

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

EFFECTO DE TRES NIVELES DE HARINA DE
MORINGA PARA EL INCREMENTO DEL
PESO VIVO EN LA ETAPA DE
CRECIMIENTO Y ENGORDE
EN CUY (*Cavia porcellus*)

TESIS

Presentada por:

Bach. ANGY PAMELA MAMANI ATENCIO

Para optar al Título Profesional de:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

TACNA – PERÚ

2025

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**“EFECTO DE TRES NIVELES DE HARINA DE MORINGA PARA EL
INCREMENTO DEL PESO VIVO EN LA ETAPA DE
CRECIMIENTO Y ENGORDE EN
CUY (*Cavia porcellus*)”**

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 05 DE DICIEMBRE DEL 2024;
SIENDO EL JURADO CALIFICADOR:

PRESIDENTE:


MSc. -Cesario Sebastian Cruz Anchapuri

SECRETARIO:


MSc. -Elizabeth Soledad Chucuya Mamani

VOCAL:


MSc. - Gilma Lizbeth Chambe Cáceres

ASESORA:


Dra. - Rosario del Pilar Telles Velásquez

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo Rosario del Pilar Telles Velásquez, en mi condición de asesor acreditado por la Resolución de Facultad N°7930-2023-FCAG de la Tesis de investigación académico titulado: "EFECTO DE TRES NIVELES DE HARINA DE MORINGA PARA EL INCREMENTO DEL PESO VIVO EN LA ETAPA DECRECIMIENTO Y ENGORDE ENCUY (*Cavia porcellus*)". Presentada por la Bachiller ANGY PAMELA MAMANI ATENCIO para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista. Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual TURNITIN cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es 14%. Por lo que CERTIFICO LA SIMILARIDAD de la tesis está de acuerdo al nivel permitido. Para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional. Se emite el presente certificado con los fines de continuar con los trámites respectivos para su obtención del grado/título/especialidad.



ASESOR DE TESIS

DNI 42876737

Dra. Rosario del Pilar Telles
Velásquez



TESISTA

DNI 73691030

Bach. Angy Pamela Mamani
Atencio



DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada con amor y cariño a mi madre Lilia por el apoyo incondicional brindado durante toda mi carrera profesional, por siempre creer en mí y si no fuera por ella no habría sido posible este trabajo; a mi querido padre César por sus sabios consejos y empuje para no desistir nunca y por apoyarme en cada decisión tomada a lo largo de mi carrera. A mi hermanita Luciana, mi motor que me impulsa a ser mejor cada día, por estar siempre a mi lado en las buenas y sobre todo en las malas. A mi mamá Panchita por creer siempre en mí, y a mi tía Silvita que es mi ejemplo a seguir.

AGRADECIMIENTO

- Gracias a Dios por permitirme culminar mi carrera de manera satisfactoria. Gracias a mi familia por apoyarme a lo largo de este camino, y por motivarme siempre.
- Gracias a mi asesora Dra. Rosario Telles Velásquez, por el apoyo constante en este trabajo de tesis, por permitirme recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también haber tenido la paciencia para guiarme durante todo el desarrollo de mi tesis y que a pesar de no haber sido nada fácil, siempre me impulso para seguir adelante.
- Gracias a todos los docentes de mi Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por todos los conocimientos brindados en las aulas, por sus consejos y motivación.
- Un agradecimiento especial a la universidad nacional Jorge Basadre y Grohmann que me brindo la oportunidad de poder llevar a cabo mi tesis a través del proyecto canon cuy.

ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE.....	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS.....	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1 Descripción del problema	3
1.2 Justificación de la Investigación	7
1.3 Objetivos	10
1.3.1 Objetivo general.....	10
1.3.2 Objetivos específicos	10
1.4 Hipótesis.....	10
1.4.1 Hipótesis de la investigación.....	10

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	12
2.1 Antecedentes	12
2.2 Base teórica	19
2.2.1 La moringa.....	19
2.2.2 Base conceptual	46
CAPÍTULO III: MATERIAL Y MÉTODO.....	50
3.1 Material.....	50
3.1.1 Ubicación geográfica y temporal.....	50
3.1.2 Población y muestra	50
3.1.3 Materiales de la investigación	52
3.2 Método	53
3.2.1 Tipo de la investigación	53
3.2.2 Diseño de la investigación	55
3.2.3 Métodos de investigación	56
3.2.4 Parámetros evaluados en la investigación.....	63
3.2.5 Diseño Estadístico	65
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	66
4.1 Evaluación del efecto de tres niveles de harina de moringa en la mejora de parámetros productivos en la etapa de crecimiento y engorde	66

4.2	Determinación de la ganancia de peso con el uso de harina de moringa en la etapa de crecimiento y engorde.....	67
4.3	Determinación de la conversión alimenticia (C. A) del cuy con el uso de harina de moringa en la etapa de crecimiento y engorde	69
4.4	Evaluar el rendimiento de carcasa del cuy con el uso de harina de moringa en la etapa de crecimiento y engorde.....	72
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....		79
5.1	Primer parámetro: ganancia de peso del cuy	80
5.2	Segundo parámetro: Conversión alimenticia del cuy en la etapa de crecimiento y engorde.	81
5.3	Tercer parámetro: rendimiento de carcasa del cuy en la etapa de crecimiento y engorde	83
CONCLUSIONES		86
RECOMENDACIONES.....		87
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		88
ANEXOS.....		97

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Composición química de la moringa (Moringa oleífera)</i>	22
Tabla 2 <i>Análisis comparativo entre las propiedades de alfalfa y Moringa oleífera</i>	27
Tabla 3 <i>Composición de nutrientes recomendados para la alimentación de cuyes en fase de crecimiento (materia fresca)</i>	37
Tabla 4 <i>Características del experimento en la etapa de recría de cuyes</i>	55
Tabla 5 <i>Alimento Balanceado Purina (Cuyina)</i>	59
Tabla 6 <i>Ganancia Peso vivo de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde</i>	67
Tabla 7 <i>Conversión Alimenticia de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde bajo el parámetro de conversión alimenticia</i>	69
Tabla 8 <i>Rendimiento de Carcasa de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde bajo el parámetro de rendimiento de carcasa.</i>	72
Tabla 9 <i>Resumen de estadísticos</i>	76
Tabla 10 <i>Análisis de varianza</i>	76

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Tratamiento con diversos rangos de harina de moringa con base al parámetro ganancia de peso vivo..... 115
- Figura 2.** Tratamiento con diversos rangos de harina de moringa con base al parámetro de conversión alimenticia. 116
- Figura 3.** Tratamiento con diversos rangos deniveles de harina de moringa con base al parámetro de rendimiento de carcasa. 117

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Datos empleados para el análisis estadístico	98
Anexo 2. Procesamiento estadístico con el ANOVA de un factor	105
Anexo 3. Informe de laboratorio Bios– Arequipa.....	107
Anexo 4. Gráficos del procesamiento de datos.....	115
Anexo 5. Panel Fotográfico.....	118

RESUMEN

El estudio evaluó el efecto de tres niveles de harina de moringa (5%, 10%, y 15%) sobre parámetros productivos en cuyes machos durante la etapa de crecimiento y engorde. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar con 60 cuyes divididos en cuatro tratamientos: un grupo control (T0) y tres grupos experimentales (T1, T2, T3) con diversos rangos de harina de moringa. Los resultados indicaron diferencias significativas en la ganancia de peso vivo, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa entre los tratamientos. El tratamiento T3 (15% de harina de moringa) mostró un rendimiento de carcasa superior (78,6%) y una conversión alimenticia eficiente, aunque no fue el grupo con mayor ganancia de peso vivo. El análisis de varianza reveló un p-valor de 0,03154, confirmando diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Se concluye que el tratamiento con 15% de harina de moringa es el más efectivo en términos de eficiencia y rendimiento general.

Palabras clave: Harina de moringa, parámetros alimentarios, parámetros productivos.

ABSTRACT

This study evaluated the effect of three levels of moringa flour (5%, 10%, and 15%) on productive parameters in male guinea pigs during the growth and fattening stages. A completely randomized experimental design was used, with 60 guinea pigs divided into four groups: a control group (T0) and three experimental groups (T1, T2, T3) with different levels of moringa flour. The results showed significant differences in live weight gain, feed conversion ratio, and carcass yield among the treatments. The T3 treatment (15% moringa flour) achieved the highest carcass yield (78,6%) and an efficient feed conversion ratio, although it did not result in the greatest live weight gain. The ANOVA indicated a p-value of 0,03154, confirming statistically significant differences between the groups. It is concluded that the treatment with 15% moringa flour is the most effective in terms of overall efficiency and performance.

Keywords: Moringa flour, dietary parameters, productive parameters.

INTRODUCCIÓN

Desde tiempos ancestrales, las plantas medicinales han sido fundamentales en la prevención y tratamiento de enfermedades debido a sus propiedades curativas y nutritivas. Entre estas, la *Moringa oleífera* se destaca por su aceptación global y su cultivo extendido. En Perú, el interés por esta planta ha aumentado considerablemente en los últimos años, con su cultivo expandiéndose a departamentos como Ica, Pisco, Huacho, Lambayeque, Piura, San Martín y Madre de Dios.

De esa manera, la *Moringa* es valorada por su alto contenido en nutrientes esenciales, incluyendo todos los aminoácidos fundamentales, una característica poco común en otras plantas. Sin embargo, el entusiasmo por las propiedades de la *Moringa* no está exento de preocupaciones. Investigaciones han indicado posibles efectos negativos, como daños en el hígado y riñones, hipertrofia del bazo y timo, alteraciones en los parámetros hematológicos, genotoxicidad y efectos anticonceptivos, los cuales dependen de la dosis y la duración del consumo (Romero, 2014).

Estos hallazgos resaltan la necesidad de realizar evaluaciones exhaustivas sobre la seguridad y eficacia de la *Moringa* para evitar la

difusión de información no comprobada y promover un uso fundamentado en evidencia científica sólida (Jed, 2015).

En ese sentido, el propósito de esta investigación es ofrecer datos precisos y aplicables que ayuden a médicos veterinarios y productores a formular dietas balanceadas y económicas utilizando harina de Moringa. Si los resultados son positivos, esto podría llevar a una reducción en los costos de insumos y una mejora en la rentabilidad para los ganaderos, fomentando un mercado más eficiente y beneficioso para la cría de cuyes.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

Nivel internacional, diversas plantas de tipo medicinal han pasado por un tratamiento tradicional, es decir, se han asentado en el uso popular por recurrencia o frecuencia. De esta manera, los seres humanos, ya hace bastante tiempo, han llevado a cabo el uso de plantas medicinales para llevar a cabo una serie de tratamientos de corte preventivo, así como para abordar una serie de dolencias. Una de estas plantas es justamente la *Moringa oleífera*, cuyo consumo data de hace miles de años y que tiene una cobertura a nivel internacional. De hecho, en nuestro país, el Perú, hace unos pocos años ha tenido gran aceptación; estamos hablando de hace más de dos décadas, siendo que en el año 2013 esta ha tenido una presencia de una totalidad de 20 hectáreas dentro de algunas regiones como Huacho, Lambayeque, y otras de la selva como San Martín o Madre de Dios. Su consumo, su uso frecuente y, por tanto, su aplicación en diversos tratamientos alternativos se va acrecentando a medida que pasa el tiempo

De otro lado, se debe considerar que esta planta, la moringa, tiene o posee una serie de nutrientes considerados esenciales, los cuales van a resultar fundamentales para el tratamiento de algunas enfermedades, por lo que sus efectos han sido considerados medicinales o remediales, ya que contendría los denominados aminoácidos básicos o esenciales, lo cual, tal como señalan los estudiosos, no es muy frecuente que se encuentren en una sola planta (Jed, 2015). Otra evidencia indica la creciente preocupación sobre su presunta peligrosidad porque el uso frecuente, asumen los estudiosos, podría también asociarse a efectos no deseados a nivel hepático, así también en perjuicio de los riñones, así como también la alteración de algunos indicadores o bien indicadores básicos a nivel de la sangre, la genotoxicidad y, por supuesto, sus ya conocidos efectos contraceptivos o anticoncepción, lo cual obviamente va a depender tanto o se va a asociar a la dosificación, así como al tiempo en que el sujeto va consumiendo dicha planta.

Así mismo, se debe considerar que la evidencia señala que, durante las últimas décadas, diversas revistas científicas han apuntado a que el interés reciente por la moringa obedece a sus propiedades nutricionales, las cuales no han sido suficientemente atacadas por los problemas a nivel de los efectos perjudiciales a nivel hematológico anticonceptivo. Por lo tanto, el entusiasmo que el público consumidor tiene con respecto a esta

planta es importante. Separar todo el cúmulo de evidencia científica respecto de aquella evidencia en contra de las propiedades nutricionales de esta planta es necesario. Por lo tanto, se debe realizar una disquisición entre los efectos perjudiciales y los aparentes efectos beneficiosos, y realizar una idónea disquisición entre la información con más nivel de rigurosidad y aquella que es más anecdótica o que se encuentra a nivel de la mera opinión (Romero, 2014).

Por ello, la presente investigación tiene la finalidad de llevar a cabo un replanteo del uso de esta planta, toda vez que se deben someter a evaluación los efectos de su consumo, es decir, no se la puede considerar sin reparo o sin análisis previo de la evidencia disponible como benéfica para un sinnúmero de patologías. Al contrario, se debe llevar a cabo un adecuado estudio con un diseño experimental que permita poder diferenciar los efectos perjudiciales de aquellos efectos no perjudiciales, tomando en cuenta parámetros biológicos como el tiempo de consumo, así como la dosificación idónea para obtener dichos efectos (Jed, 2015).

Por lo tanto, la investigación en animales sugiere una vía segura para obtener un conocimiento adecuado y riguroso de la moringa antes de su aplicación a los humanos. Se puede obtener data o evidencia de cuál sería el uso adecuado de esta planta aplicando primero en diversos

tratamientos, en diversas métricas porcentuales, aplicado a animales. Tomemos en cuenta que la especie que buscamos estudiar es la correspondiente a la *Moringa oleífera*, es decir, una planta que ha sido objeto de uso extendido en las dos últimas décadas en nuestro país. De otro lado, se tiene por finalidad última poder acumular datos respecto de cuál es el uso adecuado o idóneo de esta planta, así como una dosificación justa que no genere indicadores de toxicidad o riesgo para la salud, y por lo tanto sea posible de ser aprovechada en relación a sus características fisicoquímicas. Por ello, es importante asumir la actividad de sopesar el impacto de los tres rangos de consumo de la denominada harina de moringa (*Moringa oleífera*) en cuyes (*Cavia porcellus*) en fase de maduración y la posterior del engorde a fin de determinar realmente la verdadera conversión alimenticia utilizando harina de moringa.

El presente trabajo de investigación pretende buscar un uso real y verdadero de la harina de moringa, ampliando los conocimientos y teniendo información verídica en la alimentación de cuyes en etapa de crecimiento y engorde, teniendo esta información verídica podría ayudar al médico veterinario a hacer un novedoso balanceo de raciones alimenticia en base a harina de moringa y a su vez aminorar costos al momento de la compra de los insumos para la crianza de cuyes, haciendo un mercado más

atractivo para los productores y ganaderos, quienes elevaran sus ganancias y tendrán mejores beneficios en el caso el estudio sea favorable.

