alimentación en el crecimiento de cuyes de granjas comerciales. Tesis de Magister Scientiae en Producción Animal. Escuela de Post-Grado. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Vergara, V. (2008). Avances en nutrición y alimentación en cuyes. En XXXI Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal. Simposio: Avances sobre la producción de cuyes en el Perú. APPA. Lima, Perú.
- Vergara, V. (2008). Simposio Avances sobre producción de cuyes en el Perú. En XXXI Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA). La Molina UNALM. Lima, Perú.
- Vilchez, G. (2014). Evaluación de diferentes densidades de nutrientes en dietas con exclusión de forraje para cuyes en crecimiento en condiciones de verano de la costa central del Perú. Tesis Ing. UNALM. Lima, Perú.
- Zaldívar, M., & Chauca, L. (1989). Tercer informe técnico. Fase I. Proyecto Sistemas de Producción de Cuyes. Convenio INIAA-CIID. 86 p.

ANEXOS

ANEXO 1:

Tabla 10: Pesos semanales por sistema de alimentación

TRATAMIENTO	REPETICION	ARETE	PESO INICIAL	SEMANAS							
				1	2	3	4	5	6	7	8
Alimentación Mixta	T1R1	M1	345.00	400.00	485.00	580.00	614.00	709.00	784.00	873.00	985.00
	T1R1	M2	307.00	416.00	493.00	492.00	697.00	799.00	870.00	960.00	1040.00
	T1R1	M3	288.00	328.00	401.00	401.00	570.00	674.00	782.00	881.00	964.00
	T1R1	M4	275.00	340.00	403.00	403.00	571.00	668.00	775.00	889.00	985.00
	T1R1	M5	312.00	383.00	460.00	565.00	661.00	750.00	858.00	940.00	1043.00
	T1R2	M6	299.00	366.00	482.00	564.00	643.00	752.00	863.00	955.00	1033.00
	T1R2	M7	285.00	376.00	432.00	508.00	611.00	718.00	820.00	930.00	1030.00
	T1R2	M8	340.00	416.00	465.00	525.00	664.00	767.00	861.00	928.00	1007.00
	T1R2	M9	283.00	368.00	445.00	539.00	651.00	743.00	842.00	921.00	1034.00
	T1R2	M10	294.00	335.00	375.00	434.00	498.00	602.00	750.00	890.00	1048.00
	T1R3	M11	304.00	385.00	439.00	508.00	605.00	708.00	814.00	923.00	994.00
	T1R3	M12	272.00	348.00	405.00	493.00	592.00	695.00	797.00	893.00	968.00
	T1R3	M13	324.00	339.00	415.00	521.00	590.00	674.00	736.00	794.00	927.00
	T1R3	M14	286.00	343.00	402.00	487.00	557.00	594.00	714.00	824.00	976.00
	T1R3	M15	324.00	382.00	433.00	493.00	553.00	637.00	705.00	800.00	907.00
	T1R4	M16	311.00	385.00	458.00	560.00	660.00	749.00	860.00	945.00	1040.00
	T1R4	M17	338.00	417.00	467.00	526.00	666.00	770.00	860.00	930.00	1010.00
	T1R4	M18	300.00	366.00	483.00	562.00	645.00	752.00	865.00	960.00	1030.00
	T1R4	M19	288.00	342.00	404.00	488.00	560.00	600.00	716.00	826.00	980.00
	T1R4	M20	286.00	378.00	433.00	509.00	613.00	716.00	832.00	935.00	1020.00
	PROMEDIO		303.05	370.65	439.00	507.90	611.05	703.85	805.20	899.85	1001.05

