



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental

Escuela Profesional de Ingeniería Zootécnica

Inclusión de harina de cáscara de mandarina en la dieta de cuyes (*Cavia porcellus*) y su efecto en el rendimiento productivo

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Zootecnista

Autor

Miguel Angel Melendrez Alamo

Asesora

M(o) Gladys Vega Ventocilla

Huacho - Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que

sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

**Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental
Escuela Profesional de Ingeniería Zootécnica**

INFORMACIÓN

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Miguel Angel Melendrez Alamo	73416759	26/04/24
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Gladys Vega Ventocilla	23014434	0000-0002-5009-2607
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS Y	DNI	CÓDIGO ORCID
Felix Esteban Airahuacho Bautista	40769786	0000-0001-7484-0449
Pedro Martin Ríos Salazar	15591709	0000-0002-4748-5557
Ángel Gerardo Vásquez Requena	46579737	0000-0001-7034-5133

CASCARA DE MANDARINA EN CUYES

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%	19%	6%	9%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	www.scielo.org.ve Fuente de Internet	1%
2	repositorio.unprg.edu.pe:8080 Fuente de Internet	1%
3	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	docslide.us Fuente de Internet	1%
5	www.agrohispana.com Fuente de Internet	1%
6	revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	bdigital.unal.edu.co Fuente de Internet	<1%
9	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	<1%



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental

Escuela Profesional de Ingeniería Zootécnica

Ángel Miguel Melendrez Álamo

TESISTA

M(o) Gladys Vega Ventocilla

ASESORA

HUACHO – PERÚ

2024

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada a toda mi familia, especialmente a mis padres Manuel Melendrez y Rosa Álamo, por su apoyo incondicional y siempre estar en esos momentos buenos y malos. Por enseñarme a nunca rendirme, y siempre a luchar por mis metas y sueños.

Para mi hijo Hiam Melendrez, que es una motivación para seguir en la lucha.

Para mi persona especial Viviana Ortiz, que me acompaña en cada aventura, que siempre me motiva y camina al lado mío.

Ángel Miguel Melendrez Álamo

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios sobre todo por poner a las personas indicadas en el momento indicado por que el tiempo de Dios son perfectos. Agradecer a mi asesora M(o). Gladys Vega Ventocilla, por su dedicación y esfuerzo durante el desarrollo de la investigación, por sus sabios consejos, su apoyo incondicional, su persistencia, su motivación han sido muy fundamentales para mi formación como investigador.

Agradecer Ing. Guillermo Vidal, presidente de la Asociación de Porcicultores por brindarme el permiso necesario en mis labores para realizar el trabajo de investigación.

Finalmente, un agradecimiento a mi persona por no rendirme y seguir cumpliendo mis metas.

Mil gracias.

ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Descripción de la realidad Problematica	1
1.2 Formulación del problema	2
1.2.1. Problema general	2
1.2.2. Problemas específicos	2
1.3 Objetivos de la investigación	2
1.3.1. Objetivo general	2
1.3.2. Objetivos específicos	2
1.4 Justificación de la investigación	3
1.5 Delimitación del estudio	4
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1 Antecedentes de la investigación	5
2.1.1. Antecedentes internacionales	5
2.1.2. Antecedentes nacionales	6
2.2 Bases teóricas	8
2.2.1. Mandarina	8
2.2.1.1. Generalidades	8
2.2.1.2. Variedades de la mandarina en el mercado nacional	9
2.2.1.3. Composición de la mandarina	9
2.2.1.4. Cascara de la mandarina	10
2.2.2. Aspectos generales del cuy	12
2.2.2.1. Generalidades	12
2.2.2.2. Alimentación del cuy	12
2.2.2.3. Necesidades nutricionales en cuyes	13
2.2.2.4. Vitamina C	13
2.2.2.5. Sistema de alimentación	13
2.2.2.6. Parámetros productivos	15
2.3 Definiciones de términos conceptuales	18
2.4 Formulación de hipótesis	19
2.4.1. Hipótesis general	19
2.4.2. Hipótesis específicas	19
2.4.3. Operacionalidad de variables	20
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACION	21
3.1 Gestión del experimento	21
3.1.1. Ubicación	21
3.1.2. Características del área experimental	21
3.1.3. Tratamientos	22

3.1.4. Diseño experimental	22
3.1.5. Variables a evaluar	22
3.1.6. Conducción del experimento	23
3.2 Técnicas para el procesamiento de la información	26
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	27
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN	39
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	43
CAPÍTULO VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fibra dietética en harina de cascaras de naranja (<i>Citrus sinensis</i>), mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) y toronja (<i>Citrus paradisis</i>) (g/100g de muestra seca).....	11
Tabla 2. Composición proximal de harinas de cáscaras de naranja (<i>Citrus sinensis</i>), mandarina (<i>Citrus reticulata</i>) y toronja (<i>Citrus paradisi</i>)	11
Tabla 3. Requerimientos nutricionales en cuyes.....	13
Tabla 4. Parámetros productivos de la Raza Perú.....	18
Tabla 5. Operacionalización de variables.....	20
Tabla 6. Estructura de tratamientos de evaluación.....	22
Tabla 7. Composición proximal, de la harina de la cascara de mandarina.....	23
Tabla 8. Formulación de la ración según tratamientos.....	24
Tabla 9. Composición nutricional del alimento en balanceado según tratamiento.....	24
Tabla 10. Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre el peso final de los cuyes.....	27
Tabla 11. Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre la ganancia de peso de los cuyes.....	28
Tabla 12. Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre el consumo de materia seca en cuyes.....	29
Tabla 13. Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre la conversión alimenticia en cuyes.....	30
Tabla 14. Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre el peso de carcasa en cuyes.....	31
Tabla 15. Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre el rendimiento de carcasa en cuyes.....	32
Tabla 16. Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre el peso de vísceras en cuyes.....	33
Tabla 17. Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre el rendimiento de vísceras en cuyes.....	34
Tabla 18. Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre el peso de hígado y riñones en cuyes.....	35
Tabla 19. Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre el rendimiento de hígado y riñones en cuyes.....	36
Tabla 20. Análisis costo/beneficio de cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina.....	37
Tabla 21. Costo unitario de cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina.....	38

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Partes de la mandarina.....	10
Figura 2. Ubicación de la granja.....	21
Figura 3. Resultado sobre el peso final de los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina.....	27
Figura 4. Resultado sobre la ganancia de peso de los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina.....	28
Figura 5. Resultado sobre el consumo de materia seca de los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina.....	29
Figura 6. Resultado sobre la conversión alimenticia de los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina.....	30
Figura 7. Resultado sobre el peso de la carcasa de los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina.....	31
Figura 8. Resultado sobre el rendimiento de la carcasa de los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina.....	32
Figura 9. Resultado sobre el peso de las vísceras de los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina.....	33
Figura 10. Resultado sobre el rendimiento de vísceras de los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina.....	34
Figura 11. Resultado sobre el peso de hígado y riñones de los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina.....	35
Figura 12. Resultado sobre el rendimiento de hígado y riñones de los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina.....	36