1.2 Justificación de la Investigación

En relación a las razones que justifican este estudio se tiene aprobarse el fundamento conceptual vinculado a la nutrición igual como bien sabemos es uno de los procesos fisiológicos fundamentales y básicos de la actividad y explotación pecuaria de esta manera un suministro idóneo con parámetros fijos y fiables pueden proporcionar mejores condiciones para la nutrición es decir apuntar a un estándar de producción adecuado en donde la alimentación animal tendrá por finalidad última la satisfacción de requerimientos de los animales economizando los recursos disponibles por tanto a un menor costo, de otro lado los forrajes bien administrados o gestionados van a poder proporcionar nutrición idónea de estos animales permitiendo los procesos vinculados a la conversión alimenticia. La moringa es una de las plantas medicinales llamadas maravillosas, con diversos propiedades, tanto curativas como proteicas, entre sus múltiples beneficios sabemos que es una planta de alto valor proteico, algo que nos serviría al momento de balancear las raciones de los cuyes, sin embargo, no todo es tan bueno ya que, al ser una planta poco estudiada, con resultados donde, en relación a los posibles efectos perjudiciales asociados al consumo de

Moringa Oleífera, se ha documentado que podría causar daño hepático, comprometer la función renal, e incluso provocar hipertrofia de órganos como el bazo y el timo. Además, es crucial considerar las alteraciones en los bioindicadores, tales como aquellos relacionados con el tejido sanguíneo y la genotoxicidad. Uno de los efectos más discutidos es su impacto en la concepción, lo cual está estrechamente vinculado a la dosificación y la frecuencia de consumo.

No obstante, la evidencia recopilada en las últimas décadas sugiere que existe una corriente que defiende el uso de esta planta medicinal debido a sus propiedades nutricionales y su capacidad para aliviar ciertos síntomas. Aunque hay un creciente entusiasmo y una expansión en su uso dentro de un sector de la población, es fundamental discernir cuidadosamente entre la evidencia que respalda sus beneficios y aquella que no lo hace, para evitar la propagación de representaciones erróneas que podrían poner en riesgo la salud.

Por lo tanto, esta investigación tiene como objetivo principal explorar y valorar el verdadero impacto de la *Moringa Oleífera*. El enfoque se centra en estudiar sus efectos tanto perjudiciales como beneficiosos, utilizando un modelo experimental con cuyes. Este estudio permitirá categorizar los

efectos en función del tiempo de consumo, la frecuencia y la dosificación, estableciendo así una base sólida de conocimiento.

La metodología empleada en esta investigación no solo permitirá evaluar los efectos actuales, sino que también abrirá la puerta a futuros estudios que podrían incorporar metodologías más avanzadas o incluir nuevas variables de investigación. Es esencial partir de bioindicadores fiables y precisos que permitan un mayor esclarecimiento del valor nutricional de la moringa, especialmente cuando se incorpora dentro de la actividad de provisión de alimentación a todos los cuyes, así como dentro de los estadios de maduración y el posterior relativo al engorde.

De este modo, la investigación se convierte en un esfuerzo viable y significativo, ya que se utilizarán diversos recursos, incluyendo aplicadores, insumos y fuentes bibliográficas, que contribuirán a la construcción del objeto de estudio. La acumulación de conocimiento a lo largo del tiempo, basada en investigaciones rigurosas y bien fundamentadas, permitirá construir una comprensión más completa y precisa del impacto de la *Moringa Oleífera* en la salud y su potencial como planta medicinal.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Evaluar el efecto de tres niveles de harina de moringa en la mejora de parámetros productivos en la etapa de crecimiento y engorde.

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar el efecto de harina de moringa en la ganancia de peso vivo en la etapa de crecimiento y engorde en cuy.
- Determinar el efecto de harina de moringa en la conversión alimenticia en la etapa de crecimiento y engorde en cuy
- Determinar el efecto de harina de moringa en el rendimiento de carcasa en la etapa de crecimiento y engorde en cuy.

1.4 Hipótesis

1.4.1 Hipótesis de la investigación

Ho: No se obtiene diferencias estadísticas significativas estadísticas en la inclusión de tres niveles de harina de moringa, sobre los parámetros productivos, en la etapa de crecimiento y engorde.

Ha: Se obtiene diferencias estadísticas significativas estadísticas en la inclusión de tres niveles de harina de moringa, sobre los parámetros productivos, en la etapa de crecimiento y engorde

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Nivel Internacional

En el ámbito internacional, uno de los estudios relevantes es el de Quinto (2021), realizado en Guayaquil, Ecuador, que evaluó la contribución a nivel de nutrientes de la moringa y el pasto de cebolla en la provisión de alimentos de cuyes. El estudio empleó un diseño integralmente aleatorizado con 20 cuyes mestizos de diversos pesos, distribuidos en cuatro tratamientos diferenciados con cinco reiteraciones respectivamente. Los tratamientos consistieron en diversas proporciones de hojas de moringa y pasto de cebolla: el primer tratamiento incluyó 25% de hojas de la planta denominada moringa y 75% de pasto de cebolla; el segundo, 50% de hojas de moringa y 50% de pasto de cebolla; y el tercero, 75% de hojas de moringa y 25% de pasto de cebolla. Las métricas resultantes indicaron que estos tratamientos influían significativamente en el comportamiento productivo de los cuyes, afectando parámetros como el peso vivo, la ganancia de peso y la transformación de alimentos. En contraste con cuyes alimentados al 100% con pasto de cebolla, se observó una reducción de

los costos de alimentación, generando una mayor rentabilidad económica. Específicamente, el tratamiento con 75% de pasto de cebolla y 25% de hojas de moringa mostró mayores indicadores de eficacia, reportando un menor costo del alimento en comparación con los otros tratamientos.

Por otro lado, Paspuel (2023) llevó a cabo una pesquisa en Quito, Ecuador, con el objetivo de analizar el impacto de la inclusión de diversos rangos de harina de moringa en la dieta balanceada de cuyes sobre su rendimiento productivo. Este experimento se realizó en la Hacienda Urcuagro, ubicada en el sector de Urcuquí, bajo un esquema metodológico basado en la aleatorización con cuatro tratamientos y cinco reiteraciones, utilizando una totalidad de 100 cuyes machos tipo A1, con un peso entre 350 a 450 gramos y edades entre 15 a 21 días. Los tratamientos consistieron en diversos rangos de inclusión de harina de moringa en dietas isoproteicas combinadas con alfalfa (*Medicago sativa*) de 35 días de corte y pasto Cuba de 70 a 75 días. Los tratamientos fueron: 0% de harina de moringa (primer tratamiento), 5% (segundo tratamiento), 10% (tercer tratamiento) y 15% (cuarto tratamiento). Los hallazgos mostraron que la integración de más del 10% de harina de moringa en la dieta de los cuyes, combinada con forraje, impactó significativamente en indicadores como el peso corporal, incremento ponderal, ingesta de alimento, rendimiento de la canal y eficiencia en la conversión alimenticia. Se observó una disminución

en el consumo de alimento en comparación con los cuyes alimentados con 0% de harina de moringa, lo que resultó en una reducción de costos y un mayor beneficio económico al emplear un 5% de harina de moringa, generando ventajas adicionales por su costo inferior al promedio.

Nivel nacional

A nivel nacional, Chavesta (2018) realizó una pesquisa en Lambayeque, Perú, donde se suministró harina de hojas de moringa al 15% en un concentrado de crecimiento con el objetivo de evaluar su impacto en el incremento del peso vivo de cuyes, un parámetro clave para determinar la eficacia del tratamiento. Además, se analizó la conversión alimenticia y la rentabilidad monetaria. Las métricas resultantes mostraron que, aunque la integración de la moringa no afectó las características organolépticas del cuy, como sabor y olor, sí tuvo un efecto positivo en la textura de la carne, aunque este impacto fue de naturaleza cualitativa.

Carpio (2020) llevaron a cabo una investigación en Lima, Perú, durante abril y mayo de 2019. Este estudio aleatorizado de 8 semanas evaluó el impacto de la inclusión de la moringa (*Moringa oleifera*) en la dieta de cuyes en la fase de maduración. Se emplearon cuatro tratamientos con seis réplicas cada uno, usando 96 cuyes machos del genotipo Cieneguilla, con un promedio de 14 días de edad y pesos cercanos a los 260 gramos.

Los tratamientos variaron en la dieta ofrecida, incluyendo moringa y maíz de chala, en sistemas de alimentación solo forrajera y mixta. Las métricas resultantes mostraron que el tratamiento que combinó moringa y maíz de chala alcanzó un peso final de 1 173 gramos, una ganancia de peso de 912 5 gramos y una conversión alimenticia de 3,5. Estos parámetros fueron superiores a los del tratamiento de control. Además, los animales con dieta mixta mostraron consumos totales de entre 3 233 y 3 203 gramos, lo que fue ligeramente superior a los que se alimentaron solo con forraje. Los rendimientos de carcasa para los tratamientos fueron del 65,9%, 55,8%, 66,6% y 67,2%, respectivamente. El tratamiento con moringa demostró una mayor rentabilidad, recomendándose su uso como fuente forrajera en dietas mixtas debido a sus beneficios económicos y de crecimiento.

Por su parte, Cárdenas & Calligos (2021) materializaron una pesquisa en Lambayeque, Perú, para evaluar la influencia de la harina de hojas de moringa en los niveles sanguíneos y enzimáticos de cuyes. El estudio se desarrolló en el criadero de cuyes Corral del Tío Hernán y tuvo una duración de 30 días. Se utilizaron 120 cuyes, erogados dentro de una muestra unitaria o agrupados de manera unitaria o unívoca (tres grupos de machos y tres de hembras), con controles y grupos experimentales que recibieron harina de moringa al 15% (5 g/kg/día) y al 30% (10 g/kg/día). Se realizaron extracciones de muestras al inicio y al final del estudio,

encontrándose que los cuyes sometidos al primer tratamiento mostraron una disminución significativa en los valores de las enzimas ALP y AST, indicando que el 15% de inclusión fue más efectivo que el 30%. Los estudios hematológicos revelaron que los machos en el tratamiento 2 desarrollaron anemia significativa, y se observó un aumento de monocitos y linfocitos, destacando la complejidad de la respuesta biológica de los cuyes a diversos rangos de moringa.

A nivel local

En relación con los antecedentes a nivel local, Pérez (2017) llevó a cabo una pesquisa en el distrito de Inclán, en la ciudad de Tacna, con el objetivo de evaluar el impacto de la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento mediante cuatro tratamientos distintos, los cuales incluyeron diversas métricas porcentuales de residuos de cosecha de quinua. Los tratamientos evaluados incluyeron un grupo control sin residuos de quinua (0%), que consistía en un 83,4% de alfalfa y un 16,6% de concentrado Purina. El primer tratamiento experimental incluía un 10% de residuos de quinua, un 73,4% de alfalfa y un 16,6% de concentrado. El segundo tratamiento aumentó a un 15% de residuos de quinua, con un 68,4% de alfalfa y 16,6% de concentrado. El tercer tratamiento incrementó los

residuos de quinua al 20%, manteniendo 63,4% de alfalfa y 16,6% de concentrado.

Desde un punto de vista metodológico, el estudio utilizó un diseño de bloques integralmente al azar, respecto de cuatro maneras de alimentar y tres reiteraciones. Se empleó el programa estadístico SPSS versión 19, y se aplicó la prueba F para comparar las diferencias entre los grupos. Las variables analizadas incluyeron peso inicial. Las métricas resultantes indicaron que la ganancia de peso no mostró disimilitudes estadísticamente significativas entre los agrupamientos por tratamiento, aunque el primer tratamiento con 10% de residuos de quinua reportó el mayor valor, alcanzando 44,35 gramos. El tratamiento con 15% de residuos de quinua fue el segundo más efectivo. La ganancia de peso promedio para los tratamientos fue de 37,42 gramos en un período de 14 semanas. En cuanto a los indicadores como el peso corporal, incremento ponderal, ingesta de alimento, rendimiento de la canal y eficiencia en la conversión alimenticia.

Desde un punto de vista económico, se observó que los tratamientos con residuos de quinua mostraron una rentabilidad positiva, destacando el tratamiento con 10% de residuos de quinua, que presentó una relación beneficio/costo del 117%, lo que indica una ganancia del 17% sobre el 100% del costo invertido. Estos resultados sugieren que la integración del

10% de residuos de quinua en la dieta de los cuyes durante la etapa de crecimiento es una estrategia rentable y efectiva, recomendándose su uso para mejorar la eficiencia económica de la producción.

Por otro lado, Choque (2014) realizó una pesquisa en la región de Pachía, provincia de Tacna, específicamente en el fundo Aguas Milagros, con el objetivo de analizar los efectos de diversos regímenes dietarios a base de gallinaza y orujo de aceituna en cuyes en etapa de crecimiento y engorde. Se emplearon 30 cuyes destetados, con edades promedio de 21 ± 3 días, que fueron ubicados en jaulas y alimentados con una dieta compuesta por 50% de forraje y 50% de concentrado. Las raciones fueron establecidas mediante el software Z-LAG, y los tratamientos fueron los siguientes: el tratamiento 1 consistió en un concentrado comercial (Cuyina) más alfalfa; el tratamiento 2 incluyó un 15% de gallinaza y 20% de orujo de aceituna más alfalfa; el tratamiento 3 incluyó un 10% de gallinaza y 25% de orujo de aceituna más alfalfa; y el tratamiento 4, un 5% de gallinaza y 30% de orujo de aceituna.

Los hallazgos indicaron que la conversión alimenticia fue más eficiente en el tratamiento 1, con un valor de 4,781, mientras que la digestibilidad aparente alcanzó su mayor valor en el tratamiento 2, con un 81,37%. El mayor incremento en peso vivo se registró en el tratamiento 1,

con un promedio de 618,83 gramos, y el rendimiento de la carcasa fue más elevado en el tratamiento 4, con un 72,25%. En términos económicos, los costos de producción por kilogramo fueron más favorables para el tratamiento 4, el cual incluyó 5% de gallinaza y 30% de orujo de aceituna.

Estos resultados sugieren que la integración de gallinaza y orujo de aceituna en la alimentación de cuyes no solo mejora la conversión alimenticia y la digestibilidad, sino que también incrementa la eficiencia económica del sistema productivo. Por lo tanto, se recomienda el uso de estos insumos alternativos en dietas para cuyes en etapas de crecimiento y engorde, especialmente en proporciones como las del tratamiento 4, para maximizar los beneficios productivos y económicos.

2.2 Base teórica

2.2.1 La moringa

Tal como señala Liñan (2010), la moringa oleífera es una planta de características científicas distintivas, reconocida por su constante color verde. Esta planta tiene sus raíces originarias al sur de la región del Himalaya y se extiende hacia el noroeste de Pakistán, abarcando también la región de Bengala Occidental en la India. Históricamente, la moringa fue introducida y se naturalizó en gran parte del subcontinente indio, incluyendo

zonas de Bangladesh, Afganistán y Pakistán, específicamente en las regiones de la llamada zona de blanca y el suroeste de Asia occidental.

Además, su presencia se ha expandido significativamente, alcanzando la península arábiga y diversas regiones del oeste de África, incluyendo Madagascar. En las Américas, la *Moringa Oleífera* ha sido cultivada en estados como Florida, en las islas del Caribe, y en América del Sur, desde México hasta Paraguay, Brasil y algunas zonas del Perú. (Liñan, 2010).

Desde un punto de vista taxonómico, la moringa oleífera pertenece a la familia *Moringaceae*, dentro del género *Moringa* y se clasifica como una especie arbórea. Su introducción en América Central se realizó principalmente con fines ornamentales y como cercos vivos para delimitar espacios, alcanzando alturas de entre 11 y 12 metros y diámetros de tronco que oscilan entre 21 y 40 centímetros. (Liñan,2010)

Esta planta se caracteriza por su estructura de copa abierta, que se asemeja a un paraguas, y un fuste recto. Destaca por su rápido crecimiento, lo que le permite aportar una elevada cantidad de nutrientes al suelo y ofrecer una protección natural contra factores externos adversos, como la desecación, altas temperaturas y la erosión constante. Sus flores son

bisexuales, con pétalos blancos y estambres amarillos, lo que añade un aspecto visual distintivo a su estructura. (Liñan,2010)

La *Moringa Oleífera* es, por tanto, una planta de gran adaptabilidad y resiliencia, lo que le ha permitido establecerse y prosperar en diversas regiones del mundo, desde Asia hasta América, contribuyendo no solo como recurso ornamental sino también como un elemento importante en la protección y enriquecimiento de su entorno natural. (Liñan,2010)

La planta de moringa ha demostrado un crecimiento notable en las regiones norteñas de la India, así como en otras áreas caracterizadas por climas extremos. En estas regiones, la moringa florece profusamente una sola vez al año, generalmente entre los meses de abril y junio, marcando una periodicidad anual. Sin embargo, en ciertas regiones, como el sur de la India, la moringa puede florecer con mayor frecuencia, llegando a hacerlo dos veces al año. Además, en lugares donde no se registran cambios significativos de temperatura, la moringa puede florecer de manera perenne o permanente. (Liñán,2010).