TRATAMIENTO	REPETICION	ARETE	PESO INICIAL	SEMANAS							
				1	2	3	4	5	6	7	8
Alimentación Integral	T2R1	I1	274.00	320.00	384.00	470.00	554.00	675.00	763.00	871.00	987.00
	T2R1	I2	264.00	309.00	373.00	477.00	574.00	673.00	788.00	840.00	984.00
	T2R1	I3	276.00	322.00	384.00	456.00	531.00	622.00	729.00	832.00	911.00
	T2R1	I4	294.00	344.00	405.00	495.00	560.00	630.00	701.00	822.00	974.00
	T2R1	I5	310.00	352.00	414.00	487.00	571.00	675.00	779.00	870.00	960.00
	T2R2	I6	309.00	340.00	376.00	462.00	567.00	637.00	744.00	820.00	968.00
	T2R2	I7	305.00	400.00	463.00	543.00	558.00	641.00	745.00	850.00	941.00
	T2R2	I8	279.00	397.00	493.00	566.00	560.00	650.00	758.00	863.00	973.00
	T2R2	I9	327.00	402.00	480.00	543.00	596.00	630.00	708.00	820.00	976.00
	T2R2	I10	308.00	410.00	476.00	552.00	588.00	642.00	745.00	858.00	967.00
	T2R3	I11	301.00	362.00	421.00	520.00	597.00	689.00	788.00	892.00	960.00
	T2R3	I12	318.00	364.00	415.00	475.00	544.00	624.00	714.00	813.00	917.00
	T2R3	I13	302.00	356.00	404.00	486.00	564.00	669.00	770.00	875.00	972.00
	T2R3	I14	333.00	380.00	445.00	540.00	594.00	680.00	780.00	848.00	934.00
	T2R3	I15	277.00	325.00	381.00	434.00	517.00	613.00	696.00	803.00	925.00
	T2R4	I16	313.00	354.00	418.00	490.00	575.00	680.00	782.00	872.00	960.00
	T2R4	I17	330.00	405.00	482.00	550.00	598.00	635.00	710.00	830.00	985.00
	T2R4	I18	298.00	350.00	408.00	450.00	565.00	635.00	705.00	830.00	980.00
	T2R4	I19	300.00	360.00	425.00	525.00	601.00	692.00	781.00	895.00	970.00
	T2R4	I20	278.00	325.00	390.00	475.00	560.00	680.00	770.00	875.00	990.00
	PROMEDIO		299.80	358.85	421.85	499.80	568.70	653.60	747.80	848.95	961.70

ANEXO 2:

Tabla 11: Ganancia de peso al día 28 y 56

TRATAMIENTO	REPETICION	PESO 28 DIAS	PESO 56 DIAS	GANANCIA TOTAL
Alimentación Mixta	T1R1	269.00	371.00	640.00
	T1R1	390.00	343.00	733.00
	T1R1	282.00	394.00	676.00
	T1R1	296.00	414.00	710.00
	T1R1	349.00	382.00	731.00
	T1R2	344.00	390.00	734.00
	T1R2	326.00	419.00	745.00
	T1R2	324.00	343.00	667.00
	T1R2	368.00	383.00	751.00
	T1R2	204.00	550.00	754.00
	T1R3	301.00	389.00	690.00
	T1R3	320.00	376.00	696.00
	T1R3	266.00	337.00	603.00
	T1R3	271.00	419.00	690.00
	T1R3	229.00	354.00	583.00
	T1R4	349.00	380.00	729.00
	T1R4	328.00	344.00	672.00
	T1R4	345.00	385.00	730.00
	T1R4	272.00	420.00	692.00
	T1R4	327.00	407.00	734.00

TRATAMIENTO	REPETICION	PESO 28 DIAS	PESO 56 DIAS	GANANCIA TOTAL
Alimentación Integral	T2R1	280.00	433.00	713.00
	T2R1	310.00	410.00	720.00
	T2R1	255.00	380.00	635.00
	T2R1	266.00	414.00	680.00
	T2R1	261.00	389.00	650.00
	T2R2	258.00	401.00	659.00
	T2R2	253.00	383.00	636.00
	T2R2	281.00	413.00	694.00
	T2R2	269.00	380.00	649.00
	T2R2	280.00	379.00	659.00
	T2R3	296.00	363.00	659.00
	T2R3	226.00	373.00	599.00
	T2R3	262.00	408.00	670.00
	T2R3	261.00	340.00	601.00
	T2R3	240.00	408.00	648.00
	T2R4	262.00	385.00	647.00
	T2R4	268.00	387.00	655.00
	T2R4	267.00	415.00	682.00
	T2R4	301.00	369.00	670.00
	T2R4	282.00	430.00	712.00

ANEXO 3:**Tabla 12:** Consumo de materia (g) seca al día 28 y 56

TRATAMIENTO	REPETICION	PESO 28 DIAS	PESO 56 DIAS	CONSUMO TOTAL
Alimentación Integral	T2R1	790.12	1400.00	2190.12
	T2R2	800.05	1390.50	2190.55
	T2R3	680.10	1405.23	2085.33
	T2R4	756.76	1398.58	2155.33

TRATAMIENTO	REPETICION	PESO 28 DIAS	PESO 56 DIAS	CONSUMO TOTAL
Alimentación Mixta	T1R1	880.20	1752.00	2632.20
	T1R2	890.21	1780.00	2670.21
	T1R3	930.00	1680.70	2610.70
	T1R4	900.14	1737.57	2637.70