RESUMEN

Objetivos: Evaluar el efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre el rendimiento productivo del cuy. **Metodología:** La investigación se llevó a cabo en la Granja de cuyes en la Asoc. Pampa de Hornillos, en el Departamento de Lima, Provincia de Huaura, Distrito de Huacho. Se evaluaron cuatro tratamientos: T₀: control, T₁: 6% de harina de cáscara de mandarina, T₂: 12% de harina de cáscara de mandarina, T₃: 18% de harina de cáscara de mandarina. Se utilizaron 96 cuyes totales, distribuidos al azar en cuatro grupos y cada grupo conto con cuatro repeticiones (6 cuyes/repeticón), la duración de la investigación fue de 8 semanas. Las variables evaluadas fueron consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y costo/beneficio. Para el análisis de datos se utilizó el diseño de bloques completos al azar y la prueba de Tukey para la comparación de medias. **Resultados:** Si existe diferencias significativas ($p > 0,05$) en el peso final, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia. Presentándose en el nivel 18% de HCM con mayor peso final (909,58g), mayor ganancia de peso (594,58g), mayor consumo de alimento (3105,16g), en cuanto a la conversión alimenticia el nivel 6% HCM presento 5,06 y el nivel 18% de HCM con 5,23. En cuanto a rendimiento de carcasa, rendimiento de vísceras existe diferencias significativas ($p < 0,05$) y rendimiento de hígado y riñones no existe diferencias significativas ($p > 0,05$). Presentándose en el nivel 18% de HCM mayor rendimiento de carcasa con 74,45%. **Conclusiones:** La dieta suplementada con harina de cascara de mandarina si influye en el rendimiento productivo, presentan diferencias significativas. En cuanto a rendimiento de carcasa si existe diferencias significativas, obteniendo mejores resultados el nivel 18% de HCM.

Palabras claves: Cascara de mandarina, rendimiento, productivo, carcasa, vísceras.

ABSTRACT

Objectives: Evaluate the effect of mandarin peel flour on the productive performance of guinea pig. **Methodology:** The research was carried out on the guinea pig farm in the Pampa de Hornillos Association, in the Department of Lima, Province of Huaura, District of Huacho. Four treatments were evaluated: T0: control, T1: 6% mandarin peel flour, T2: 12% mandarin peel flour, T3: 18% mandarin peel flour. A total of 96 guinea pigs were used, randomly distributed into four groups and each group had four repetitions (6 guinea pigs/repetition), the duration of the research was 8 weeks. The variables evaluated were feed consumption, weight gain, feed conversion, carcass yield and cost/benefit. For data analysis, the randomized complete block design and the Tukey test were used to compare means. **Results:** There are significant differences ($p>0.05$) in final weight, weight gain, feed consumption and feed conversion. Presenting at the 18% HCM level with greater final weight (909.58g), greater weight gain (594.58g), greater feed consumption (3105.16g), in terms of feed conversion, the 6% HCM level presented 5.06 and the 18% level of HCM with 5.23. Regarding carcass yield, viscera yield, there are significant differences ($p<0.05$) and liver and kidney yield, there are no significant differences ($p>0.05$). Presented at the 18% level of HCM, higher casing performance with 74.45%. **Conclusions:** The diet supplemented with mandarin peel flour does influence productive performance, there are significant differences. In terms of carcass performance, there are significant differences, with the 18% HCM level obtaining better results.

Keywords: Tangerine peel, yield, productive, carcass, viscera.

CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción de la realidad problemática

El cuy (*Cavia porcellus*) es una especie nativa difundida en sierra y costa, adaptada a ecosistemas templados y fríos. Es de ciclo reproductivo corto, prolífico y precoz. El Perú es el primer productor y consumidor de carne de cuy, así como el que lidera la investigación a nivel de los países andinos (Instituto Nacional de Innovación Agraria, 2021)

La crianza se desarrolla bajo tres sistemas de producción, el familiar que es manejado para dar seguridad alimentaria a las familias, el familiar comercial que genera recursos económicos mediante la creación de puestos de trabajo en microempresas familiares, y las crianzas comerciales que se manejan como actividad principal y aplican la tecnología disponible (Instituto Nacional de Innovación Agraria, 2021). En las crianzas comerciales se busca resultados económicos/rentabilidad, pero se presenta factores que afecta significativamente en el comportamiento productivo del animal, siendo la más importante la alimentación la cual muchas veces incrementa el costo de producción. Bajo estas condiciones, cualquier variación en los niveles nutricionales y costos de alimentación repercute en las rentabilidades. (FAO, 1997).

A nivel mundial existe una creciente preocupación sobre el manejo de residuos, en especial su aprovechamiento, ya que los desechos y subproductos que son generados en distintos sectores industriales, agrícolas y domésticos pueden ser aprovechados para la generación de nuevos productos de alto interés comercial. Actualmente las investigaciones se dan en las cáscaras de frutas especialmente cítricos y bagazos entre otros, ya que estas sustancias son de alto interés a nivel farmacéutico y alimentario (Londoño, 2010). Se busca brindar alternativas sustentables y sostenibles para la producción de cuyes en el país mediante el uso de harina de cascara de mandarina (HCM) que es un desecho a nivel mundial (Guerrero, 2021). Según el análisis químico el contenido de vitamina C de la harina de cascara de mandarina es de 14.2 mg/100 g. (UNMSM, 2023). El uso de vitamina C es muy necesario en la producción de los cuyes, es por eso que se les debe proporcionar en el agua o en el alimento, para un mejor resultado en el rendimiento productivo (Mendoza, 2002). En ese sentido se plantea realizar el trabajo de investigación de la inclusión de harina de cascara de mandarina en la alimentación de cuyes.

1.2 Formulación del Problema

1.2.1 Problema General

¿La inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta influyen en el rendimiento productivo en cuyes?

1.2.2 Problemas Específicos

- ¿La inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta influye en el peso final en cuyes?
- ¿La inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta influye en la ganancia de peso en cuyes?
- ¿La inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta influye en el consumo de alimento en cuyes?
- ¿La inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta influye en la conversión alimenticia en cuyes?
- ¿La inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta influye en el costo/beneficio en cuyes?
- ¿La inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta influye en el rendimiento de carcasa en cuyes?
- ¿La inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta influye en el rendimiento de vísceras en cuyes?
- ¿La inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta influye en el rendimiento de hígado y riñones en cuyes?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Evaluar la inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta y su efecto en el rendimiento productivo en cuyes en la etapa de recría y acabado.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Evaluar la inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta y su efecto en el peso final en cuyes en la etapa de recría y acabado.
- Evaluar la inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta y su efecto en la ganancia de peso en cuyes en la etapa de recría y acabado.

- Evaluar la inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta y su efecto en el consumo de alimento en cuyes en la etapa de recría y acabado.
- Evaluar la inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta y su efecto en la conversión alimenticia en cuyes en la etapa de recría y acabado.
- Evaluar la inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta y su efecto de costo/beneficio en cuyes.
- Evaluar la inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta y su efecto en el rendimiento de carcasa del cuy.
- Evaluar la inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta y su efecto en el rendimiento de vísceras del cuy.
- Evaluar la inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta y su efecto en el rendimiento de hígado y riñones del cuy.