Otro factor que influye en la proliferación de la moringa es la precipitación, especialmente en los países del Caribe. En estas regiones, la estructura de las flores de la moringa es ideal para la polinización por parte de abejas y otros animales que actúan como polinizadores. La

evidencia también sugiere que las aves pueden desempeñar un papel en la polinización de esta planta, contribuyendo así a su propagación en diversas zonas. Este proceso de polinización es esencial para la reproducción y crecimiento de la moringa, asegurando su presencia continua en los ecosistemas donde se ha adaptado. (Liñan,2010)

Tabla 1

Composición química de la moringa (Moringa oleífera)

	Hoja	Tallos	Hojas y tallos
Materia seca	89,60	88,87	89,66
Proteína	24,99	11,22	21,00
Extracto etéreo	4,62	2,05	4,05
Fibra cruda	23,60	41,90	33,52
Cenizas	10,42	11,38	10,10
Extracto no nitrogenado	36,37	33,45	31,25
NDT (calculado)	63,72	45,17	55,12

Nota. Tomado de *Moringa en la alimentación natural*(FOODS, 2018, pág. 12).

La evidencia científica sugiere que los factores denominados no nutricionales o antinutricionales presentes en la planta de moringa, como los taninos y las saponinas, se encuentran en niveles bastante marginales, prácticamente mínimos. Esto significa que no se han identificado inhibidores significativos que puedan representar un riesgo importante en

relación con estos componentes. En términos más amplios, la estructura de las hojas de la moringa es considerada un excelente forraje, debido a su rica composición en material vitamínico, proteínico y un alto índice de minerales esenciales. (Foidl et al., 2018)

Es importante destacar que, según la evidencia científica, la moringa no solo es valorada por su contenido nutricional, sino también por su palatabilidad, que es considerada excelente. Esta característica hace que la moringa sea altamente aceptada por una variedad de animales, incluyendo aquellos de naturaleza rumiante y otros herbívoros. Entre los animales que consumen la moringa se encuentran peces herbívoros como las tilapias y las carpas, camellos, aves y cerdos. (Foidl et al., 2018)

Además de su valor como alimento, la moringa ha sido objeto de estudios que buscan entender mejor su impacto en diversas especies animales. La capacidad de la moringa para ser utilizada como fuente de alimento para estos animales sugiere su potencial en la ganadería y la acuicultura, lo que podría tener implicaciones significativas en la sostenibilidad de estas industrias. (Foidl et al., 2018)

En el caso de los rumiantes, la moringa puede complementar su dieta, aportando nutrientes que son esenciales para su crecimiento y salud. Los peces herbívoros, como las tilapias y las carpas, han mostrado una

aceptación notable de la moringa, lo que sugiere que podría ser una fuente alternativa de alimento en la acuicultura, reduciendo la dependencia de otros recursos alimenticios más costosos.

Por otro lado, los camellos y los cerdos también se benefician de la incorporación de moringa en su dieta, lo que podría mejorar su bienestar general y su capacidad para producir carne y otros productos de manera más eficiente. Las aves, al igual que los otros animales mencionados, encuentran en la moringa una fuente de nutrientes que no solo satisface sus necesidades básicas, sino que también contribuye a su desarrollo y productividad. (Foidl et al., 2018)

Harina de moringa en la alimentación de cuy

Sandoval (2014), en su estudio experimental realizado en la región de Lambayeque, abordó la evaluación de la inclusión de diversas métricas porcentuales de harina de moringa en la alimentación de cuyes. El estudio se llevó a cabo en noviembre de 2014 y constó de cinco tratamientos, incluyendo un grupo de control. El enfoque principal fue la incorporación de heno de tallos y hojas de moringa, logrando una composición química en base seca caracterizada por un 25,87% de proteína cruda (PC), un 35,05% de fibra cruda (FC), un 6,02% de extracto etéreo (EE) y un 11,52% de cenizas. Estos componentes fueron suplementados con maíz chala, una

fuelle forrajera tradicional en la alimentación animal, que permitió enriquecer la dieta de los cuyes con nutrientes esenciales.

Las métricas resultantes de este estudio fueron significativas. La inclusión del 20% de harina de hojas de moringa en la dieta de los cuyes mostró un incremento notable en el peso vivo de los animales, con un aumento diario promedio de 10,41 gramos. Este crecimiento se acompañó de una conversión alimenticia eficiente, con un ratio de 2,29 en materia seca. Además, el consumo diario de materia seca se estableció en 54,21 gramos, lo que equivale al 23,86% de la materia seca total ingerida por día. Estos hallazgos sugieren que la moringa, cuando se incorpora en proporciones idóneas, puede mejorar significativamente los parámetros de crecimiento y desarrollo en cuyes, lo que la convierte en un recurso alimenticio prometedor para la producción animal.

El trabajo de Aperea (2018) complementa estos hallazgos al explorar la relación entre la inclusión de moringa y el crecimiento de cuyes, determinando que un nivel de 18% de proteína cruda y 3,0 micro calorías de energía digestible es suficiente para sostener un crecimiento saludable en estos animales. Según los datos obtenidos, los cuyes que consumían 20 gramos de alimento al día experimentaron un aumento diario en el peso vivo de 6,6 gramos. Este resultado refuerza la idea de que la moringa no

solo es nutritiva, sino también altamente eficaz en la promoción del crecimiento en cuyes cuando se utiliza en las proporciones idóneas.

Corrales (2012) añade una perspectiva práctica al tema, proponiendo una receta alimentaria específica basada en las diversas etapas de desarrollo de los cuyes. Según su propuesta, los cuyes lactantes deben consumir entre 10 y 20 gramos concentrados y entre 100 y 200 gramos de forraje al día. Para los cuyes en crecimiento, se recomienda un consumo diario de 20 a 30 gramos concentrados y 200 a 300 gramos de forraje. Finalmente, para los cuyes en etapa reproductiva, se sugiere un consumo de 30 a 40 gramos concentrados y 300 gramos de forraje por día. Esta propuesta dietética es fundamental para garantizar que los cuyes reciban la cuantía idónea de nutrientes en cada etapa de su desarrollo, lo que, a su vez, maximiza su crecimiento y productividad.

Al combinar estos estudios, se puede concluir que la moringa tiene un gran potencial como suplemento alimenticio en la producción de cuyes, no solo por su alto contenido de nutrientes, sino también por su capacidad para mejorar los parámetros de crecimiento. Sin embargo, es crucial considerar factores como la etapa de desarrollo del animal, la proporción de moringa en la dieta y el balance general de nutrientes para asegurar los mejores resultados. La investigación continua en este campo podría llevar

a la optimización de las prácticas de alimentación animal, lo que podría tener un impacto positivo en la eficiencia y sostenibilidad de la producción de cuyes a nivel global.

Tabla 2

Análisis comparativo entre las propiedades de alfalfa y Moringa oleifera

Perfil aminoácido	Alfalfa	Moringa
Lisina	4,40	6,61
Metionina	1,49	2,06
Treonina	4,19	4,90
Triptófano	1,84	2,13
Isoleucina	4,55	9,30
Valina	5,50	7,10
Humedad	8,80	7,50
Proteína	15,23	29
Fibra	22	19
Ácido oleico	...	70
Proteína degradable	6,25	45

Nota. Tomado de *Nutritivo of foods* (p. 154), por C. Golopan et al., 1994, Instituto Nacional de Nutrición, India.

El cuy

Fisiología digestiva del cuy

El cuy (*Cavia porcellus*), un animal herbívoro de gran importancia en la alimentación humana en diversas regiones andinas, ostenta un aparato para la digestión con parámetros de especialización que potencialmente puede extraer aportes nutritivos necesarios de una dieta basada predominantemente en forrajes. Este sistema digestivo está compuesto por dos componentes fundamentales: la digestión enzimática y la digestión microbiana, que funcionan en conjunto para descomponer y absorber los nutrientes de los alimentos consumidos. (Ataucusi, 2015)

La digestión enzimática en el cuy incoa en la boca, lugar en que los alimentos deglutidos son aplastados por los dientes para facilitar la intervención de las enzimas digestivas. Este proceso continúa en el estómago, un órgano simple que, a diferencia de los rumiantes, no está dividido en compartimentos. Aquí, los jugos gástricos, que contienen enzimas como la pepsina y el ácido clorhídrico, inician la descomposición de las proteínas en péptidos más pequeños.

Después de la digestión estomacal, el bolo alimenticio pasa al intestino delgado. En este segmento del tracto gastrointestinal, la absorción de nutrientes es rápida y eficiente. Las vellosidades intestinales, estructuras

microscópicas que recubren la superficie interna del intestino, aumentan significativamente el área de absorción, permitiendo la captación de aminoácidos, azúcares simples, ácidos grasos, vitaminas y minerales esenciales. Este proceso ocurre en un lapso aproximado de dos horas, lo que resalta la eficiencia del sistema digestivo del cuy en la absorción de nutrientes. (Narvaez, 2018; Rigoni et al.,1993)

Sin embargo, una de las características más destacadas de la fisiología digestiva del cuy es su ciego, un órgano de gran tamaño que juega un papel crucial en la digestión microbiana. En este órgano, que actúa como un gran fermentador, se lleva a cabo la descomposición de los carbohidratos fibrosos, especialmente la celulosa, que no pudo ser digerida en el intestino delgado. Esta fermentación es llevada a cabo por una comunidad diversa de microorganismos, incluyendo bacterias, protozoos y hongos, que descomponen la fibra en ácidos grasos de cadena corta, principalmente acetato, propionato y butirato. Estos ácidos grasos se constituyen, en su origen, como una carga de energía para el cuy, representando una adaptación evolutiva clave que le permite sobrevivir en entornos donde la dieta es rica en fibra y baja en otros nutrientes.

El proceso de fermentación en el ciego es relativamente lento; los alimentos pueden permanecer en este órgano hasta 48 horas, lo que

permite una fermentación más completa y la máxima extracción de nutrientes de los materiales fibrosos. Además de los ácidos grasos de cadena corta, la fermentación microbiana también produce proteínas microbianas, vitaminas del complejo B y diversos electrolitos, todos los cuales son esenciales para la salud y el bienestar del cuy.

Debido a la importancia del ciego en su fisiología digestiva, el cuy se clasifica como un fermentador post gástrico. Esto significa que la fermentación de los alimentos ocurre después del estómago, a diferencia de los rumiantes, donde la fermentación ocurre antes del estómago en un órgano especializado llamado rumen. Esta clasificación tiene implicaciones importantes para la nutrición del cuy, ya que la dieta debe estar compuesta en gran parte por forrajes ricos en fibra para promover una fermentación saludable y eficiente en el ciego. (Narváez, 2018; Council, 1995)

El tránsito del alimento a través del tracto gastrointestinal del cuy sigue un patrón específico que culmina en la producción de dos tipos distintos de excretas. El primer tipo es una excreta blanda, rica en nitrógeno, que el cuy reingiere directamente del ano en un proceso conocido como cecotrofia. Este comportamiento es crucial para la recuperación de nutrientes, como las proteínas microbianas y las vitaminas del complejo B, que no fueron absorbidos en la primera pasada por el tracto

gastrointestinal. La segunda excreta es la materia fecal dura, que contiene residuos no digeridos y se elimina como desecho.

Las peculiaridades de la fisiología digestiva del cuy subrayan la necesidad de una dieta bien equilibrada que incluya una cantidad idónea de fibra para mantener una fermentación cecal saludable. Al mismo tiempo, es crucial que la dieta proporcione suficientes proteínas y otros nutrientes esenciales para apoyar las funciones metabólicas y el crecimiento del animal. Estos requerimientos nutricionales son especialmente importantes en las etapas de crecimiento y reproducción, donde las demandas energéticas y nutricionales son mayores. (Narváez, 2018; Vergara, 2018)

Requerimientos nutricionales del cuy

El cuy, como animal herbívoro, requiere una dieta cuidadosamente equilibrada para satisfacer sus necesidades nutricionales, que son esenciales para su crecimiento, desarrollo, salud y productividad. El proceso de provisión de alimentos respecto de los cuyes se basa en dos tipos principales de alimentos: los forrajes y los alimentos concentrados o secos, cada uno de los cuales juega un papel fundamental en la provisión de nutrientes esenciales. (Velis, 2017)

1. Forrajes:

Los forrajes constituyen la base de la dieta del cuy. Estos incluyen una variedad de plantas fibrosas, como el heno, el pasto, las leguminosas y otros vegetales verdes. Los forrajes son ricos en fibra, un componente clave que promueve una digestión saludable y eficiente, especialmente en el ciego, donde se lleva a cabo la fermentación microbiana. La fibra es fundamental no solo para la salud digestiva, sino también para la prevención de problemas gastrointestinales como la impactación del ciego y el estreñimiento. Además, los forrajes aportan vitaminas, minerales y otros nutrientes que son vitales para el bienestar general del cuy.

Dentro del grupo de los forrajes, el heno de alta calidad, como el de alfalfa, es especialmente valioso debido a su contenido de proteínas, calcio y fibra. No obstante, el uso exclusivo de heno de alfalfa puede llevar a un exceso de calcio y proteínas, lo que puede predisponer al cuy a desarrollar cálculos urinarios. Por ello, es comúnmente combinado con otros tipos de heno, como el de gramíneas, para equilibrar la dieta y evitar problemas de salud.

2. Alimentos concentrados o secos:

Además de los forrajes, los cuyes requieren alimentos concentrados o secos, que son formulaciones especialmente diseñadas para complementar la dieta de forraje y proporcionar los nutrientes que pueden faltar en los forrajes. Estos alimentos concentrados suelen estar compuestos por granos, semillas, subproductos vegetales y suplementos vitamínicos y minerales. Su formulación está diseñada para cubrir las necesidades específicas de energía, proteínas, grasas, vitaminas y minerales de los cuyes, especialmente en etapas de alta demanda, como el crecimiento, la reproducción y la lactancia.

El contenido de proteínas en los alimentos concentrados es crucial, ya que las proteínas son necesarias para la construcción de tejidos, el crecimiento muscular y el mantenimiento de la función inmunológica. Asimismo, los concentrados deben contener una idónea proporción de ácidos grasos esenciales, los cuales ostentan importancia para el cuidado y calidad de la piel, el pelaje y las funciones celulares. Los carbohidratos en estos alimentos proporcionan la energía necesaria para las actividades diarias y los procesos metabólicos del cuy. (Council, 1995)

Variabilidad de requerimientos según factores biológicos y ambientales:

Al igual que en otros organismos, los requerimientos nutricionales de los cuyes no son uniformes, sino que varían según diversos factores biológicos y ambientales. Estos incluyen la etapa de desarrollo (por ejemplo, crecimiento, mantenimiento, gestación, lactancia), el nivel de homeostasis (capacidad del animal para mantener un equilibrio interno estable), el genotipo (diferencias genéticas que pueden influir en la eficiencia metabólica y la absorción de nutrientes), y las condiciones ambientales (temperatura, humedad, disponibilidad de recursos).

Por ejemplo, los cuyes en etapa de crecimiento tienen mayores necesidades de proteínas y energía en comparación con los adultos en mantenimiento, debido a que están en una fase de rápido desarrollo muscular y óseo. Las hembras gestantes o lactantes requieren mayores niveles de energía y nutrientes específicos como el calcio, para sostener tanto su propia salud como la de las crías en desarrollo.

Las condiciones ambientales también juegan un papel crucial en la determinación de los requerimientos nutricionales. En climas fríos, por ejemplo, los cuyes pueden necesitar una mayor ingesta de energía para mantener su temperatura corporal. Del mismo modo, en ambientes con alta

humedad, es esencial asegurar una ingesta idónea de electrolitos para prevenir la deshidratación y el desequilibrio electrolítico.