ANEXO 4:**Tabla 13:** Conversión alimenticia al día 28 y 56

TRATAMIENTO	REPETICION	PESO 28 DIAS	PESO 56 DIAS	CONSUMO TOTAL
Alimentación Mixta	T1R1	2.77	4.60	3.77
	T1R2	2.84	4.63	3.73
	T1R3	3.35	4.20	3.63
	T1R4	2.78	4.46	3.68

TRATAMIENTO	REPETICION	PESO 28 DIAS	PESO 56 DIAS	CONSUMO TOTAL
Alimentación Integral	T2R1	2.879	3.455	3.223
	T2R2	2.983	3.554	3.322
	T2R3	2.646	3.714	3.282
	T2R4	2.742	3.521	3.202

ANEXO 5:**Tabla 14:** Peso de carcasa y rendimiento

TRATAMIENTO	REPETICION	PESO VIVO (g)	PESO CARCASA (g)	RENDIMIENTO (%)
Alimentación Mixta	T1R1	995.00	634.00	63.72
	T1R2	1040.00	701.00	67.40
	T1R3	990.00	639.00	64.55
	T1R4	1011.00	673.00	66.57

TRATAMIENTO	REPETICION	PESO VIVO (g)	PESO CARCASA (g)	RENDIMIENTO (%)
Alimentación Integral	T2R1	978.00	614.00	62.78
	T2R2	971.00	628.00	64.68
	T2R3	921.00	635.00	68.95
	T2R4	945.00	624.00	66.03

ANEXO 6:

Análisis de varianza

- Peso vivo

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
28 DIAS	40	0.238	0.218	6.596

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	17935.225	1	17935.225	11.847	0.0014
TRAT	17935.225	1	17935.225	11.847	0.0014
Error	57527.150	38	1513.872		
Total	75462.375	39			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=24.90805

Error: 1513.8724 gl: 38

TRAT	Medias	n	E.E.
T2	568.700	20	8.700 A
T1	611.050	20	8.700 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
56 DIAS	40	0.277	0.258	3.320

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	15484.225	1	15484.225	14.583	0.0005
TRAT	15484.225	1	15484.225	14.583	0.0005
Error	40347.150	38	1061.767		
Total	55831.375	39			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=20.85978

Error: 1061.7671 gl: 38

TRAT	Medias	n	E.E.
T2	961.700	20	7.286 A
T1	1001.050	20	7.286 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

- Consumo de materia seca

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO 28 DIAS	8	0.800	0.767	4.989

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	41115.649	1	41115.649	24.064	0.0027
TRAT	41115.649	1	41115.649	24.064	0.0027
Error	10251.497	6	1708.583		
Total	51367.146	7			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=71.51898

Error: 1708.5829 gl: 6

TRAT	Medias	n	E.E.
T2	756.758	4	20.668 A
T1	900.138	4	20.668 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO 56 DIAS	8	0.977	0.973	1.905

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	229828.440	1	229828.440	257.547	<0.0001
TRAT	229828.440	1	229828.440	257.547	<0.0001
Error	5354.252	6	892.375		
Total	<u>235182.692</u>	7			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=51.68649

Error: 892.3753 gl: 6

TRAT	Medias	n	E.E.
T2	1398.578	4	14.936 A
T1	1737.568	4	14.936 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONSUMO TOTAL	8	0.981	0.977	1.631

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	465361.634	1	465361.634	304.591	<0.0001
TRAT	465361.634	1	465361.634	304.591	<0.0001
Error	9166.943	6	1527.824		
Total	474528.576	7			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=67.63008

Error: 1527.8238 gl: 6

TRAT	Medias	n	E.E.
T2	2155.333	4	19.544 A
T1	2637.703	4	19.544 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

- Conversión de alimento

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO 28 DIAS	8	0.092	0.000	7.739

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.030	1	0.030	0.607	0.4656
TRAT	0.030	1	0.030	0.607	0.4656
Error	0.297	6	0.049		
Total	<u>0.327</u>	7			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.38481

Error: 0.0495 gl: 6

TRAT	Medias	n	E.E.
T2	2.813	4	0.111 A
T1	2.935	4	0.111 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONVERSION TOTAL	8	0.952	0.944	1.667

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.401	1	0.401	119.112	<0.0001
TRAT	0.401	1	0.401	119.112	<0.0001
Error	0.020	6	0.003		
Total	0.421	7			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=0.10033

Error: 0.0034 gl: 6

TRAT	Medias	n	E.E.
T2	3.255	4	0.029 A
T1	<u>3.703</u>	4	0.029 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO 8:

Material fotográfico