1.4 Justificación de la Investigación

El trabajo de investigación, se justifica por los siguientes medios a considerar:

La justificación teórica de la investigación se basa en que la harina de la cascara de mandarina es un insumo con nutrientes como la fibra, ácido ascórbico, polifenoles y otros nutrientes, que no se ha utilizado en cuyes, y el resultado de la investigación será un aporte al conocimiento científico. Según Pineda (2019) la cascara de mandarina contiene una alta cantidad de nutrientes, fibra y polifenoles que proporcionan beneficios. Rincón et al. (2005) indica que la cascara de mandarina posee: en Muestra seca Fibra dietética total 52,89 g/100g, ácido ascórbico 12.32mg/100g, carotenoides totales 11.03mg/100g, proteínas 7,55 g/100g (glucoproteínas presentes en la pared celular primaria donde forman una red de microfibrillas con la celulosa).

En la justificación practica al usar este residuo agroindustrial disponible y considerado como un desecho se pretende disminuir los costos en alimentación sabiendo que es el 70% - 80% de los costos de producción y además se disminuirá el impacto ambiental generado por las cascaras de mandarina.

Los productores de cuyes se beneficiarán ya que optaran por la utilización de harina cascará de mandarina como un suplemento en la dieta de los cuyes como una alternativa sustentable y sostenible utilizando un subproducto considerado como un desecho para disminuir los costos de alimentación en cuyes.

1.5 Delimitación De Estudio

El estudio de investigación se realizó en la Granja de cuyes en la Asoc. Pampa de Hornillos, Departamento de Lima, Provincia de Huaura, Distrito de Huacho. Con una Altitud 30 msnm, Temperatura 24 °C, viento del SO a 13 km/h, humedad del 72 %, 12 Horas sol, latitud -77.60488, longitud -11.13954. Con una duración de la investigación de 8 semanas.

CAPITULO II. MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la investigación

2.1.1 Antecedentes internacionales:

Guerrero (2021) en Ecuador, se realizó una investigación de tipo documental (libros, revistas, artículos indexados) y bibliográfica. Tomada de la base de datos de diferentes trabajos publicados acerca de la implementación de cascara de naranja en la dieta de diferentes especies animales, mediante el método inductivo deductivo con el objetivo de generar una alternativa sustentable, sostenible y amigable con el medio ambiente para la dieta de los cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de crecimiento mediante la utilización de harina de cascara de naranja, la cual posee excelentes características nutricionales y al ser considerado un producto de desecho se disminuirán los costos para el pequeño productor de la zona rural, para que de esta manera tenga acceso a la elaboración de un balanceado ya que los altos costos de materia prima son una de las principales causas por las cuales no se puede explotar el potencial genético del cuy debido a que recibe una alimentación carencial obteniendo animales con bajos pesos y mayor tiempo de salida de los animales generando menores ingresos económicos lo que limita al progreso de las familias del sector rural.

Moreira (2020) en Ecuador, se evaluó el comportamiento productivo en el engorde de cuyes sexados, alimentados con niveles crecientes de harina de cascara de maracuyá (0; 10; 20 y 30%) y la rentabilidad de los tratamientos. Para determinar las diferencias entre medias de tratamientos se aplicó la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$). Se evaluó el consumo de alimento (g), ganancia de peso (g), índice de conversión alimenticia, peso a la canal (g), rendimiento a la canal (%) y la rentabilidad a través de la Relación Beneficio Costo. La condición sexual (machos-hembras) no afectó la respuesta productiva de los cuyes ($P > 0.05$). Los niveles de inclusión de harina de maracuyá no influenciaron ($P > 0.05$) sobre el peso final, ganancia de peso, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia y el peso a la canal, excepto el rendimiento a la canal, siendo superior ($P < 0.05$) con el nivel de inclusión del 40% (66,75).

Baldeón (2023) en Ecuador evaluó el efecto de la harina de cascara de maracuyá (*Passiflora edulis*) como suplemento alimenticio sobre los parámetros zootécnicos. La condición sexual (machos-hembras) no afectó la respuesta productiva de los cuyes

($P > 0.05$). Los niveles de inclusión de harina de maracuyá, en el peso final se encontró diferencia altamente significativa entre los tratamientos siendo el tratamiento 2 (300 gr FV/día/anima + 60 g harina de cascara de maracuyá) el que tuvo mayor peso 1269,87 gr. En la ganancia de peso no se encontró diferencia significativa estadísticamente, numéricamente el tratamiento que mejor peso obtuvo fue el tratamiento 2 con 749 gr. En la conversión alimenticia se encontró diferencia altamente significativa siendo el tratamiento testigo 2 (300 gr FV/día/anima + 60 g harina de cascara de maracuyá) el que obtuvo mejor conversión alimenticia con 2,94. En el rendimiento de canal se determinó que no existió diferencia significativa.

2.1.2 Antecedentes Nacionales:

Zambrano (2019) en Perú, se evaluó el efecto de incluir tres niveles de harina de cascara de naranja en la dieta de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de inicio y crecimiento. Se suministró niveles de harina de cascara de naranja de 0%, 5%, 10% y 15% en la etapa de inicio y crecimiento, se utilizó 40 cuyes en total, con 5 repeticiones, se midió los parámetros productivos de ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y mérito económico. Los resultados fueron que en la ganancia de peso y conversión alimenticia si hay diferencias significativas ($p > 0.05$) entre tratamientos. En cuanto a la conversión alimenticia el tratamiento con 15% presentó mejor resultado y en cuanto al mérito económico para la etapa de inicio en promedio fue de 9.85 el costo; 34.90 promedio por unidad/cuy para la etapa de crecimiento.

Panduro (2019) en Perú, se evaluó el nivel óptimo de inclusión de harina de bagazo de naranja (HBN) en raciones para cuyes en fases de crecimiento y acabado, donde se utilizaron 70 cuyes machos de raza Perú de 29 días de edad, con peso vivo de 383 ± 54 g. Los tratamientos evaluados fueron: T1: ración balanceada sin inclusión de (HBN), T2: 5 % de inclusión de (HBN), T3: 10 % de inclusión de (HBN), T4: 15 % de inclusión de (HBN) y T5: 20 % de inclusión de (HBN), la alimentación de los cuyes fue bajo un sistema industrial con suplementación de Vitamina C de 200 mg. Los parámetros productivos y biológicos no mostraron diferencias significativas ($p > 0.05$) por la inclusión gradual de (HBN). Sin embargo, el mejor resultado evaluado económicamente fue para los cuyes del tratamiento con 10%. Se concluye que las inclusiones crecientes de harina de bagazo de naranja no afectaron los parámetros productivos y biológicos, sin embargo,

económicamente es posible incluir hasta un 10 % en dietas de cuyes machos en fases de crecimiento y acabado.

Laos (2017) en Perú, se evaluó la inclusión de harina de bagazo de naranja, en dietas de cuyes en fases de inicio, crecimiento y periodo total; para ello se utilizaron 35 cuyes machos destetados de 15 días de edad, de la línea genética Perú de 299 ± 29 g de peso vivo, las variables productivas y biológicas fueron comparados con el test de Duncan 5%. Los tratamientos evaluados fueron T1: 0%, T2: 4%, T3: 8%, T4: 12% y T5: 16% de harina de bagazo de naranja. Los resultados indican que, la inclusión gradual de bagazo de naranja en dietas concentradas de cuyes en fase de inicio, no influenciaron ($p > 0.05$) sobre los parámetros productivos. Sin embargo, en la fase de crecimiento y periodo total la ganancia de peso, el consumo de alimento concentrado y las conversiones alimenticias presentaron tendencias lineales decrecientes y cuadráticas. Se concluye que la inclusión óptima de harina de bagazo de naranja en dietas para cuyes en el periodo total de 15 a 64 días de edad, es de 5.80%; económicamente los cuyes alimentados con dietas concentradas sin y con inclusión de 4% de harina de bagazo de naranja presentan los mejores méritos económicos.