Los estándares nutricionales para cuyes han sido establecidos y revisados por diversas organizaciones y estudios, entre los cuales destaca el trabajo de Council (1995). Este trabajo proporciona una referencia esencial para la formulación de dietas idóneas, especialmente en cuyes en etapa de crecimiento. La Tabla 2 de estos estándares ofrece guías específicas sobre las cantidades de energía, proteínas, grasas, vitaminas y minerales, los cuales deben comprender un porcentaje de la provisión de alimentos dentro del régimen dietario de los cuyes para asegurar un crecimiento y desarrollo óptimos.

Sin embargo, es importante destacar que, a pesar de estas guías, aún existe una considerable falta de conocimiento sobre los requerimientos nutricionales específicos para cuyes en diversos estadios fisiológicos, especialmente aquellos destinados a la producción de carne. Esta laguna de conocimiento subraya la necesidad de realizar investigaciones adicionales para determinar con mayor precisión las necesidades nutricionales en diversos contextos productivos.

Dado que los requerimientos nutricionales exactos de muchos cuyes, particularmente aquellos criados para la producción de carne, no

están integralmente determinados, es fundamental llevar a cabo evaluaciones preliminares de los alimentos balanceados bajo condiciones experimentales controladas. Estas evaluaciones permiten ajustar las dietas de manera precisa para ajustar los requerimientos o deseos específicos de los animales en diferentes estadios de su ciclo de vida.

La experimentación en la alimentación debe considerar no solo la composición nutricional de los alimentos, sino también factores como la palatabilidad, la digestibilidad y la eficiencia en la conversión alimenticia. Asimismo, es crucial evaluar el impacto de diversas dietas en la salud general del cuy, incluyendo la incidencia de enfermedades, la calidad de la carne en animales destinados al consumo, y la reproducción en cuyes destinados a la cría.

En conclusión, la idónea satisfacción de los requerimientos nutricionales del cuy es un aspecto esencial para garantizar su salud y productividad. Una dieta bien equilibrada, que combine forrajes de alta calidad con alimentos concentrados cuidadosamente formulados, y que sea ajustada según las necesidades específicas del animal y las condiciones ambientales, es clave para la obtención de buenos parámetros de productividad de cuyes. La investigación continua y la experimentación en alimentación son necesarias para cerrar las lagunas de conocimiento

actuales y optimizar las prácticas de alimentación en este valioso recurso animal (Mamani, 2016)

Tabla 3

Composición de nutrientes recomendados para la alimentación de cuyes en fase de crecimiento (materia fresca)

Nutrientes	Cantidad	
Energía digestible Kcal/kg	3 000	
Proteína	18	
Fibra	15	
Ácido graso insaturado	0,13 – 0,40	
Aminoácidos	Arginina%	1,20
	Lisina%	0,84
	Metionina%	0,36
	Metionina+	0,60
	cistina%	
	Treonina %	0,60
	Triptófano %	0,18
Vitaminas	Vitamina c mg/kg	200
Minerales	Calcio %	0,80 – 1,00
	Fosforo %	0,40 – 0,70
	Magnesio %	0,10
	Sodio g/kg	0,50

Nota. Tomado de *National Research Council*(NRC, 1995, pág. 16).

Sistemas de alimentación del cuy

Al considerar los diversos sistemas de alimentación para estos animales, es fundamental evaluar tanto la accesibilidad del alimento como los recursos invertidos en su obtención. Estas decisiones deben basarse en variables vinculadas al sistema de producción, que pueden reflejar un enfoque de subsistencia familiar o uno estrictamente comercial. En este contexto, el forraje se posiciona como un recurso esencial, cuya disponibilidad puede depender de las características geográficas del territorio, la extensión de espacio disponible, o de la estacionalidad, es decir, la variabilidad de su acceso a lo largo del año.

Las diferencias geográficas también juegan un papel clave, pues algunas áreas tienen mayor capacidad para la producción de cultivos forrajeros. Esto asegura la disponibilidad y accesibilidad del alimento para los animales, garantizando así el suministro adecuado que permita satisfacer todos sus requerimientos energéticos a través de una nutrición balanceada (Jimenez, 2007)

Tipos

Alimentación con solo forraje.

El sistema de alimentación basado únicamente en forraje se caracteriza por suministrar la dieta principal del animal exclusivamente a partir de este tipo de alimento. Es importante destacar que el cuy, siendo un animal herbívoro, muestra una marcada preferencia por el forraje como su alimento principal. Según Chauca, (1997), en su obra "Producción de Cuyes", este roedor requiere un aporte de forraje verde equivalente al 30% de su peso vivo.

Por otro lado, las leguminosas, debido a su alto valor nutricional, se presentan como un componente esencial en la dieta del cuy, complementando el forraje de manera ideal. Aunque las gramíneas tienen un valor nutricional relativamente menor, su combinación con leguminosas resulta beneficiosa, tal como señala Alejandro (2016), al optimizar la calidad nutricional de la dieta.

Dentro del contexto de la alimentación basada exclusivamente en forraje, indica que el consumo promedio de hoja de camote es de 66,5 gramos por animal al día. Asimismo, Huamani (2015) destaca un consumo de 68,9 gramos de alfalfa por animal al día en su investigación sobre la

respuesta productiva y los perfiles de ácidos grasos, así como sobre los parámetros de carcasa en cuyes.

Es importante señalar que la crianza bajo diversos sistemas de alimentación ha mostrado métricas productivas variadas en función del tipo de forraje utilizado. El mejor rendimiento y desempeño del animal se pueden alcanzar mediante un suministro adecuado que cumpla con las necesidades energéticas diarias del cuy, asegurando así su bienestar y maximización de la producción (Velis, 2017).

Alimentación mixta.

En cuanto al sistema de alimentación mixto, este se caracteriza por la combinación de forraje verde con otro tipo de alimento balanceado. La denominación "mixta" proviene precisamente de esta combinación, donde se suministra ambos alimentos de manera conjunta, ajustándose al peso del animal. Este enfoque ha demostrado ser altamente efectivo, evidenciándose un mejor desempeño productivo en diversos parámetros biológicos, tal como señala Garibay (2009). Para animales destinados al engorde, se recomienda una ingesta diaria de 80 gramos de forraje, complementada con 45 gramos de alimento balanceado. Esta combinación se ajusta a las necesidades nutricionales y se complementa con el

suministro de agua, especialmente en zonas donde la disponibilidad de forraje es limitada.

El consumo voluntario de los animales bajo este sistema ha sido reportado en un promedio de 57,14 gramos de forraje por animal al día, con una proporción de 85% de forraje y 15% de alimento balanceado, según lo documentado por Camino (2011), Huamaní (2015), y Velis (2017). Estos estudios refuerzan la idea de que el uso de una dieta mixta es ideal en diversas etapas de la producción, siempre considerando las necesidades energéticas específicas de los animales. Es importante destacar que el forraje puede presentar limitaciones en su accesibilidad o disponibilidad, tal como advierten Huamaní (2015) y Vergara (2018), por lo que la implementación de un sistema mixto es crucial para asegurar un suministro nutricional adecuado (Vergara, 2018)

Alimentación integral.

En relación con la alimentación integral, es esencial que el alimento balanceado utilizado como único recurso alimenticio sea preparado de manera idónea, ajustando la ración para satisfacer los requerimientos energéticos y nutricionales del animal. Un aspecto crítico de este sistema de alimentación radica en una deficiencia inherente del cuy: su incapacidad para sintetizar eficazmente la vitamina C en su organismo. Por ello, la

administración precisa y sostenida de esta vitamina, tanto de forma directa como integrada en el alimento balanceado, es un factor determinante en el rendimiento del animal. La forma en que la vitamina C se disuelve en el recurso hídrico y su inclusión en el alimento balanceado puede generar respuestas variadas en el organismo del cuy. Considerando estas circunstancias, un consumo promedio de 64,46 gramos de alimento concentrado por animal al día, sin necesidad de forraje verde, ha sido reportado como efectivo según Huamaní (2015) y Camino (2011).

Es importante también tener en cuenta el proceso de peletización del alimento, que puede incrementar la generación de residuos y desperdicios en la ración en polvo suministrada al animal. Este factor debe ser gestionado idónea mente para maximizar la eficiencia de la alimentación integral y minimizar las pérdidas asociadas.

Parámetros productivos

Pesos y ganancia de peso

En relación con los indicadores vinculados a parámetros productivos, es importante destacar que el peso y la ganancia de peso son dos de los indicadores más poderosos para predecir la eficacia, productividad, o desempeño de un sistema nutricional. Esta ganancia de peso, sin embargo, está sujeta a variaciones que dependen del tipo de

alimento y las características específicas de la dieta, es decir, los diversos ingredientes que componen la alimentación.

Además, es crucial considerar tanto los aspectos cuantitativos como cualitativos de la alimentación, tales como la textura y el sabor del alimento, así como factores endógenos relacionados con la carga genética del animal o sujeto experimental. El manejo de los sujetos experimentales durante el estudio también desempeña un papel significativo en el resultado.

La formación de tejido, directamente vinculada a la ganancia de peso, requiere un adecuado aporte de proteínas. Si este aporte no se realiza de manera correcta, especialmente en animales jóvenes que tienen una mayor demanda nutricional, se pueden observar pérdidas o ganancias de peso inferiores a las esperadas. Por lo tanto, la precisión en el suministro de nutrientes es fundamental para alcanzar los objetivos esperados en cuanto a los parámetros de peso (Machaca, 2017).

Consumo de alimento

Por otro lado, en cuanto al consumo de alimento, Condori (2014) señala que los cuyes consumen su dieta en función del tamaño corporal, lo que implica que los animales con mayor volumen corporal presentarán mayores demandas energéticas. Además, el estado fisiológico actual del

cuy es un factor crucial para determinar la cuantía de alimento que consume.

La densidad energética de la ración y las condiciones de temperatura ambiente también influyen en esta dinámica. Un consumo excesivo de energía puede resultar en un elevado aporte de carbohidratos o incrementar significativamente la demanda de estos nutrientes. Asimismo, la cuantía de lípidos y proteínas en la dieta puede variar en función de las necesidades energéticas del animal, lo que, en general, no debería causar mayores dificultades salvo un aumento en la actividad excretora. Este último aspecto podría ser indicativo de un desempeño perjudicial si no se controla idóneamente.

En contraste, un buen desempeño productivo se refleja en una idónea gestión de estos factores. Sin embargo, el cuy puede experimentar cambios en su comportamiento alimentario si las condiciones son variables, como la temperatura, la textura del alimento, o una ingesta energética insuficiente (menos de 3 000 calorías). Estas condiciones pueden limitar su potencialidad para consumir o necesitar una dieta suplementaria con provisiones alimenticias de una mayor energía respecto de la densidad para mantener un rendimiento óptimo. (Condori, 2014)

Conversión alimenticia

Otro parámetro crucial a considerar dentro de los indicadores de eficacia de una dieta es la conversión alimenticia. Según lo señalado por Condori (2018), el parámetro de conversión de alimentos se conceptualiza como la potencialidad orgánica para materializar la transformación de estos alimentos consumidos dentro del parámetro de peso vivo. Este indicador mide la eficiencia con la que el organismo convierte los nutrientes en masa corporal, por lo que un cociente más bajo indica una conversión alimenticia más favorable u óptima.

Es importante destacar que la reducción del valor de este parámetro es deseable, ya que mejoras en el potencial genético de un animal pueden influir positivamente en la conversión alimenticia. Además, la calidad de los alimentos juega un papel esencial en este proceso, ya que una mayor digestibilidad y una menor densidad nutricional pueden mejorar este indicador. Por lo tanto, el potencial genético y la calidad de la dieta son factores clave que condicionan la eficiencia de la conversión alimenticia, impactando directamente en el desempeño del animal. (Machaca, 2017)

Rendimiento de carcasa

Por otro lado, es fundamental considerar el indicador de rendimiento de carcasa, que es crucial para evaluar la producción de carne en animales

destinados a este fin. Este indicador mide la vinculación entre el pesaje en vivo del organismo después de un período de ayuno y el peso de la carcasa posterior al sacrificio. La cuantía o porcentaje de carne obtenida está sujeta a variaciones y puede mostrar una relación inversa con el contenido graso del organismo. Es decir, a medida que aumenta la proporción de tejido muscular, tiende a disminuir la cuantía de hueso y tendón, así como la cuantía de tejido graso. (Escobar, 2016)

Diversos estudios han demostrado que el rendimiento de carcasa o desempeño entre los sistemas de alimentación mixto e integral puede presentar diferencias significativas. En particular, cuando los animales son alimentados con concentrados y se excluye activamente el forraje, se observa un rendimiento diferenciado, lo que subraya la importancia del tipo de alimentación en la producción de carne. (Camino & hidalgo, 2014)

2.2.2 Base conceptual

Alimentación

El acto de proporcionar o recibir alimentos, así como el conjunto de sustancias consumidas o suministradas como sustento.(RAE, 2001)

Alimento

Grupo de elementos que los seres humanos y los animales consumen para sobrevivir. Cada una de las sustancias que un organismo ingiere para su nutrición. Aquello que contribuye a mantener la existencia de algo que requiere ser alimentado, como el fuego. También se refiere al apoyo o estímulo de aspectos intangibles como virtudes, vicios, pasiones, sentimientos y emociones (RAE, 2001).

Balanceado

La alimentación balanceada se refiere a una dieta equilibrada que proporciona todos los nutrientes esenciales requeridos por el cuerpo para su óptimo funcionamiento. Esto incluye vitaminas, grasas, minerales, proteínas y agua, los cuales son fundamentales para mantener una salud idónea (OMS, 2018).

Dieta

Conjunto de sustancias que regularmente se ingieren como alimento. (RAE, 2023)

Efecto

Se trata de una consecuencia, secuela o producto de una serie de causas, por lo que hunde su origen en un vínculo de contingencia independiente y consecuencia de dependiente “de”. (RAE, 2023)

Forraje

Planta herbácea que se ofrece al ganado, especialmente durante la primavera. También se refiere al pasto seco que se conserva para la alimentación del ganado, así como a los cereales utilizados para su nutrición. (RAE, 2023)

Nutriente

Se conceptualizan como compuestos químicos que encontramos en las provisiones alimenticias que ingerimos, de los cuales obtenemos la energía esencial para llevar a cabo diversas funciones vitales y mantener una salud óptima. (OMS, 2015)

Parámetro productivo

Parámetro productivo o bioindicador de rendimiento son métricas estandarizadas que se aplican para medir el rendimiento o rango de rédito de una determinado tratamiento o medida (Velasquez, 2004)

Pienso

Alimento que se da al ganado y otros animales, consistente en pequeños trozos de comida prensada y deshidratada. (RAE, 2023)

Ración

Porción de provisión alimenticia que se administra a los organismos como animales, de otro lado, se entiende como el fragmento o grupúsculo de una totalidad más grande o abarcativa (RAE, 2023)

Tratamiento

Trato (acción de tratar). Se define como el conglomerado de medios para llevar a cabo la recuperación de las funciones orgánicas o la curación entendida como el alivio respecto de una patología. (RAE, 2023)

CAPÍTULO III

MATERIAL Y MÉTODO

3.1 Material

3.1.1 Ubicación geográfica y temporal

El trabajo de investigación se llevo a cabo en Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia – Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Sede "Los Pichones Sur". Ubicado a 560 m.s.n.m., entre las coordenadas 17°39'30" de latitud sur y 70°14'22" de longitud oeste. El tiempo es húmedo con un temple que oscila entre 11 a 27°C y una humedad de 73%.

3.1.2 Población y muestra

Población

Para el experimento se utilizó una población de 130 de cuyes destetados de tipo 1, Raza Perú, de 15 días de nacidos; con un peso promedio de 345,06 gr., adquiridos del proyecto de canon de cuyes de la UNJBG.

Muestra (población de estudio)

Para el presente trabajo de investigación se utilizó el tipo de muestreo aleatorio simple, se distribuirán los cuyes al azar en cada uno de los tratamientos.

Se utilizó la siguiente formula:

Fórmula del muestreo aleatorio simple con población finita.

$$n = \frac{Z^2NPQ}{Z^2PQ + (N - 1) E^2} = 55,7 \cong 56$$

Cuando:

- $Z=1.96$ (parámetro estadístico con un nivel de confianza al 95%)
- $N=65$ (tamaño de población o universo)
- $P=0.5$ (probabilidad de éxito)
- $Q=0.5$ (probabilidad de fracaso)
- $E=0.05$ (error de estimación máximo aceptado)
- $n=56$ (tamaño de muestra) (Quispe, 2015, p.39).

Muestreo

Para este estudio de investigación se aplicó el tipo de muestreo al azar simple, el método que se utilizó fue el siguiente: se numeraron 15 bolillas del N°0, 15 bolillas del N°1, 15 bolillas del N°2 y 15 bolillas del N°3; para los tratamientos T0, T1, T2 y T3, respectivamente. Se extrajeron las bolillas de manera aleatoria una por una con su numeración correspondiente; luego, de la misma forma, se sacó del cajón de transporte un animal también al azar y se colocó en la jaula del tratamiento asignado (Quispe, 2015)

Método

Por el tipo de investigación, el método será cuantitativo, por que se generarán resultados de escala continua (Maquera, 2018)

3.1.3 Materiales de la investigación

- **Material de campo**
 - Cuaderno de campo
 - Balanza
 - Marcadores
 - Cámara fotográfica
 - Calculadora.

- **Insumos alimenticios**
 - Alfalfa fresca
 - Harina de moringa
 - Alimento balanceado.

- **Material de escritorio**
 - Laptop
 - Bolígrafos
 - Libros
 - Ficha de registro de pesos
 - Ficha de registro de consumo de alimento.

3.2 Método

3.2.1 Tipo de la investigación

El estudio fue de carácter experimental, longitudinal, prospectivo y descriptivo, en el sentido de que se recolectó la información de manera autónoma en diversos momentos y se realizó la manipulación de las variables (Laqui, 2017).

El enfoque experimental del estudio permitió la intervención directa en las variables bajo investigación, permitiendo así evaluar el efecto de las

diferentes condiciones o tratamientos aplicados. Este diseño facilitó el análisis de las consecuencias de las manipulaciones experimentales en el comportamiento y las respuestas de los sujetos o elementos estudiados.

La naturaleza longitudinal del estudio implicó que la recolección de datos se llevó a cabo a lo largo de un período prolongado, permitiendo observar y registrar cambios y evoluciones a través del tiempo. Esto proporcionó una visión más completa y detallada de las variaciones y tendencias a lo largo de las distintas fases del experimento.

En cuanto al enfoque prospectivo, el estudio se orientó hacia la recopilación de datos futuros, anticipando y observando los resultados de las variables manipuladas a medida que se desarrollaba el experimento. Este diseño prospectivo permitió prever y documentar los efectos de las intervenciones antes de que ocurrieran, garantizando una mejor planificación y análisis de los resultados esperados.

El carácter descriptivo del estudio permitió proporcionar una descripción detallada y exhaustiva de los fenómenos observados y de los datos recopilados. Este enfoque se centró en la presentación minuciosa de los resultados y en la elaboración de una narrativa clara sobre las características y comportamientos observados durante el experimento.

3.2.2 Diseño de la investigación

Diseño experimental

El diseño de la investigación es completamente al azar DCA. Para el desarrollo de la presente investigación se contó con un total de 60 cuyes machos, distribuidos en 4 tratamientos (15 cuyes/tratamiento).

Tabla 4

Características del experimento en la etapa de recría de cuyes

Tratamientos	Código	#Animales/tratamiento
-Alimento (testigo)	T0	15
-Alfalfa fresca+ Alimento con 5% de harina de moringa.	T1	15
-Alfalfa fresca + alimento con 10% de harina de moringa.	T2	15
-Alfalfa fresca+ alimento con 15% de harina de moringa.	T3	15

Características del experimento

Número de tratamientos: 4

Número de animales/ tratamiento:15

Número de animales/ jaula:15

Total de animales del experimento: 60

3.2.3 Métodos de investigación

Instalaciones

Para la fase experimental, se emplearon las instalaciones del galpón (módulo) destinado a cuyes del Proyecto de Investigación de la UNJBG. Se utilizaron cuatro jaulas, cuyas medidas eran 1,5 metros de largo por 0,9 metros de ancho por 0,45 metros de altura, y con una altura de patas también de 0,45 metros. Las dimensiones del galpón eran 8 metros de largo por 8 metros de ancho, cubriendo un área total de 64 metros cuadrados.

Los alimentos, mezclados con harina de moringa en concentraciones del 0%, 5%, 10% y 15%, se distribuyeron en comederos tipo tolva con una capacidad de 6 kilogramos, y se suministró alfalfa fresca en las forrajeras de malla de las jaulas hasta el final del experimento.

El suministro de agua fue continuo, con un sistema de tuberías que incluía bebederos automáticos tipo chupón, con una capacidad de almacenamiento de 20 litros de agua, facilitados por un balde de este tamaño.

Para el control de peso vivo de los animales, alimento balanceado, alfalfa fresca y carcasa de cuyes se utilizó una balanza electrónica de 5 kilogramos de capacidad.

Animales experimentales

Se utilizó 15 cuyes de recría/tratamiento con un total experimental de 60 animales con las siguientes características:

15 días de edad, raza Perú (tipo1), con un peso promedio de 345,06 gramos y procedentes de la granja de cuyes del proyecto canon de la UNJBG -Tacna.

Aplicación de racionamiento de alimento

Las raciones alimenticias se proporcionaron para cada tratamiento experimental de acuerdo a lo que corresponda con el siguiente cronograma: En la mañana (8:00a.m.– 8:30a.m.); se suministró alimentos con 0% , 5%, 10% y 15% de harina de moringa respectivamente en sus tratamientos, tomando en consideración el pesaje o procedimiento de pesado en relación a la ración anterior diaria, tanto del alimento catalogado como balanceado como de los comederos correspondientes al desperdicio de alfalfa fresca del piso y de las forrajeras y por la tarde (4:00p.m. – 4:30 p.m.) se suministró alimentos con 5%, 10% y 15% de harina de moringa respectivamente en sus tratamientos, y alimento testigo tomasino al T0 así como también se suministró alfalfa fresca (Paredes & Goicochea, 2021) y (Quispe, 2015). La alfalfa fresca (antes de la floración) se compró en las mañanas y se dejó orear bajo sombra durante el día para el siguiente día.

Los alimentos de las 4 raciones diferentes del experimento se suministraron al 30% de su peso vivo en base fresca total como ofrecido y el incremento de las raciones será semanalmente al 30% de peso vivo, luego del pesaje semanal hasta el término del experimento, es decir durante (45 días). (Canales, 2013)

Alimento

Alfalfa fresca

Se administro alfalfa fresca diariamente a todos los tratamientos.

Balanceado comercial

Los animales del tratamiento 0 (control) fueron sometidos diariamente a un régimen alimenticio en pellet, alimento balanceado Tomasino.

Tabla 5

Alimento Balanceado Purina (Cuyina)

Componente	Valores
Proteína	15,00% mín.
Grasa	2,00% mín.
Fibra	16,00% máx.
Humedad	13,00% máx.
Ceniza	10,00% máx.

Alimento balanceado

El alimento fue balanceado con harina de moringa con 5%, 10% y 15% en las diferentes dietas, con los siguientes ingredientes, vitaminas y minerales:

Ingredientes: Cereales y sus subproductos, harina de moringa, aceite vegetal o animal, carbonato de calcio, fosfato di cálcico, cloruro de sodio, anticoccidial, aditivos permitidos y antioxidantes.

Vitaminas adicionadas: vitamina C, Vitamina A, D3, E, K, tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina, B12, ácido pantoténico, ácido fólico y cloruro de colina.

Minerales trazas adicionadas: Cobre, hierro, zinc, manganeso, yodo y selenio.

Agua

Se suministro agua fresca y limpia a todos los animales en el siguiente régimen: por las mañanas ad Libitum de 8:00a.m. y por las tardes se retiró el agua de los contenedores hasta el día siguiente, para evitar la humedad del piso. (Quesquen, 2019)

Toma de datos

Pesaje de cuyes

El pesaje de los cuyes, de todos los tratamientos, es decir 60 cuyes, se realizó los días viernes de cada semana y de manera individual, con la ayuda de un balde de plástico sobre la balanza previamente calibrada. Los ejemplares se pesaron en horas matutinas (8:00 a.m.), previo a la entrega del alimento (Carbajal, 2015)

Control de consumo de alimento

El control fue diario para el concentrado y diario para el forraje a fin de evitar errores por pérdida de humedad (Carbajal, 2015), se pesa los residuos de concentrado de cada tratamiento y también se pesaron los residuos de alfalfa de cada tratamiento, todos los días hasta el último día del tratamiento.

Sanidad

La desinfección de las jaulas se realizó con desinfectante a base de yodoforos (Vanodine), para eliminar microorganismos patógenos.

Para la desinfección del piso del galpón, se empleó desinfectantes de Amonio Cuaternario (Dodigen) e Yodoforos (Vanodine).

Para el pediluvio se utilizó cal viva.

Pasada una semana de la desinfección del galpón de cuyes; se alojó los animales en sus respectivas jaulas/tratamiento y se dispuso de comederos, forrajeras y bebederos, previo lavado y desinfectado.

Se realizó la desparasitación interna y externa a base de un antiparasitario endectocida Cuyex (ivermectina + triclabendazole + fenbendazole) al inicio del experimento.

Para el manejo y tratamiento de las infecciones micóticas, se empleó un antimicótico compuesto por una solución de Canoderma (violeta de genciana) de aplicación tópica. Los ectoparásitos, como los piojos, pulgas y ácaros, fueron tratados utilizando Fipronil al 1% (Ectonil), un antiparasitario que se aplicó directamente sobre la piel, preferentemente en la región dorsal, separando el pelaje y colocando de 2 a 4 gotas por cobayo, según el tamaño del animal.

Adicionalmente, para prevenir infecciones bacterianas, se administró Enrofloxacin (un antibiótico de amplio espectro) durante un período de tres días. La dosificación fue de 2 gotas por vía oral para los cuyes con un peso inferior a 600 g y de 4 gotas para aquellos que superaban los 700 g de peso vivo. Esta intervención buscó reducir el riesgo de infecciones secundarias y garantizar un tratamiento integral durante el periodo de ensayo. (Huaman et al., 2019)

Programa de Bioseguridad Cavícola

Para realizar un adecuado plan de seguridad se tomó en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Realizar una adecuada limpieza y desinfección de las instalaciones de forma periódica.
- Se llevo un registro de control de ingreso de personal y personas ajenas a la granja.
- Se controlo el manejo adecuado de cortinas para evitar corrientes de aire y así evitar enfermedades respiratorias u otras en los cuyes.
- Se llevo un adecuado manejo de temperatura y humedad adecuada.
- Se evito la elevada densidad de los cuyes por jaula.
- Se suministro el alimento y agua en horarios establecidos

Se tuvo un control de roedores, moscas otros vectores ajenos a la granja; para evitar la transmisión de enfermedades como la Salmonelosis, Colibacilosis, Eimeriosis, procesos neumónicos, Micosis, Linfadenitis y Parasitosis

Se manejo adecuadamente el estiércol (Huamán et al.,2019).

3.2.4 Parámetros evaluados en la investigación

Determinación de la ganancia de peso vivo

Para calcular la ganancia de peso (GP), se registraron los pesos individuales de cada animal semanalmente, desde el comienzo hasta la finalización del experimento. Para la medición de peso vivo, se introdujo individualmente a los cuyes en un balde colocado sobre la balanza de precisión previamente calibrada, con la finalidad de evitar errores en el registro de los pesos.

$$\textit{Ganacia de Peso vivo} = \textit{Peso vivo final} - \textit{Peso vivo incial}$$

Nota. Comettant (2016, p.21)

Determinación de la conversión alimenticia

El coeficiente de conversión alimenticia (CCA) se obtuvo dividiendo el consumo total de alimento en base a materia seca (BMS) entre la ganancia total de peso vivo en cada unidad experimental.

$$C. A. = \frac{\text{Consumo de alimento BMS}(g)}{\text{Ganancia de peso vivo}(g)}$$

Nota. Comettant (2016, p.21)

Determinación del rendimiento de carcasa

Para el rendimiento de carcasa, se sacrificaron 15 cuyes/tratamiento, para lo cual, fueron sometidos al ayuno 12 horas antes del beneficio (Huaman et al., 2019). La carcasa conformará: piel, cabeza, patas y vísceras (corazón, pulmones, hígado, bazo y riñones)(Reynaga, 2018)

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

Nota. Comettant (2016, p.21)

3.2.5 Diseño Estadístico

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) con cuatro tratamientos (Huamani et al., 2016); El modelo estadístico asociado a este diseño experimental se muestra a continuación:

$$Y_{ij} = u + T_i + E_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Observación individual en el i -ésimo tratamiento y j -ésima repetición

u = Media poblacional

T_i = Efecto del i -ésimo tratamiento; 1, 2, 3 y 4

E_{ij} = Efecto del error experimental en i -ésimo tratamiento y j -ésima repetición (Canales, 2013, p. 28).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 Evaluación del efecto de tres niveles de harina de moringa en la mejora de parámetros productivos en la etapa de crecimiento y engorde

En cuanto a ganancia de peso se obtuvo que el tratamiento cero es decir sin harina de moringa, consiguió los mejores resultados con 799,64 gramos esto podría deberse a el sabor de la harina de moringa, les podría haber resultado invasivo.

En cuanto a la conversión alimenticia obtuvo el primer lugar el tratamiento dos con harina de moringa al 10% con una conversión de 5,07, demostrando una mejora en la eficiencia alimenticia.

Para el tercer objetivo es decir rendimiento de carcasa obtuvo el mejor resultado el tratamiento tres con harina de moringa al 15%, con un 78,6% de rendimiento de carcasa demostrando que son el grupo que menor cantidad de agua perdió, es decir su carcasa tiene una mayor conformación de musculo, frente a las otras carcasas de los demás tratamientos.

4.2 Determinación de la ganancia de peso con el uso de harina de moringa en la etapa de crecimiento y engorde

Tabla 6

Ganancia Peso vivo de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde

Tratamiento	Peso Final (g)	Peso Inicial(g)	Ganancia de Peso(g)
T0	1 144,71	345,06	799,64
T 1 (5%)	1 109,28	324,46	784,81
T2 (10%)	1 085,14	350,06	735,07
T3 (15%)	1 100,4	320,93	779,46

La Tabla 6 presenta la ganancia de peso vivo de los cuyes durante las fases de crecimiento y engorde bajo diferentes regímenes dietéticos. Los resultados revelan que el grupo control (T0), que consumió exclusivamente alimento estándar, logró el mayor incremento de peso, con una ganancia promedio de 799,65 gramos. Este grupo partió de un peso inicial de 345,07 gramos y alcanzó un peso final de 1 144,71 gramos. Este resultado podría deberse a que el tratamiento cero fue alimentado con alimento en forma de pellets y los demás tratamientos fueron alimentados con alimento en forma de harina, produciendo así estrés en los animales por el cambio de forma de alimento,

Los datos indican que el grupo T0, que se alimentó únicamente con el alimento estándar, experimentó la mayor ganancia de peso, sugiriendo que este régimen dietético satisface de manera óptima las necesidades nutricionales de los cuyes en crecimiento. En contraste, los grupos que recibieron harina de moringa en sus dietas (T1, T2 y T3) mostraron ganancias de peso menores, lo que puede indicar que la inclusión de este ingrediente, aunque nutritivo, no proporciona los mismos beneficios en términos de incremento de peso en comparación con el alimento estándar.

A continuación tenemos: al tratamiento dos con harina de moringa al 5% obteniendo un peso de 784,81gramos siendo el grupo dentro de los alimentados con harina de moringa que mayor ganancia de peso presento esto podría deberse a que el sabor de la harina de moringa no fue tan invasivo ya que se incluye solo el 5% de harina de moringa, lo que hizo que acepten mejor el alimento, frente a los demás tratamientos con harina de moringa.