Machaca (2017) en Perú, se evaluó el nivel óptimo del suministro de vitamina C a la ración alimenticia en la ganancia de peso vivo, conversión alimenticia, calidad nutritiva de la canal de cuyes y la rentabilidad económica de cuyes en engorde. La ración balanceada, tuvo 15% de proteína cruda y 2898 kcal/kg de energía digestible. Los tratamientos fueron 4 raciones con 00, 20, 40 y 60 mg de vitamina C. Los resultados fueron: ganancia de peso vivo se logró con la dosis de 20 mg de vitamina C, con diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) seguido con dosis de 40 mg de vitamina C. La conversión alimenticia fue mejor con 8.73, 9.02, 9.19 con dosis de 20, 40 y 60 mg de vitamina C y para testigo 11.39 g MS consumida/g ganancia de peso vivo. Respecto a la rentabilidad, la ración con 20 y 40 mg vitamina C tuvieron mejores resultados con 9.14 y 8.64%. En beneficio costo, las raciones con 20 mg y 40 mg vitamina C fueron S/. 1.091 y 1.086, respectivamente, es decir por un sol invertido la ganancia fue S/. 0.091 y 0.086, respectivamente. Se concluye, que la vitamina C en cuyes mejora la alimentación y producción.

Silva (2017) en Perú, se evaluó la inclusión de harina de bagazo de naranja, en dietas de cuyes en fase acabado; para ello se utilizaron cinco tratamientos: T1: Dieta concentrada T2: 4% de harina de bagazo de naranja, T3: 8% de harina de bagazo de naranja, T4: 12%

de harina de bagazo de naranja y T5: 16% de harina de bagazo de naranja. Los resultados indican que, la inclusión gradual de bagazo de naranja en dietas concentradas de cuyes en fase de acabado, si fueron influenciados ($p < 0.05$) en el consumo diario de alimento en materia seca y la conversión alimenticia fue gradualmente más eficiente; sin embargo, los parámetros biológicos ($p > 0.05$) no fueron influenciados por la inclusión de diferentes niveles de harina de bagazo de naranja y económicamente los cuyes alimentados con 16% de harina de bagazo de naranja reportaron mejor mérito económico. Se concluye que, la inclusión gradual de harina de bagazo de naranja en dietas concentradas de cuyes machos en fase de acabado mejora la conversión alimenticia.

2.2 Bases teóricas

2.2.2 Cascara de la mandarina

2.2.1.1 Generalidades

Ministerio de agricultura y riego (2014) señala que la mandarina es el fruto del árbol mandarino, planta perenne, perteneciente a la familia de las rutáceas, originario del Asia Oriental (China e Indochina). La planta es más resistente al frío y más tolerante a la sequía que el naranjo, pero los frutos son sensibles. El factor limitante es la temperatura mínima, ya que no tolera temperaturas inferiores a 3°C ; pues la temperatura es la que determina su desarrollo vegetativo, floración, cuajado y calidad de los frutos. En cuanto a las épocas en las que se realiza la cosecha de mandarinas, si bien en general estas se realizan durante todo el año, debido a la diversidad de microclimas en las tres regiones del Perú, sin embargo, el grueso de la cosecha está concentrada entre los meses de abril y agosto, los que suman alrededor del 82% del total cosechado en el año.

Ministerio de agricultura y riego (2014) señala que la producción es casi continua a lo largo del año, en especial la producción de las regiones ubicadas en la latitud sur (principales países comprendidos: Perú, Colombia, Bolivia, Brasil, México, países de Centroamérica, India, países del mar Mediterráneo, Vietnam, Filipinas, Malasia, Tailandia, Indonesia, Australia, Nigeria).

Noriega (2021) menciona que los principales productores de mandarina a nivel nacional fueron Lima, liderando con un 45%; seguido de Ica con un 44% y en el tercer lugar, La Libertad con un 10% de la exportación total.

Romero (2022) indica que las mandarinas por sus valores nutricionales y beneficios a la salud, debido a los metabolitos secundarios presentes en los cítricos, son las frutas más consumidas a nivel mundiales. En la industria alimenticia, los cítricos se utilizan principalmente para la producción de jugos frescos o bebidas a base de estos, por lo cual, al año son descartados alrededor de 20 millones de toneladas de cáscaras y semillas. A nivel mundial son procesados apropiadamente 31,2 millones de toneladas de cítricos (Costanzo et al., 2020). Alrededor de dos tercios de los cítricos son producidos por Brasil, China, India, México, España y EE. UU. La naranja dulce predomina la lista, seguido de la mandarina pomelo, lima y limón (Satari & Karimi, 2018).

2.2.1.2 Variedades de mandarinas en el mercado nacional

Ministerio de agricultura y riego (2014) refiere que existen decenas de variedades desarrolladas en el mundo, sin embargo, la variedad que se cultive ha de adaptarse a las condiciones del medio ambiente, suelo y clima para que los árboles vegeten bien, proporcionen cosechas abundantes y de calidad, a un coste de producción lo más bajo posible. A continuación, presentamos aquellas variedades que más se cultivan en el Perú, dependiendo de la zona en que se desarrolle, entre estos tenemos:

- a) Grupo Clementinas (*Citrus reticulata*): Clementinas, Clemenules.
- b) Grupo Satsumas (*Citrus unshiu*): Clausellina, Okitsu, Owari.
- c) Grupo Híbridos: Fortuna, Kara, Pixie, Nova.
- d) Grupo Tangores: Murcott, Ortanique, Tango (hibridación entre mandarina y naranja).
- e) Otras: Dancy, Malvasio.

2.2.1.3 Composición de la mandarina

Ordoñez et. al (2018) cita que las plantas del género *Citrus* (*Rutaceae*) están recibiendo mucha atención por sus propiedades nutritivas. Otra importancia de los cítricos, es debido a que son una fuente de compuestos bioactivos tales como vitaminas, carotenoides, fibra y compuestos fenólicos, flavanonas, antocianinas y ácido hidrocínamico (Castro-vazquez et al., 2016).

Ministerio de agricultura y riego (2014) señala que la mandarina comparte las propiedades vitamínicas de la naranja como alimento que protege ante las infecciones, además de ser depurativa y antioxidante. Asimismo, tiene una fragancia dulce y aromática, es antiséptico, antiespasmódico, carminativo, digestivo, diurético suave, emoliente, laxante suave y estimulante digestivo.

También son ricas en fibra (1,9 gr/10gr), contienen hidratos de carbono (9 gr/100gr), una buena cantidad de potasio (185 mg/100gr), calcio (36 mg/100gr), magnesio (11 mg/100gr), fósforo (117,2 mg/100gr), y contienen pequeñas cantidades de vitaminas del grupo B, además de folato (21 mg/100gr), vitamina C (35 mg/100gr) y vitamina A (106 mg/100gr). A pesar de que la mandarina aporta menos cantidad de vitamina C que otros cítricos, sigue siendo una fuente excelente de esta vitamina.

2.2.1.4 Cascara de la mandarina

Ordoñez et. al (2018) refiere que el proceso de industrialización de cítricos genera subproductos como cáscara y semilla que son considerados como desperdicios. La cáscara es descartada como desecho que contiene una amplia variedad de productos secundarios con actividad antioxidante, esta representa una rica fuente de polifenoles.