Así como también tenemos al tratamiento tres con harina de moringa al 15%, obteniendo 779,46 gramos frente a los

Además, el tratamiento dos con harina de moringa al 10% que obtuvo 735,07 gramos de ganancia de peso, esto podría deberse a que

debajo de su jaula pasaba la canaleta, lo que podría haber generado estrés en el animal y frío lo que desencadenaría en una menor ganancia de peso.

4.3 Determinación de la conversión alimenticia (C. A) del cuy con el uso de harina de moringa en la etapa de crecimiento y engorde

Tabla 7

Conversión Alimenticia de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde bajo el parámetro de conversión alimenticia

Tratamiento	Peso Final	Consumo de Alimento	Conversión Alimenticia
T0	1 144,71	6 449	5,63
T 1	1 109,28	6 232	5,61
T 2	1 085,14	5 502	5,07
T 3	1 100,4	5 862	5,32

La Tabla 7 muestra la conversión alimenticia (C.A.) de los cuyes durante las fases de crecimiento y engorde, evaluada bajo diferentes regímenes dietéticos.

Observamos que el grupo que mejor conversión alimenticia tuvo fue el tratamiento dos con harina de moringa al 10%, obteniendo un 5,07, siendo el más eficiente en términos de conversión alimenticia, es decir,

consumió menor cantidad de alimento y convirtió más peso. Estos datos indican que el grupo T2, que incluyó un 10% de harina de moringa en la dieta, fue el más eficiente en términos de conversión alimenticia, ya que necesitó menos cantidad de alimento para ganar peso en comparación con los otros grupos.

Los resultados sugieren que la inclusión de harina de moringa en la dieta de los cuyes tiene un efecto positivo en la eficiencia alimenticia, especialmente en concentraciones moderadas (10%). La mejora observada en la conversión alimenticia del grupo T2 podría estar relacionada con un mejor equilibrio en la composición nutricional de la dieta, favoreciendo una mayor digestibilidad y aprovechamiento de los nutrientes. Esto podría deberse a que la moringa aporta componentes bioactivos y un perfil nutricional que complementa la alfalfa y el alimento estándar, optimizando el metabolismo de los cuyes.

A continuación el T3 con harina de moringa al 15% con 5,32 de conversión alimenticia, esto podría deberse a que al aumentar el porcentaje de la harina de moringa al 15% desequilibra su digestibilidad y aprovechamiento de nutrientes.

Seguidamente el tratamiento uno con 5% de harina de moringa con 5,61 de conversión alimenticia siendo el que mayor cantidad de alimento necesita para convertir peso dentro de las dietas con harina de moringa.

Además, el tratamiento cero con 5,63 de conversión alimenticia, esto nos podría indicar que el alimento tomasino, requiere mayor cantidad de alimento para convertir peso frente a las dietas con harina de moringa.

4.4 Evaluar el rendimiento de carcasa del cuy con el uso de harina de moringa en la etapa de crecimiento y engorde

Tabla 8

Rendimiento de Carcasa de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde bajo el parámetro de rendimiento de carcasa.

Tratamiento	Peso Final (g)	Peso Vivo en Ayuno (g)	Peso Carcasa (g)	Rendimiento de Carcasa (%)
T0	1 144,71	1 051	719,16	68,4
T1	1 109,28	1 062	798,42	75,2
T2	1 085,14	1 013	777,92	76,8
T3	1 100,4	1 006	790,41	78,6

La Tabla 8 presenta el rendimiento de la carcasa de los cuyes durante las fases de crecimiento y engorde, evaluado bajo diferentes regímenes dietéticos.

El grupo T3, que recibió alfalfa fresca y un 15% de harina de moringa, mostró el mayor rendimiento de carcasa con un 78,6%, partiendo de un peso final de 1 100,4 gramos y un peso vivo en ayuno de 1 006 gramos, alcanzando un peso de carcasa de 790,42 gramos. Esto significa que fue el grupo que perdió menos peso al momento de ser sacrificado, es decir que el alimento con harina de moringa al 15% generó una carcasa

con mayor conformación muscular y menor cantidad de líquido (agua). Este hallazgo sugiere que la harina de moringa, en proporciones adecuadas, no solo mejora el peso de la carcasa, sino que también podría estar contribuyendo a una mejor conversión alimenticia, lo que es esencial para la producción eficiente de carne. El incremento en el rendimiento de la carcasa puede estar relacionado con la mejora en la calidad nutricional de la dieta, lo que favorece el crecimiento muscular y la reducción de grasa. Esto es particularmente relevante en un contexto de producción animal, donde maximizar el rendimiento y la calidad de la carne son objetivos primordiales. Estos resultados destacan la importancia de investigar más a fondo las proporciones óptimas de harina de moringa y su impacto en la producción cárnica, lo que podría abrir nuevas oportunidades para mejorar la sostenibilidad y la eficiencia en la cría de cuyes.

Consecutivamente el tratamiento dos con harina de moringa al 10% que obtuvo un 76,8% de rendimiento de carcasa.

Así como también el tratamiento uno con harina de moringa al 5% siendo el grupo de los alimentados con harina de moringa que más perdió peso, podría deberse a que el alimento con 5% de harina de moringa produce menor formación muscular frente a los demás.

Para finalizar el tratamiento con 68,4% siendo quien más peso perdió, es decir el alimento tomasino forma menor cantidad de musculo y mayor cantidad de líquido.

CONTRASTACION DE HIPÓTESIS

a) Planteamiento de hipótesis

Ho: No se obtiene diferencias estadísticas significativas estadísticas en la inclusión de tres niveles de harina de moringa, sobre los parámetros productivos, en la etapa de crecimiento y engorde.

Ha: Se obtiene diferencias estadísticas significativas estadísticas en la inclusión de tres niveles de harina de moringa, sobre los parámetros productivos, en la etapa de crecimiento y engorde.

b) Nivel de significancia

El nivel de significancia empleado será el de 5% o 0,05 (p-valor), el cual se extrajo tanto de la convencionalidad en ciencias naturales como de los antecedentes de estudio.

c) Regla de toma de decisión

Si p-valor es menor al 0,05 no se admitirá la hipótesis de trabajo o hipótesis nula.

Si p-valor es mayor al 0,05 no se rechazará la hipótesis de trabajo o hipótesis nula.

d) Cálculo del p valor

Tabla 9

Resumen de estadísticos

Grupo	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
T0=0%	15	73 130	707,37	77,4
T1=5%	15	71 653	692,9	71,4
T2=10%	15	70 279	688,41	68,5
T3=15%	15	72 626	691,17	74,1

Tabla 10

Análisis de varianza

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos		13	24 229,9375	3,169	0,031	
Dentro de los grupos		2		9 54 6	54	3,064 512
Total		15				

Fuente: Procesamiento estadístico.

e) Interpretación

En la contratación de hipótesis, se planteó la hipótesis nula (H_0) afirmando que no se obtendrían diferencias estadísticas significativas en la inclusión de tres niveles de harina de moringa sobre los parámetros productivos en la etapa de crecimiento y engorde de los cuyes, y la hipótesis alternativa (H_a) sugiriendo que sí se obtendrían diferencias significativas.

El nivel de significancia utilizado fue del 5% (p -valor = 0,05), siguiendo la convencionalidad en ciencias naturales y antecedentes de estudios similares. La regla de decisión estableció que si el p -valor era menor a 0,05, se rechazaría la hipótesis nula; si era mayor, no se rechazaría.

En el cálculo del p -valor, el análisis de varianza mostró una probabilidad de 0,03154, inferior al nivel de significancia de 0,05, lo que llevó a rechazar la hipótesis nula, por tanto, la presencia de indicadores que apuntan a diferencias significativas entre los grupos.

f) Toma de decisión estadística

De esta manera, se concluye que la inclusión de tres niveles de harina de moringa produce diferencias estadísticas significativas en

los parámetros productivos durante la etapa de crecimiento y engorde de los cuyes, siendo el tratamiento T3, que incluye un 15% de harina de moringa, la que ostenta un rendimiento superior en términos de conversión alimenticia y rendimiento de carcasa. No obstante, a pesar de no generar la mayor ganancia de peso vivo, su mayor rendimiento de carcasa y eficiente conversión alimenticia lo posicionan como el tratamiento más efectivo de los tres tratamientos.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

Se procederá a una discusión de los aspectos metodológicos y los resultados más destacados, en relación con los antecedentes revisados en el marco teórico. Es crucial señalar que el diseño experimental empleado presenta ciertas particularidades que merecen ser discutidas. En primer lugar, este tipo de diseño permite el control y la manipulación de variables independientes, lo cual facilita el establecimiento de relaciones causales sólidas y minimiza la influencia de factores de confusión. (Garrido et al., 2019)

Sin embargo, el diseño experimental también con lleva algunas limitaciones. Los resultados obtenidos pueden tener una aplicabilidad externa limitada a otras poblaciones o contextos, debido a las características específicas del estudio, por tanto, su validez externa está sujeta a las condiciones particulares de las unidades experimentales. (Serrano, 2020)

Otra limitación importante son la adjudicación de los efectos al azar o a la remisión natural, las cuales impiden vincular de manera necesaria y

suficiente los efectos a contingencias experimentales. (Latorre y Justo, 2021)

El efecto de la harina de moringa en la mejora de parámetros productivos nos indica que el tratamiento tres con harina de moringa al 15% obtuvo una ganancia de peso de 779,46 gr. siendo el tercer lugar frente a los demás, sin embargo, posee el segundo lugar en conversión alimenticia con 5,32 y el primer lugar en rendimiento de carcasa con 78,6%. Esto concuerda con Chavesta (2018), que indica en su estudio que la harina de moringa al 15% tiene un efecto positivo en la textura de su carne. Siendo el tratamiento tres el que obtuvo un mejor efecto en la mejora de los parámetros productivos frente a los demás tratamientos.

5.1 Primer parámetro: ganancia de peso del cuy

En cuanto a la ganancia de peso del cuy ocupó la delantera el tratamiento cero es decir dieta sin harina de moringa obteniendo 799,64 gramos de ganancia de peso, lo cual contrasta con Paspuel (2023), que nos indica que los cuyes alimentados sin harina de moringa consumen mayor cantidad de alimento, lo que resulta en una mayor ganancia de peso.

Seguidamente el tratamiento uno con 5% de harina de moringa, sus resultados en ganancia de peso fueron 784,81 gramos siendo el que mayor ganancia de peso obtuvo dentro de los alimentados con harina de moringa,

lo cual coincide con Paspuel (2023) que encontró en su estudio que el 5% de inclusión de harina de moringa ofrece mejora de parámetros productivos.

Consecutivamente el tratamiento tres con harina de moringa al 15% con una ganancia de peso de 779,46 gramos. Además, el tratamiento dos con harina de moringa al 10% ganando un peso de 735,07 gramos siendo el que menor peso obtuvo de todos. Esto es concordante con lo que señala Paspuel (2023) quien indica que niveles superiores al 10% de harina de moringa afectan negativamente en los parámetros productivos como la ganancia de peso.

Por tanto, este estudio identificó al tratamiento cero es decir 0% de harina de moringa como el nivel más eficiente en la ganancia de peso, obteniendo 799,64 gramos frente a los demás tratamientos.

5.2 Segundo parámetro: Conversión alimenticia del cuy en la etapa de crecimiento y engorde.

La mejor dieta fue el tratamiento dos con harina de moringa al 10%, con 5,07 de conversión alimenticia, lo cual es concurrente con Paspuel (2023) quien señala que las dietas con harina de moringa consumen menor cantidad de alimento frente a las que no consumen harina de moringa.

Seguidamente está el tratamiento tres con 15% de harina de moringa obteniendo 5,32 de conversión alimenticia. Esto no es coincidente con Paspuel (2023) que indica que valores mayores al 10% de harina de moringa afectan a los parámetros productivos.

Asimismo, estos resultados difieren con Chavesta (2018), quien reportó que la inclusión de un 15% de harina de moringa mejoraba la conversión alimenticia, lo que sugiere que niveles más altos de moringa pueden ser beneficiosos en otros aspectos del rendimiento productivo.

A continuación el tratamiento uno con 5% de harina de moringa con 5,61 de conversión alimenticia. Este resultado pospone la postura de Paspuel (2023) que indica que el mejor racionamiento es incluir el 5% de harina de moringa.

Además, el tratamiento cero sin harina de moringa obteniendo 5,63 de conversión alimenticia, lo cual nos indica que necesita una mayor cantidad de alimento para convertir, alimento a peso vivo. Esta postura concuerda con Paspuel (2023), señala que las dietas sin harina de moringa requieren mayor cantidad de alimento.

Por tanto, el estudio base identificó al 10% de harina de moringa como el nivel más eficiente para la conversión alimenticia con 5,07, otros estudios han encontrado niveles óptimos diferentes (como 5% o 15%)

dependiendo de los parámetros evaluados y las condiciones experimentales específicas.

5.3 Tercer parámetro: rendimiento de carcasa del cuy en la etapa de crecimiento y engorde

El mejor rendimiento de carcasa lo obtuvo el tratamiento tres con harina de moringa al 15% obteniendo un 78,6% de rendimiento de carcasa, lo que nos indica que la harina de moringa produce una mejor conformación muscular ya que este tratamiento al momento del sacrificio no perdió mucho peso. Esto es concordante con Chavesta (2018) quien expresa que la harina de moringa al 15% tiene efectos positivos en la textura de la carne, mas no es concordante con Paspuel (2023) quien obtuvo 69,03% de rendimiento de carcasa en su tratamiento tres con harina de moringa al 15%, siendo el que mayor cantidad de peso perdió frente a los otros. Esto podría deberse a las características climatológicas ya que Paspuel desarrollo su trabajo en Lambayeque.

Al comparar los resultados del parámetro de rendimiento de carcasa en cuyes, se observan semejanzas con Sánchez (2018) que encontró que la inclusión del 15% de harina de moringa mejoró el rendimiento productivo. De otro lado, concuerda con Cárdenas & Callirgos (2021) que mostró que la inclusión del 15% de moringa es beneficiosa para la salud hepática de

los cuyes, con efectos variables en los recuentos celulares, reforzando el hallazgo sobre el 15% de moringa como una proporción efectiva.

Seguidamente el tratamiento dos con harina de moringa al 10% teniendo como resultado 76,8% lo que nos indica que aun usando harina de moringa al 10% genera buenos resultados ya que hay poca pérdida de peso al sacrificio este resultado es simultaneo con Paspuel (2023) quien también obtiene el segundo lugar con harina de moringa al 10% (71,88%), las diferencias podrían deberse a factores climatológicos. Estos resultados coinciden con los hallazgos de Quinto (2021), que encontró que la inclusión de moringa en la dieta de los cobayos afectó significativamente su comportamiento productivo.

Consecutivamente el tratamiento uno con 5 % de harina de moringa con 75,2% de rendimiento de carcasa este resultado pospone los resultados Paspuel (2023) quien indica que la mejor cantidad a utilizar en las dietas con harina de moringa es al 5%.

Para finalizar el tratamiento cero sin harina de moringa con 68,4% de rendimiento de carcasa, lo cual se resume que el alimento tomasino podría producir menor conformación muscular y mayor retención de líquidos. En los resultados de Paspuel (2023) el tratamiento cero sin harina de moringa obtiene el tercer lugar frente a los demás con 70,53% de

rendimiento de carcasa, esta diferencia en los resultados podría deberse a diferentes causas tales como la calidad de la harina de moringa utilizada también a factores climatológicos ya que Paspuel (2023) realizó su trabajo en Lambayeque, también influye mucho la humedad de Tacna, así también como que el trabajo se ha realizado en cambio de estación de Otoño a Invierno generando estrés en los animales.

CONCLUSIONES

Con base en los resultados aportados, se arriba a las siguientes conclusiones:

1. Los resultados del estudio indican diferencias significativas entre los tratamientos aplicados, destacando el T3, que incluye un 15% de harina de moringa, por su superior rendimiento en conversión alimenticia y rendimiento de carcasa.
2. En la ganancia de peso vivo, no se encontró un efecto significativo de la harina de moringa, ya que el grupo control con dieta estándar, sin harina de moringa, tuvo una ganancia de peso de 799,65 gramos.
3. En la conversión alimenticia, la dieta 2, que incluye un 10% de harina de moringa, fue el más eficiente, logrando una conversión alimenticia de 5,07 y mostrando una mejor eficiencia alimentaria.
4. En el rendimiento de carcasa, la dieta 3 (15% de harina de moringa) logró el mejor rendimiento, con un porcentaje del 78,6%.

RECOMENDACIONES

Con base en los hallazgos, se sugiere:

1. Se sugiere que futuros estudios utilicen la harina de moringa combinado con otro tipo de harinas en diferentes porcentajes para así poder obtener mejores resultados.
2. Se recomienda que investigaciones futuras que utilicen harina de moringa, se de en forma de pellets y utilicen saborizantes para así obtener mejores resultados, en cuanto al consumo del alimento.
3. Se aconseja a los investigadores que en futuras investigaciones utilicen no solo cuyes machos sino también cuyes hembras para poder diversificar los resultados.
4. Se recomienda que futuros estudios investiguen el impacto de esta proporción en otras características de la carne de cuy, como la textura y el sabor. Esto permitirá una comprensión más completa de los efectos de la harina de moringa sobre la calidad del producto final y la viabilidad económica de su inclusión en la dieta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alejandro, P. A. (2016). *Evaluación de niveles de energía en dos sistemas de alimentación en reproducción de cuyes (Cavia porcellus)*. Repositorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

Aperea, (. (2018). *Manual de cuyes*. INIA.

Ataucusi, S. (2015). *Manejo técnico de la crianza de cuyes en la sierra del Perú*. Cáritas del Perú.

Camino, J. (2011). *Evaluación de dos genotipos de cuyes (Cavia porcellus) alimentados con concentrado y exclusión de forraje verde*. Repositorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

Camino, J., & Hidalgo, V. (2014). Evaluación de dos genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con concentrado y exclusión de forraje verde. *Revista de Investigaciones Veterinarias*, 190-197.

Canales, F. (2013). *Efecto de alimentación con alfalfa y concentrado en diversos rangos de proteína sobre los parámetros productivos de cuyes (Cavia porcellus) en crecimiento*. Repositorio de la Universidad Nacional de Huancavelica.

- Carbajal, C. (2015). *Evaluación preliminar de tres alimentos balanceados para cuyes (Cavia porcellus) en acabado en el Valle del Mantaro*. Repositorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Cárdenas Vásquez, D. E., & Callirgos Villanueva, C. E. (2021). *Efecto de tres niveles del consumo de harina de moringa (Moringa oleifera) sobre los valores hematológicos y enzimáticos (transaminasa) en cuyes (Cavia porcellus) en fase de crecimiento*. Lambayeque.
- Carpio Temoche, J. J. (2020). *Evaluación del forraje de marango (Moringa oleifera Lam.) en el crecimiento de cuyes (Cavia porcellus) en dos sistemas de alimentación*. Repositorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Chauca, L. (1997). *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).
- Chavesta Sánchez, N. L. (2018). *Harina de hojas de moringa (Moringa oleifera) en el crecimiento de cuyes (Cavia porcellus) en Lambayeque*. Lambayeque.
- Choque, L. (2014). *Evaluación de dietas a base de gallinaza y orujo de aceituna (Olea europaea) en la ganancia de peso vivo de cuyes*

(Cavia porcellus) en la etapa de crecimiento y engorde en el distrito de Pachía. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

Comettant, L. (2016). Efectos de los niveles de lisina en dietas de crecimiento y acabado de cuyes (*Cavia porcellus*) en Cajamarca [Universidad Nacional de Cajamarca].

Condori, D. (2018). *Raciones de henolajes de avena, alfalfa y retamilla (Cytisuscanariensis L.) en el engorde de cuyes machos (Cavia porcellus)*. Repositorio de la Universidad Nacional del Altiplano.

Condori, R. (2014). *Evaluación de bajos niveles de fibra en dietas de inicio y crecimiento de cuyes (Cavia porcellus) con exclusión de forraje*. Repositorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

Corrales, N. (2012). *Producción de cuyes y conejos*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Council, N.-N. (1995). *Nutrient requirements of the guinea pig, nutrient requirements of laboratory animals*. The National Academies Press.

Escobar, F. (2016). *Influencia de la edad en el rendimiento de masa muscular en cuyes mejorados. Ayacucho 2015*. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

- Foidl, N., Mayorga, L., & Vásquez, W. (2018). *Utilización de marango (Moringa oleifera) como forraje fresco para ganado.*
- Garibay, D. (2009). *Evaluación de tres programas de alimentación mixta en el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento (Cavia porcellus).* Repositorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Huamán, M., Killerby, M., & Chauca, L. (2019). *Manual de bioseguridad y sanidad en cuyes.* Repositorio Instituto Nacional de Innovación Agraria.
- Huamaní, G. (2015). *Respuesta productiva y perfil de ácidos grasos de carcasa de cuyes (Cavia porcellus) criados bajo tres sistemas de alimentación.* Repositorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Huamaní, G., Zea, O., Gutiérrez, G., & Vilchez, C. (2016). Efecto de tres sistemas de alimentación sobre el comportamiento productivo y perfil de ácidos grasos de carcasa de cuyes (*Cavia porcellus*). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 486.
- Jed, F. (2015). *Moringa oleifera: A review of the medical evidence for its nutritional, therapeutic, and prophylactic properties.*

Jiménez, Y. (2007). *Valoración energética de diferentes tipos de maíz (Zea mays) utilizado en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus)*. Repositorio Institucional de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Laqui, R. (2017). *Alimentación de cuyes (Cavia porcellus) con rastrojo de brócoli (Brassicaoleracea italica variedad Plenck) en la etapa de crecimiento y engorde*. Repositorio de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

Liñán, F. (2010). *Moringa oleifera, el árbol de la nutrición*.

Machaca, I. (2017). *Influencia de la vitamina C sobre los parámetros productivos en cuyes (Cavia porcellus L.) en Ichu - Puno*. Repositorio de la Universidad Nacional del Altiplano.

Mamani, T. (2016). *Evaluación de dos sistemas de energía y dos sistemas de alimentación en dietas altas en fibra durante la reproducción de cuyes*. Repositorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

Maquera, E. (2018). *Efecto de bloques minerales en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus) en la etapa de crecimiento y engorde*. Repositorio de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

Narváez, J. (2018). *Ritmo de cecotrofia en cuyes (Cavia porcellus)*.
Repositorio de la Universidad Nacional de Loja. Loja.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2018). *Alimentación sana*.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2015). *Día Mundial de la Salud*.

Paredes, M., & Goicochea, E. (2021). Efecto de cinco dietas con diferentes proporciones de fibra detergente neutro y almidón en el rendimiento productivo, comportamiento ingestivo y peso de órganos digestivos del cuy (*Cavia porcellus*). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(1).

Paspuel Fraga, D. F. (2023). *Evaluación de la inclusión de tres niveles de harina de moringa (Moringa oleifera) en dietas para cuyes durante la fase de crecimiento y engorde*. Quito.

Pérez, C. (2017). *Aprovechamiento de los residuos de la cosecha de quinua (Chenopodium quinoa Wild), hojas, tallos y panojas para la alimentación de cuyes en el distrito de Inclán*. Universidad Privada de Tacna. Tacna.

Quesquén, D. (2019). *Evaluación del consumo de agua en cuyes de engorde (Cavia porcellus), alimentados a base de concentrado y*

mantenidos en diferentes densidades de crianza. Repositorio de la Universidad Mayor de San Marcos. Lima.

Quinto Averos, L. G. (2021). *Evaluación del aporte nutricional de la moringa (Moringa oleifera) en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus), Milagro-Guayas*. Guayaquil.

Quispe, M. (2015). *Comparación de la velocidad de crecimiento de cuyes (Cavia porcellus) alimentados con diversos rangos de proteína*. Universidad Nacional de Huancavelica / Repositorio. Huancavelica.

Real Academia Española (RAE). (2001). *Diccionario de la lengua española*. Madrid.

Real Academia Española (RAE). (2023). *Diccionario de la lengua española*. Madrid.

Rigoni, M., Castrovilli, C., & Cicogna, M. (1993). The digestive utilization of nutrients and energy in the guinea pig and rabbit. In *10th National Congress Scientific Association of Animals Production*. Bologna, Italia.

Romero, R. (2014). *Moringa como alimentación de conejos*. Universidad Autónoma de México. México.

Sánchez, C. (2002). *Crianza y comercialización de cuyes: Alimentación e infraestructura, reproducción y manejo de la producción, productos y sanidad*. Ediciones Ripalme. Lima.

Sandoval, M. (2014). *Heno de moringa (Moringa oleifera) en el concentrado de cuyes en fase de engorde*. Facultad de Ingeniería y Zootecnia, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque.

Velásquez, J. (2004). *Evaluación de los principales parámetros productivos y reproductivos de un hato de ganado Brahman del litoral ecuatoriano*. Repositorio de la Escuela Superior Politécnica del Litoral. Ecuador.

Velis, G. (2017). *Engorde de cuyes con dos dietas diferentes utilizando maíz chala y brócoli*. Repositorio de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.

Vergara, V. (2018). *Avances en nutrición y alimentación en cuyes*. XXXI Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal. Lima: APPA.

Latorre, D., & Justo, D. (2021). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Ediciones Experiencia.

Serrano, J. (2020). *Metodología de la investigación*. Editorial Bernardo Reyes.

Sánchez, H., Reyes, C., & Mejía, K. (2018). *Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística*. Universidad Ricardo Palma. <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Datos empleados para el análisis estadístico

MÉTRICAS DE GANANCIA EN PESO T0

TX	Arete	Peso inicial	Sem. 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6
T0	62	390	515	670	772	912	1 128	1 355
T0	63	370	436	527	603	764	908	1 091
T0	64	317	423	585	720	892	1056	1 280
T0	65	424	562	728	847	1035	1236	1 377
T0	66	332	458	613	706	858	1053	1 245
T0	67	305	360	453	475	536	629	788
T0	68	373	452	552	704	811	962	1 135
T0	69	283	395	618	758	830	981	1 150
T0	70	339	434	581	622	616	705	931
T0	71	335	429	578	687	774	909	1 098
T0	72	326	446	561	701	870	1033	1 255
T0	73	344	486	636	646	728	842	1 052
T0	74	330	438	514	595	704	715	720
T0	75	293	396	536	637	765	956	1 149
T0	76	415	536	657	766	891	1015	1 120
	Sumatoria	5 176	6 766	8 809	10 239	11 986	14 128	16 026
	Promedio	345,06	451,06	587,26	682,6	799,06	941,86	1 144,71

MÉTRICAS DE GANANCIA EN PESO T1 (5%)

TX	Arete	Peso inicial	Sem. 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6
T1	77	366	481	617	746	858	998	1 168
T1	78	388	520	620	762	904	1 053	1 249
T1	79	268	382	514	645	764	902	1 000
T1	80	372	398	376	580	694	732	750
T1	81	358	474	633	753	900	1 028	1 218
T1	82	306	440	590	683	807	930	1 105
T1	83	280	389	505	612	723	804	968
T1	84	235	356	482	580	707	838	1 031
T1	85	274	390	538	701	875	1 020	1 180
T1	86	346	431	567	690	800	947	1 102
T1	87	369	477	592	682	765	912	1 069
T1	88	301	453	595	700	860	1 017	1 199
T1	89	323	426	532	741	892	1 022	1 190
T1	90	257	366	478	643	750	823	961
T1	91	424	539	643	757	889	963	1 090
	Sumatoria	4 867	6 522	8 282	10 275	12 188	13 989	15 530
	Promedio	324,46	434,8	552,13	685	812,53	932,6	1109,28

TX	Arete	Peso inicial	Sem. 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6
T2	92	395	497	586	669	802	945	1 125
T2	93	281	390	482	580	501	512	540
T2	94	368	467	548	667	790	925	1 120
T2	95	292	401	555	658	763	897	1 102
T2	96	269	303	510	622	675	810	944
T2	97	388	516	630	761	886	1 012	1 213
T2	98	447	560	658	751	882	1 010	1 168
T2	99	316	437	529	605	678	793	965
T2	100	328	476	553	628	724	829	949
T2	101	332	427	548	645	741	897	1 021
T2	102	347	438	564	643	743	869	1 037
T2	103	393	527	544	664	800	934	1 125
T2	104	382	498	607	710	854	979	1 132
T2	105	343	437	546	678	869	1 009	1 159
T2	106	370	497	626	718	864	999	1 132
	Sumatoria	5 251	6 871	8 486	9 999	11 572	12 908	15 192
	Promedio	350,06	458,06	565,73	666,6	771,46	922	1085,14

MÉTRICAS DE GANANCIA EN PESO T3 (15%)

TX	Arete	Peso inicial	Sem. 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6
T3	107	276	383	482	569	695	643	828
T3	108	392	516	644	788	960	1 143	1 373
T3	109	280	395	619	713	843	960	1 106
T3	110	285	413	559	675	802	945	1 094
T3	111	367	491	618	665	790	976	1 115
T3	112	285	394	501	584	706	848	986
T3	113	379	486	669	779	913	1 023	1 213
T3	114	283	428	548	662	787	932	1 090
T3	115	260	270	501	610	766	886	1 042
T3	116	305	425	565	638	841	1 005	1 190
T3	117	391	531	685	789	937	1 078	1 214
T3	118	261	364	476	479	553	840	945
T3	119	386	522	675	735	889	985	1 120
T3	120	368	466	564	653	761	913	1 063
T3	121	296	408	532	646	806	965	1 127
	Sumatoria	4 814	6 492	8 638	9 985	12 049	14 142	16 506
	Promedio	320,93	432,8	575,86	665,66	803,26	942,8	1100,4

CONVERSIÓN ALIMENTICIA

	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6
<i>T0</i>	6,50	6,04	6,14	6,13	5,91	5,63
<i>T1</i>	6,15	5,47	5,51	5,80	5,65	5,61
<i>T2</i>	5,40	5,35	5,69	5,44	5,06	5,07
<i>T3</i>	5,44	5,10	5,66	5,56	5,56	5,32

VELOCIDAD DE CRECIMIENTO Y PESO CARCASA

<i>Tx</i>	G.P.	Días de crianza	VEL.CR
<i>T0</i>	799,64	45	17,76
<i>T1</i>	784,81	45	17,44
<i>T2</i>	735,07	45	16,33
<i>T3</i>	779,46	45	17,32

CONSUMO ALIMENTO CONCENTRADO

<i>Día Tx</i>	T0	T1	T2	T3
1	854	835	710	777
2	945	843	753	783
3	889	864	842	827
4	944	956	800	837
5	890	892	701	830
6	939	907	826	894
7	988	935	870	914
	6 449	6 232	5 502	5 862

Anexo 2. Procesamiento estadístico con el ANOVA de un factor

Análisis de varianza de ganancia de peso vivo de los cuyes

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	13	13764	3456,2	13,19	0,001
Error	2	3194	298,1		
Total		16958			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey ganancia de peso de los cuyes

Nivel	N	Media	Agrupación
Tratamiento0%	3	874	A
Tratamiento5%	3	837	A B
Tratamiento10%	3	815	B
Tratamiento15%	3	735,66	B

Análisis de varianza de la conversión alimenticia de los cuyes.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	13	1,5941	0,53421	6,09	0,000
Error	2	0,5610	0,49145		
Total		2,3980			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey conversión alimenticia de los cuyes.

Harina de Moringa	N	Media	Agrupación	
Tratamiento0%	3	6,17	A	
Tratamiento5%	3	5,29	A	B
Tratamiento10%	3	4,12		B
Tratamiento15%	3	4,45		B

Análisis de varianza del rendimiento de carcasa de los cuyes.

Fuente	GL	SC	CM	F	P
Tratamiento	13	30,4646	10,1964	23,67	0,000
Error	2	3,264	0,1242		
Total		34,49			

Agrupación de información utilizando el método de Tukey rendimiento de carcasa de los cuyes.