Romero (2022) manifiesta que los cítricos están conformados por tres partes morfológicas: Epicarpio: Es la porción externa de las cascara, también llamada flavedo, aquí se encuentran los carotenoides, las glándulas oleosas que contienen los aceites esenciales característicos de cada cítrico.

Mesocarpio: Se localiza debajo del epicarpio, se le conoce también como albedo. Es una capa esponjosa de color blanca que varía de espesor en cada cítrico y consiste en dos largas células ricas en sustancias pépticas y hemicelulosas, que cubre completamente al endocarpio, el cual es la porción comestible de los cítricos.

Endocarpio: Es la parte comestible de las frutas cítricas, compuesta por muchos segmentos, en los cuales se encuentra las vesículas de jugo.

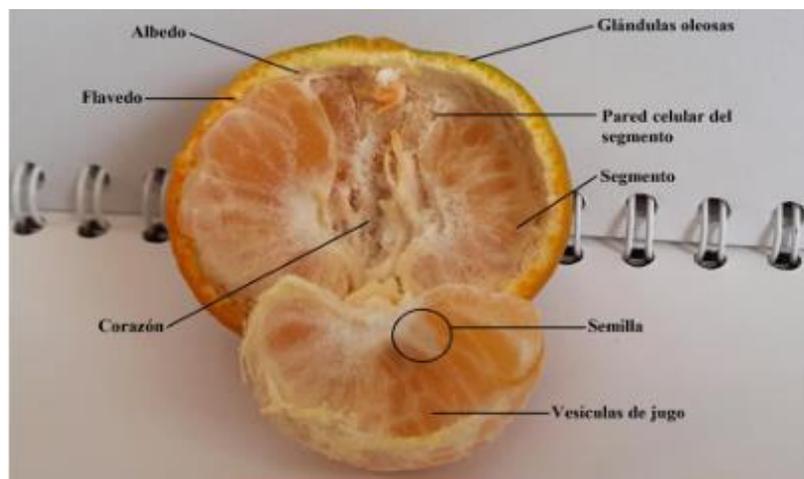


Figura 1. Partes de la mandarina. Tomado de Romero (2022)

Romero (2022) declara que las cáscaras de los cítricos son ricas en pectina, celulosa y hemicelulosa y pueden usarse como un sustrato de fermentación. Por otro lado, numerosas investigaciones han comprobado las diferentes aplicaciones para estos residuos de cítricos, como la producción de pectina, flavonoides, fibra y alimentos para animales.

Tabla 1

Fibra dietética en harina de cáscaras de naranja (Citrus sinensis), mandarina (Citrus reticulata) y toronja (Citrus paradisis) (g/100g de muestra seca).

CASCARA	Fibra dietética Insoluble	Fibra dietética soluble	Fibra dietética total
NARANJA	48,03±2,04	1,77±0,02	49,78±2,04
MANDARINA	51,66±0,02	1,23±0,01	52,89±0,02
TORONJA	46,44±2,10	1,61±0,04	48,09±2,10

Fuente: Rincón et al. (2005)

Pineda (2019) señala que la cascara está compuesta por dos partes principales flavedo (epicarpio) y albedo (mesocarpio interno blanco). La cascara contiene una alta cantidad de nutrientes, fibra y polifenoles que proporcionan beneficios a la salud humana, colesterol y cáncer intestinal. La cascara de mandarina posee: 12.32mg/100g bs de ácido ascórbico, 11.03mg/100g bs de carotenoides totales. El mayor contenido de proteínas lo presentó la harina de cáscara de mandarina (7,55 g/100g). Las principales proteínas de las cáscaras son las glucoproteínas presentes en la pared celular primaria donde forman una red de microfibrillas con la celulosa (Rincón, 2005).

Tabla 2

Composición proximal de harinas de cáscaras de naranja (Citrus sinensis), mandarina (Citrus reticulata) y toronja (Citrus paradisi).

	NARANJA	MANDARINA	TORONJA
Humedad (g/100g) MS	3,31± 0,19	4,33± 0,07	7,81± 0,10
Ceniza (g/100g) MS	4,86± 0,02	3,96± 0,21	2,99± 0,20
Grasa (g/100g) MS	1,64± 0,13	1,45± 0,16	2,01± 0,10
Proteína (g/100g) MS	5,07± 0,25	7,55± 0,24	4,22± 0,25
Ácido Ascórbico(mg/100g) MS.	16,25± 1,43	12,32± 1,83	28,17± 2,18
Carotenoides Totales(mg/100g) MS.	2,25 ± 0,17	11,03± 0,53	2,31± 0,29
Fibra dietética total(mg/100g) MS.	49,78± 2,04	52,89± 0,02	48,09± 2,10

Fuente: Rincón et al. (2005)

2.2.2 Aspectos generales del cuy

2.2.2.1 Generalidades

Avilés (2014) manifiesta que el cuy (*Cavia porcellus*) es un mamífero que fue domesticado por los primeros pobladores de la región Andina en Sudamérica (Bolivia, suroeste de Colombia, Ecuador y el Perú) para ser consumido como alimento. Actualmente, sabemos que su carne tiene alto valor proteico y bajo en grasa, que está tomando mucha fuerza en el mercado gastronómico nacional e internacional, como plato exótico.

Chauca (1997) expresa que existen tres sistemas diferentes de explotación caracterizados por su función en base a la unidad de producción más que al número de animales. Dichos sistemas son:

Familiar garantiza la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de los pequeños productores. Siendo este es el sistema más común, caracterizado porque se desarrolla en el núcleo de la familia. Los alimentos para los animales comúnmente vienen a ser residuos de rastrojo, pastos, forrajes y desperdicios de cocina.

Familiar-comercial este sistema se introducen mejores métodos de crianza, lo que se refleja en la composición de lote. La dieta suele basarse en subproductos agrícolas y forrajes sembrados. En algunos casos, se complementa con una dieta equilibrada (balanceado). El control de sanidad es más estricto.

Comercial este sistema se lleva a cabo en instalaciones apropiadas (jaulas) construidas con materiales de la zona. Los cuyes se juntan en grupos por edad, peso, sexo, raza o línea genética para tener lotes homogéneos. Razón por lo que este sistema requiere más trabajo para el manejo, sanidad, alimentación y mantenimiento de los forrajes.

2.2.2.2 Alimentación del cuy

Chauca (1997) menciona que la alimentación es la combinación adecuada de los nutrientes más importantes, en los que se compone la dieta para lograr la eficiencia productiva desde un punto de vista económico y nutricional. Los insumos de la dieta deben pronosticarse en función de los recursos disponibles, su valor nutricional, su valor en el mercado y otros factores de los que depende la rentabilidad.

Guerrero (2021) refiere que los cuyes son animales herbívoros, por lo que el aporte de fibra en el alimento es indispensable. Por otro lado, el aporte de vitamina C es altamente necesario, pues estos animales al igual que los primates y los murciélagos son las únicas especies que no sintetizan esta vitamina.

2.2.2.3 Necesidades nutricionales en cuyes

Bardales (2014) manifiesta que las necesidades nutricionales se refieren al aporte de nutrientes que necesita un animal para cubrir sus requerimientos de mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza.