Nivel	N	Media	Agrupación	
Tratamiento0%	3	81,47	A	
Tratamiento5%	3	79,06	A	
Tratamiento10%	3	75,96	B	
Tratamiento15%	3	76,01		B

Anexo 3. Informe de laboratorio Bios- Arequipa

INFORME DE ENSAYOS N° 0597- 2024 PÁGINA 1 DE 2

INFORME DE ENSAYOS N° 0597- 2024 PÁGINA 2 DE 2

Analisis de Composición Proximal (Humedad,Proteína,Grasa,Fibra,Ceniza,Carbohidratos,Energía)

LAB	DETERMINACIÓN	HARINA DE MORINGA No especificada.	UNIDADES
FQ	Carbohidratos	50.23	%
FQ	Cenizas	10.34	%
FQ	Energía	343.06	Kcal/100g
FQ	Fibra Cruda	4.45	%
FQ	Grasa	3.94	%
FQ	Humedad	6.82	%
FQ	Proteína (F=6.25)	26.67	%

ABREVIATURAS:

% : Expresado en porcentaje
Kcal/100g : Kilocalorias por 100 gramos

MÉTODOS UTILIZADOS :

Analisis de Composición Proximal : Manual de Métodos para el Análisis de Alimentos
(Humedad,Proteína,Grasa,Fibra,Ceniza,
Carbohidratos,Energía)

FECHAS DE EJECUCIÓN DE LOS ENSAYOS : FQ 05/02/2024 al 13/02/2024

FECHA DE EMISIÓN DEL PRESENTE INFORME DE ENSAYOS : 15/02/2024

Blgo. Miguel Valdivia Martínez
Gerente Técnico

Fin del Informe

NOTAS Y OBSERVACIONES:

- El presente Informe de Ensayos no es un certificado de conformidad, ni certificado del sistema de calidad del productor.
- Está terminantemente prohibida la reproducción parcial de este Informe de Ensayos sin el conocimiento y la autorización escrita de BHIOS LABORATORIOS.
- Cualquier modificación, borrón o enmienda, anula el presente Informe de Ensayos.

Balanceo de Tomasino

ANALISIS QUIMICO	
Proteína	15.00%min
Carbohidratos	45.00%min
Grasas	2.00%min
Fibra	16.00%Max
Cenizas	10.00%Max
Calcio	0.90%min
Fosforo	0.50%min.
Humedad	13.00%Max.

Balanceo de ración con harina de moringa al 5%

RESULTADO DE LA MEZCLA				
Mezcla:	Cuyes crecimiento			
Fecha y hora	29/02/2024 11:48:05			
Base de datos	cuy tesisF.ZM4			
Grupo	Cuyes			
Formulador	Veterinaria			
Insumo	Cantidad	%	Precio	Costo
Afrecho	40,0000	40,0000	0,80	32,00
Maiz	28,5192	28,5192	1,02	29,09
Torta Soya 45% PC	13,6324	13,6324	1,51	20,58
Pasta de algodón	10,0000	10,0000	1,20	12,00
Harina de Moringa	5,0000	5,0000	0,00	0,00
Carbonato de calcio	1,5000	1,5000	0,20	0,30
Montafos	0,6884	0,6884	2,78	1,91
Sal	0,3000	0,3000	0,32	0,10
Custompak 914	0,1300	0,1300	13,06	1,70
Biomas	0,1000	0,1000	21,05	2,11
Cloruro de colina 60%	0,0600	0,0600	2,63	0,16
L-Lisina	0,0500	0,0500	8,81	0,44
Vitamina C	0,0200	0,0200	64,18	1,28
TOTAL	100,0000	100,0000	1,02	101,67

Balanceo de ración con harina de moringa al 10%

RESULTADO DE LA MEZCLA				
Mezcla:	Cuyes crecimiento			
Fecha y hora	29/02/2024 11:50:12			
Base de datos	cuy tesisF.ZM4			
Grupo	Cuyes			
Formulador	Veterinaria			
Insumo	Cantidad	%	Precio	Costo
Afrecho	40,0000	40,0000	0,80	32,00
Maiz	22,8525	22,8525	1,02	23,31
Torta Soya 45% PC	14,2863	14,2863	1,51	21,57
Pasta de algodón	10,0000	10,0000	1,20	12,00
Harina de Moringa	10,0000	10,0000	0,00	0,00
Carbonato de calcio	1,5000	1,5000	0,20	0,30
Montafos	0,7012	0,7012	2,78	1,95
Sal	0,3000	0,3000	0,32	0,10
Custompak 914	0,1300	0,1300	13,06	1,70
Biomas	0,1000	0,1000	21,05	2,11
Cloruro de colina 60%	0,0600	0,0600	2,63	0,16
L-Lisina	0,0500	0,0500	8,81	0,44
Vitamina C	0,0200	0,0200	64,18	1,28
TOTAL	100,0000	100,0000	0,97	96,91

Balanceo de ración con harina de moringa al 15 %

RESULTADO DE LA MEZCLA

Mezcla:	Cuyes crecimiento
Fecha y hora	29/02/2024 12:03:39
Base de datos	cuy tesisF.ZM4
Grupo	Cuyes
Formulador	Veterinaria

Insumo	Cantidad	%	Precio	Costo
Afrecho	37,1973	37,1973	0,80	29,76
Maiz	20,0000	20,0000	1,02	20,40
Torta Soya 45% PC	16,4772	16,4772	1,51	24,88
Harina de Moringa	15,0000	15,0000	0,00	0,00
Pasta de algodón	8,5352	8,5352	1,20	10,24
Carbonato de calcio	1,5000	1,5000	0,20	0,30
Montafos	0,7303	0,7303	2,78	2,03
Sal	0,2000	0,2000	0,32	0,06
Custompak 914	0,1300	0,1300	13,06	1,70
Biomos	0,1000	0,1000	21,05	2,11
Cloruro de colina 60%	0,0600	0,0600	2,63	0,16
L-Lisina	0,0500	0,0500	8,81	0,44
Vitamina C	0,0200	0,0200	64,18	1,28

Valor nutricional con harina de moringa al 5%

CONTENIDO NUTRICIONAL

Nutriente	Unidad	Valor
Precio	S/.kg	1,0167
Materia seca	%	89,5656
Energía digestible	Kcal/kg	3416,0633
NDT	%	74,2843
Proteína total	%	21,4985
Fibra cruda	%	7,5845
Fibra indigestible	%	5,6292
Grasa total	%	4,7809
Carbohidratos	%	58,7696
Cenizas	%	7,3155
Calcio	%	0,7980
Cloro	%	0,2386
Cobre	mg/kg	25,1003
Iodo	mg/kg	1,3497
Hierro	mg/kg	293,6945
Magnesio	%	130,3739
Fósforo	%	0,8627
Sodio	%	0,1615
Azufre	%	0,1976
Zinc	mg/kg	187,2196
Biotina	mg/kg	0,4788
Colina	mg/kg	1823,7238
Acido fólico	mg/kg	2,4789
Niacina	mg/kg	139,1914
Acido pantoténico	mg/kg	34,7820
Vitamina B6	mg/kg	10,8968
Rivoflavina	mg/kg	8,5607
Tiamina	mg/kg	8,6878
Vitamina E	mg/kg	54,2381
Arginina	%	1,4566
Metionina + Cistina	%	0,6310
Histidina	%	0,5043

Valor nutricional al con harina de moringa al 10%

RESULTADO DE LA MEZCLA

Mezcla: Cuyes crecimiento
Fecha y hora 29/02/2024 11:50:12
Base de datos cuy
tesisF.ZM4
Grupo Cuyes
Formulador Veterinaria

Insumo	Cantidad	%	Precio	Costo
Afrecho	40,0000	40,0000	0,80	32,00
Maiz	22,8525	22,8525	1,02	23,31
Torta Soya 45% PC	14,2863	14,2863	1,51	21,57
Pasta de algodón	10,0000	10,0000	1,20	12,00
Harina de Moringa	10,0000	10,0000	0,00	0,00
Carbonato de calcio	1,5000	1,5000	0,20	0,30
Montafos	0,7012	0,7012	2,78	1,95
Sal	0,3000	0,3000	0,32	0,10
Custompak 914	0,1300	0,1300	13,06	1,70
Biomos	0,1000	0,1000	21,05	2,11
Cloruro de colina 60%	0,0600	0,0600	2,63	0,16
L-Lisina	0,0500	0,0500	8,81	0,44
Vitamina C	0,0200	0,0200	64,18	1,28

Valor nutricional harina de moringa al 15%

RESULTADO DE LA MEZCLA

Mezcla: Cuyes crecimiento
Fecha y hora: 29/02/2024 12:03:39
Base de datos: cuy tesisF.ZM4
Grupo: Cuyes
Formulador: Veterinaria

Insumo	Cantidad	%	Precio	Costo
Afrecho	37,1973	37,1973	0,80	29,76
Maiz	20,0000	20,0000	1,02	20,40
Torta Soya 45% PC	16,4772	16,4772	1,51	24,88
Harina de Moringa	15,0000	15,0000	0,00	0,00
Pasta de algodón	8,5352	8,5352	1,20	10,24
Carbonato de calcio	1,5000	1,5000	0,20	0,30
Montafos	0,7303	0,7303	2,78	2,03
Sal	0,2000	0,2000	0,32	0,06
Custompak 914	0,1300	0,1300	13,06	1,70
Biomos	0,1000	0,1000	21,05	2,11
Cloruro de colina 60%	0,0600	0,0600	2,63	0,16
L-Lisina	0,0500	0,0500	8,81	0,44
Vitamina C	0,0200	0,0200	64,18	1,28

Anexo 4. Gráficos del procesamiento de datos

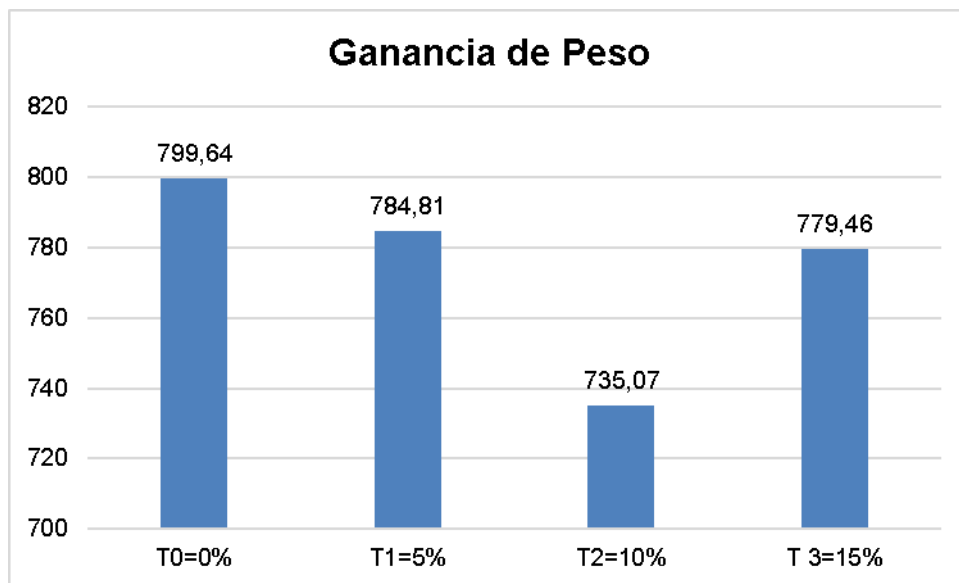


Figura 1. Tratamiento con diversos rangos de harina de moringa con base al parámetro ganancia de peso vivo.

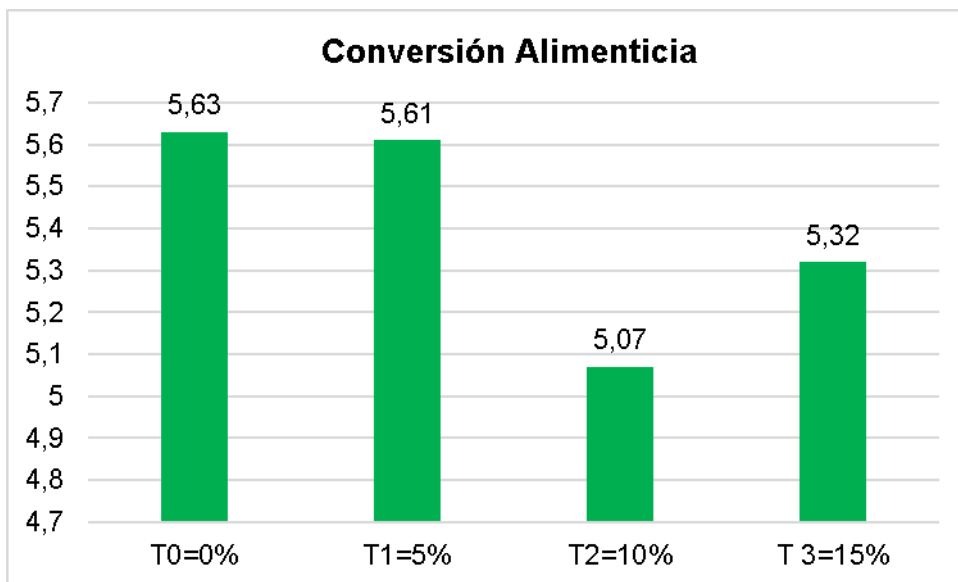


Figura 2. Tratamiento con diversos rangos de harina de moringa con base al parámetro de conversión alimenticia.

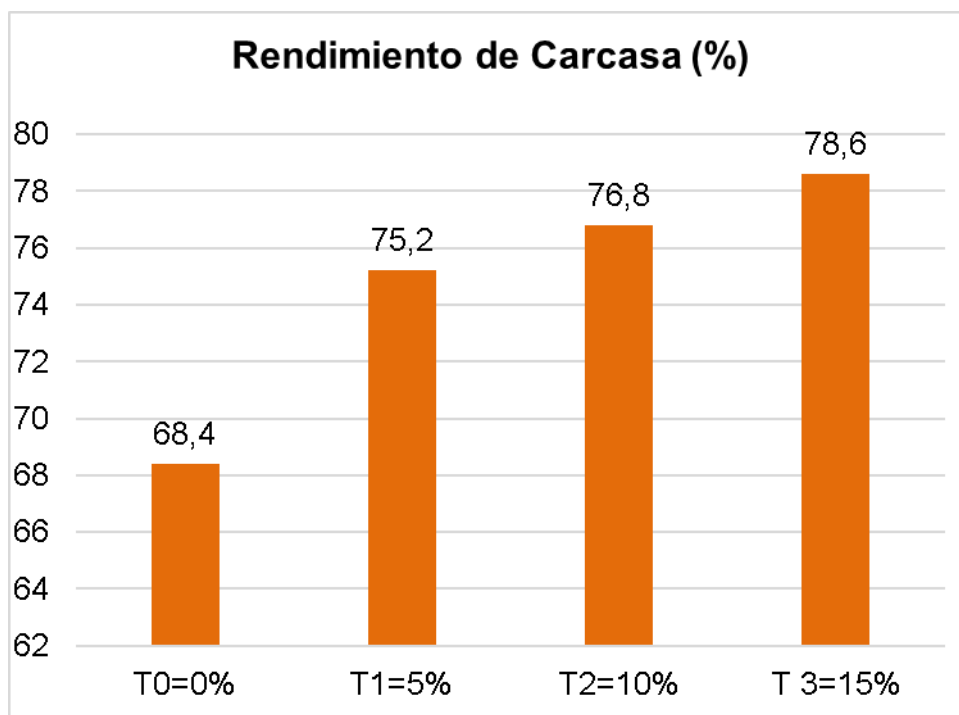


Figura 3. Tratamiento con diversos rangos deniveles de harina de moringa con base al parámetro de rendimiento de carcasa.

Anexo 5. Panel Fotográfico

Proceso de harina de moringa



Mezcla de insumos



Cuyes en sus jaulas



Pesaje y desinfección de jaulas



Carcasas del tratamiento testigo



Carcasa del tratamiento 1 al 5% de harina de moringa



Carcasa del tratamiento 2 al 10% de harina de moringa



Carcasa del tratamiento 3 al 15% de harina de moringa



Dia de faenamiento ordenando la carcasa por tratamiento



Pesaje de carcasas por tratamiento