Vergara (2008) señala que el conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes permitirá elaborar raciones balanceadas, concentradas, que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y acabado. Asimismo, detalla la cantidad que se debe suministrar de los principales nutrientes que debe constituir una dieta balanceada en la fase de acabado (64 a 84 días) necesita energía digestible 2,700 kcal/kg, fibra bruta 10%, lisina total 0.85%, proteína total 17%, metionina total 0.34%, metionina + cistina total 0.70%, arginina total 1.10%, treonina total 0.56%, triptófano total 1.17%, calcio 0,80%, fosforo total 0.40% y sodio 0.20%.

Tabla 3

Requerimientos nutricionales en cuyes

Nutrientes	Unidad	NRC (1995)	UDENAR (1995)*	Vergara (2008)*
Energía digestible	Mcal/kg	3,0	2,8	2,8
Fibra	%	15,0	10,0	8,0
Proteína	%	18,0	13,0 – 17,0	18,0
Lisina	%	0,8	-	0,83
Metionina	%	0,6	-	0,36
Met. + Cist.	%	-	-	0,74
Arginina	%	1,2	-	1,17
Treonina	%	0,6	-	0,59
Triptófano	%	0,2	-	0,18
Calcio	%	0,8	1,4	0,8
Fosforo	%	0,4	0,8	0,4
Sodio	%	0,2	-	0,2
Vitamina C	Mg/100g	20,0	20,0	20,0

Fuente: NRC (1995), Caycedo (1992), Vergara (2008)

*Requerimientos calculados para animales en crecimiento.

2.2.2.4 Vitamina C

Ccahuana (2008) refiere que en la actualidad existen sistemas de alimentación en cuyes y se sabe que una de las alternativas es alimentación con concentrado más vitamina C más agua. Los centros de producción intensiva están afrontando el problema de reducción de áreas de producción de forraje verde por el incremento de los centros poblados. Lo que conlleva a la alimentación exclusivamente con alimento balanceado, con la incorporación de la vitamina C, sin el uso de forraje verde.

Córdova (2019) expresa que, en el Perú, se han realizados trabajos donde muestran que animales mayores de 5 meses obtienen buenos resultados dosificando 20 mg/animal/día de vitamina C sintético cuando el consumo de forraje verde es restringido. En la etapa de destete se recomienda 30mg/100g de alimento/día; en la etapa de crecimiento 20mg/100g de alimento/día; y en las etapas de acabado y reproductores 15mg/100g de alimento/día.

Olazabal et. al (2017) señala que el ácido ascórbico (ascorbato, vitamina C) es uno de los más importantes antioxidantes solubles en agua que protegen a las células contra los efectos adversos del estrés oxidativo. Los animales domésticos tienen la habilidad de sintetizar vitamina C a partir de la glucosa por una serie de enzimas presentes en el hígado y riñón. La enzima clave para que esta síntesis es la L-gulonolactona oxidasa que no está presente en humanos, cuyes y primates.

Según Cordova (2019) dice que el déficit de vitamina C producirá pérdida de apetito, crecimiento lento, parálisis del tren posterior, inflamación de las articulaciones, alteración ósea y alteración dentaria, al mismo tiempo pueden presentar hemorragias en distintas partes del cuerpo y congestión pulmonar. Por lo que una deficiencia de vitamina C en la dieta de los cuyes puede afectar negativamente los parámetros productivos como consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia.

2.2.2.5 Sistemas de alimentación

Alimentación a base de forraje

Guerrero (2021) manifiesta que los cuyes sometidos a este régimen son alimentados a base de forrajes verdes. Entre ellos se mencionan las gramíneas, ricas en proteínas y las leguminosas, fuente de energía. Los cuyes pueden alimentarse con un solo tipo de forraje, pero no existe satisfacción completa de los requerimientos nutricionales, por ello es importante el suministro de una mezcla forrajera proveniente de gramíneas y leguminosas. Chauca (1997) señala que la cantidad de forraje proporcionado van desde 80-200 g/cuy/día.

Alimentación mixta

Guerrero (2021) indica que la base de este sistema de alimentación es el forraje suplementado con balanceados o concentrados para proveer a los cuyes un mejor balance de nutrientes. Con una buena mezcla se pueden alcanzar valores de CA entre 3,1 y 6,0. La ganancia de peso en este sistema es superior con respecto al suministro exclusivo de forraje.

Alimentación con balanceado

Según Guerrero (2021) expone a continuación que en este sistema los cuyes son alimentados con mezclas de concentrados o alimentos balanceados. La ración y composición dependen de la etapa de desarrollo. Los cuyes consumen entre 40 y 60 g de alimento diarios. Este régimen deberá complementarse siempre con vitamina C. También menciona que, para evitar pérdidas de alimento, éste debe estar peletizado. El uso de balanceados manejados correctamente asegura que el suministro de nutrientes sea óptimo. El consumo de agua a voluntad es importante para facilitar el transporte de nutrientes

2.2.2.6 Parámetros productivos

Instituto nacional de innovación agraria (2021) menciona que la raza Perú se la considera una raza pesada que fija sus características en su progenie y actúa como mejorador, puede ser utilizada en un cruce terminal para ganar precocidad. Los parrilleros alcanzan su peso de comercialización a las 8 semanas de edad. Las hembras entran a empadre a los 56 días con un porcentaje de fertilidad del 98 %. La conversión alimenticia es de 3.03 al ser alimentado con concentrado ad libitum más forraje restringido. Su tamaño de camada promedio de cuatro partos es 2.61, la duración de su lactancia es de 14 días. El rendimiento de carcasa es de 73 %.

a) Ganancia De Peso

según Chauca (1997) dice que el incremento de peso es un indicador de suma consideración, cuya expresión está relacionado con la presentación, calidad y cantidad de la dieta ofrecida a los cuyes a la vez con el factor genético. Hay varios estudios realizados acerca de la ganancia de peso diaria y peso final de cuyes de raza Perú, el cual manifiesta que la ganancia promedio diario es de 16.9g, mientras que el peso final promedio es de 1046g a las ocho semanas de edad.

Quispe & Sulca (2019) refiere que en cuyes mejorados y en buenas condiciones de manejo, alimentación y sanidad, se obtienen pesos de 0.750 a 0.850 kilogramos entre 9 y 10 semanas de edad. Esta edad y peso son los más recomendables para su comercialización.

b) Consumo De Alimento

Quispe & Sulca (2019) manifiesta que el consumo de alimento está en relación al peso vivo. El consumo del forraje y concentrado como alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes en engorde.

Chauca (1997) señala que el consumo del alimento contribuye a la eficiencia alimenticia del animal, por lo cual tiene un consumo que va de 30 a 40 g/día/cuy de alimento concentrado y en forraje verde cantidades que van de 150 a 240 g de forraje por día.

c) Conversión Alimenticia

Chauca (2010) expresa que la conversión alimenticia es la habilidad del animal para transformar los alimentos en peso vivo, sin embargo, la calidad del alimento es fundamental para el logro de mejores resultados. La conversión alimenticia (C.A) se expresa como la relación entre la cantidad de alimento consumido y la ganancia de peso vivo logrado durante un período de prueba.

Chauca (1997) manifiesta que el cuy mejorado, criados con sistema de crianza familiar-comercial en los que administra una alimentación mixta (forraje más suplemento) logra una conversión alimenticia de 6.5 a 8.0.

d) Mortalidad

Chauca (1997) indica que en la producción cuyes siempre va prevalecer un porcentaje de mortalidad, debido a los problemas tales como, parto distócico en reproductores, variación de temperatura, mal control sanitario, paracitos, enfermedades virales e infecciosas, etc. a su vez en cuyes recién nacidos se puede observar mortalidad por aplastamiento, enfermedades infecciosas, asfixia, protozoarios, etc. La tasa de mortalidad en reproductores es de 5%, de 10 a 15% de lactantes y de 5 a 8% en la etapa de recría.

e) Rendimiento de carcasa

Xicohtencatl et. al (2012) menciona que en los países andinos el rendimiento en canal promedio de cuyes enteros es de 65 % (la canal incluye la piel sin pelo, cabeza, patitas, músculo, hueso, grasa y riñones). El 35 % restante involucra las vísceras (26.5 %), pelos

(5.5 %) y sangre (3.0 %). El proceso técnico de sacrificio del cuy, consiste en sujetar al animal de las patas y propinarle un golpe en la nuca para inducirlo al estado de insensibilización, luego se le hace un corte en el cuello provocando un desangrado y con ello la muerte del animal por anemia. La depilación se efectúa manualmente utilizando agua caliente a 60°C y luego se lava para eviscerarlo. Entre los factores que influyen en el rendimiento del canal se tiene el tipo de alimentación, la edad, el genotipo y la castración. Shagñay et al. (2022) en una investigación desarrollada en cuyes obtuvieron valores de los pesos de las vísceras de 23.13%, 25.03%, 27.33% y 26% respectivamente para cada tratamiento.

Paredes et al. (2021) señala que probaron cinco niveles dietéticos de treonina sobre el rendimiento de la carcasa y el desarrollo visceral en cuyes. La suplementación de treonina con niveles de 0.55, 0.59, 0.63, 0.67 y 0.71%. Los cuyes con 0.63% de treonina dietético lograron mayores ganancias de peso, mejor conversión alimenticia y mayor rendimiento de carcasa. El peso relativo del bazo y del corazón no se afectaron por los niveles de treonina, mientras que se observaron diferencias significativas en hígado, pulmones y riñones.

Chauca et al. (1997) menciona que, en promedio, el cuy tiene un peso aproximado de 544 g, y el peso de las vísceras de cuyes de tres meses de edad es el siguiente:

- corazón 2.79 ± 0.76 g,
- pulmones 4.85 ± 1.51 g,
- hígado 23.29 ± 6.03 g,
- riñón 6.06 ± 1.43 g,
- bazo 1.13 ± 0.26 g,
- estómago vacío 5.63 ± 1.34 g,
- estómago lleno 17.33 ± 7.54 g, e intestino 85.04 ± 14.91 g.

Tabla 4*Parámetros productivos de la Raza Perú*

CARACTERISTICA	UNIDADES	PERU
Peso vivo al destete	Gramos	326
Peso vivo a las 8 semanas machos	Gramos	1,041
Edad de destete	Días	14
Conversión alimenticia	Kg/kg	3.03
Consumo MS forraje Repr. y Rec.	% peso vivo	0.04
Consumo MS Concentrado Repr. y Rec.	% peso vivo	0.03
Rendimiento de carcasa	%	73
Mortalidad en lactancia	%	8,6

Nota: tomado de INIA (2005)

2.3 Definiciones conceptuales

Alimentación: Es la acción y efecto de alimentar o alimentarse, es decir, es un proceso mediante el cual los seres vivos consumen diferentes tipos de alimentos para obtener de estos los nutrientes necesarios para sobrevivir y realizar todas las actividades necesarias del día a día.

Requerimientos: Son las necesidades que los organismos vivos tienen de los diferentes nutrientes para su óptimo crecimiento, mantenimiento y funcionamiento en general.

Cáscara: Es la capa protectora de una fruta o vegetal, del cual puede desprenderse. En botánica, se refiere usualmente al exocarpio o exocarpo; no obstante, este último se refiere también a cubiertas más duras.

Mandarina: Es una cítrico clase de naranja, también de color anaranjado, aunque de menor tamaño, sabor más aromático y con mayor facilidad para quitar su piel en la mayoría de las variedades, así como una acidez ligeramente inferior y una mayor proporción de azúcares simples. Pertenece al grupo de frutos llamados hesperidios y su interior está formado por un considerable número de gajos llenos de zumo o jugo, el cual contiene mucha vitamina C, flavonoides y aceites esenciales.

Vitamina C: conocida como ácido ascórbico, es un nutriente hidrosoluble que se encuentra en ciertos alimentos. En el cuerpo, actúa como antioxidante, al ayudar a proteger las células

contra los daños causados por los radicales libres. Los radicales libres son compuestos que se forman cuando el cuerpo convierte los alimentos que consumimos en energía.

Rendimiento: Rendimiento, en economía, hace referencia al resultado deseado efectivamente obtenido por cada unidad que realiza la actividad económica.

Ganancia De Peso: Es la Medida calculada con la intención de conocer cuánto peso está ganando el animal diariamente.

Consumo De Alimento: Consumo de alimento va contribuir en la eficiencia alimenticia del animal, la cual tiene un consumo que va de 30 a 40 g/día/cuy de alimento concentrado y en forraje verde hasta el 30% de su peso vivo.

Conversión Alimenticia: Conversión alimenticia es la relación entre el alimento entregado a un grupo de animales y la ganancia de peso que estos tienen durante el tiempo en que la consumen.

Rendimiento de carcasa: Porcentaje del peso de carcasa en relación al peso vivo del cuy.

Costo/beneficio: Costo-beneficio es una herramienta financiera que compara el costo de un producto versus el beneficio que esta entrega para evaluar de forma efectiva la mejor decisión a tomar en términos de compra.

2.4 Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

Ha: la inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta influye en el rendimiento productivo en cuyes en la etapa de recría y acabado.

2.4.2. Hipótesis Específicas

Ha: La inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta influye en el peso final en cuyes en la etapa de recría y acabado.

Ha: La inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta influye en la ganancia de peso en cuyes en la etapa de recría y acabado.

Ha: La inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta influye en el consumo de alimento en cuyes en la etapa de recría y acabado.

Ha: La inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta influye en la conversión alimenticia en cuyes en la etapa de recría y acabado.

Ha: La inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta influye en el costo/beneficio en cuyes.

Ha: La inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta influye en el rendimiento de carcasa del cuy.

Ha: La inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta influye en el rendimiento de las vísceras del cuy.

Ha: La inclusión de la harina de cascara de mandarina en la dieta influye en el rendimiento de hígado y riñones del cuy.

2.5 Operacionalidad de Variables

La investigación presenta la siguiente Operacionalidad:

Tabla 5

Operacionalidad de variables

FUNCIÓN	VARIABLES	INDICADORES	MEDICIÓN
INDEPENDIENTE	X: Harina de cáscara de Mandarina (HCM)		
	X ₁ =6	Porcentaje %	Insumos
	X ₂ =12		Alimentos
	X ₃ =18		
DEPENDIENTE	Y= Rendimiento productivo		
	Y ₁ =Ganancia de peso	gr/día de P.V	Balanza
	Y ₂ =Consumo de alimento	gr/día de C.A	Marcadores
	Y ₃ =Conversión alimenticia	C.A/P.V	Registros
	Y ₄ =Rendimiento de carcasa	% de carne	Calculadora
	Y ₅ =Costo/beneficio	S/. por Kg.	Lapiceros

Nota: Elaboración propia

CAPITULO III. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1 Gestión del experimento

La investigación es aplicada, se buscó mejorar el rendimiento productivo en cuyes. Es explicativo o causal, debido a que existen las variables en estudios. Es una investigación experimental, al tener el manejo de los tratamientos y las variables en estudio. Es de enfoque cuantitativo dado que las variables en estudio son de naturaleza cuantitativa.

3.1.1 Ubicación

El trabajo de investigación se realizó en la Granja de cuyes en la Asoc. Pampa de Hornillos, Departamento de Lima, Provincia de Huaura, Distrito de Huacho. Con una Altitud 30 msnm, Temperatura 24 °C, viento del SO a 13 km/h, humedad del 72 %, 12 Horas sol, latitud -77.60488, longitud -11.13954.

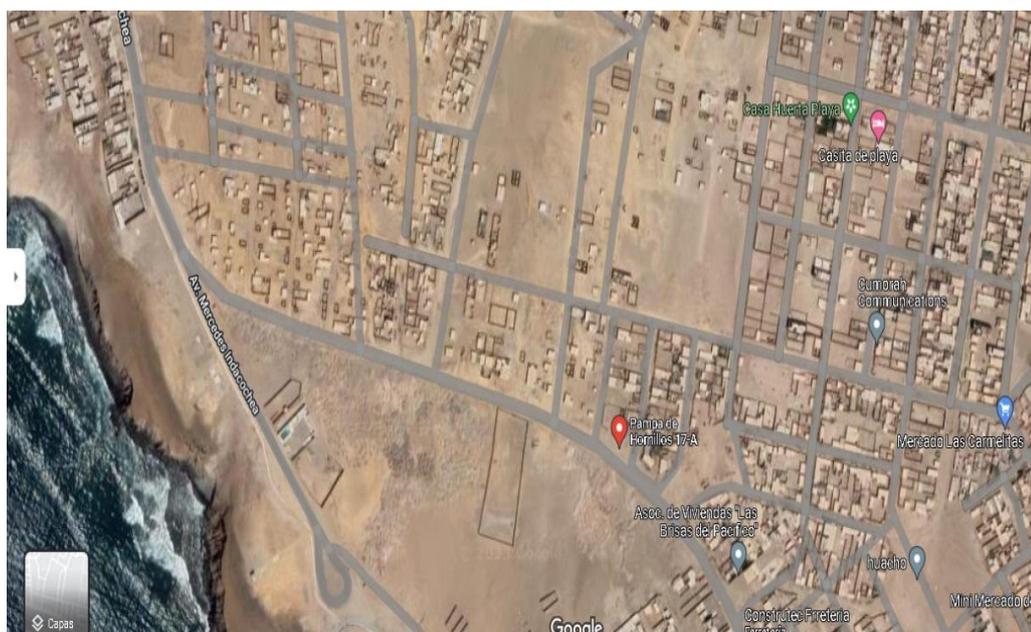


Figura 2. Ubicación de la Granja Pampa Hornillos, Huacho, Huaura. Maps google (2023)

3.1.2 Características del área experimental

El trabajo de investigación se realizó en la granja de cuyes en la Asoc. Pampa de Hornillos, el galpón que cuenta con 20 metros de largo, 8 metros de ancho. Se emplearon jaulas con divisiones con 4 compartimientos. Teniendo como densidad de 0,24 m²/por animal se logra una mejor respuesta en los parámetros productivos (Cáceres et al, 2004).

3.1.2 Tratamientos

El trabajo de investigación tuvo 4 tratamientos y 4 repeticiones los cuales se muestra a continuación:

Tabla 6

Estructura de tratamientos de la evaluación.

TRATAMIENTO	REPETICIÓN	UNIDAD EXPERIMENTAL	TOTAL
T0 = 0% de HCM	4	6	24
T1 = 6% de HCM	4	6	24
T2 = 12 % de HCM	4	6	24
T3 = 18 % de HCM	4	6	24
TOTAL			96 cuyes

Nota. Elaboración propia

3.1.4 Diseño experimental

El diseño experimental se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con 4 tratamientos y 4 repeticiones.

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

Dónde:

Y_{ij} = Observación del i-ésimo tratamiento en la repetición j-ésima

μ = Media general

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento

E_{ij} = Error aleatorio

3.1.5 Variables a evaluar

- ✓ Ganancia de peso (gr/día de P.V)
- ✓ Consumo de alimento (gr/día de alimento)
- ✓ Conversión alimenticia (CA/P.V)
- ✓ Rendimiento de carcasa
- ✓ Costos/beneficio

3.1.6 Conducción del experimento

La presente investigación se ejecutó en un galpón adecuado, donde los cuyes seleccionados fueron distribuidos al azar en cuatro tratamientos, con cuatro repeticiones y cada repetición con 6 cuyes, la investigación tuvo una duración de 8 semanas.

a) Preparación del área experimental

Se acondiciono el galpón y jaulas de acuerdo a las densidades requerida por el animal. Se hizo la desinfección de toda el área experimental, incluido jaulas, comederos, bebederos. Finalmente se realizó la identificación de cada jaula, disponiendo las jaulas con sus respectivos compartimientos, colocando letreros que permitió tener un monitoreo correcto de los datos.

b) Obtención de la harina de la cascara de mandarina

Se recolecto la cascara de mandarina y se llevó a un proceso de secado en la estufa a 40 °C por 12 a 16 horas. Luego se procedió a la molienda (1 – 2 mm) de la cascará de mandarina (HCM).

c) Análisis proximal y determinación de la materia seca

Para la determinación del contenido nutricional (análisis proximal) de la harina de cascara de mandarina, se llevó al laboratorio de la unidad de servicios de análisis químico – UNMSM, logrando así conocer los nutrientes, en la cual permitió la formulación de la dieta según los requerimientos del cuy.

Tabla 7

Composición proximal, de la harina de la cascara de mandarina.

Parámetro	Composición
Proteína total (%)	7,80
Aceite y grasas (%)	1,46
Fibra (%)	53,00
Cenizas (%)	3,45
Carbohidratos (%)	29,16
Humedad	5,13
Vitamina C	14,2

Fuente: Unidad de Servicios de Análisis Químico - UNMSM (2023)

d) Preparación de la ración

Para la formulación de la dieta se realizó el cálculo teniendo en cuenta los insumos como: Maíz amarillo, afrecho de trigo, torta de soya, cloruro de colina, fosfato di cálcico, carbonato de calcio, sal común y otros. Se realizó la inclusión de la harina de cascara de mandarina de acuerdo a los niveles en estudio. La ración se suministró todas las mañanas.

Tabla 8

Formulación de la ración según tratamientos.

ALIMENTOS	0%	6%	12%	18%
Maíz amarillo	15,20	19,86	25,00	22,86
Afrecho de trigo	64,92	62,02	37,19	29,94
Soya Integral	0,10	0,10	0,10	2,54
Torta de soya 44%	16,01	18,17	21,24	20,86
Aceite acidulado	0,10	0,10	0,64	1,90
Fosfato di cálcico	1,22	1,32	1,44	1,57
Carbonato de calcio	1,33	1,31	1,26	1,20
Sal común	0,40	0,41	0,43	0,44
Premix de cuyes	0,50	0,50	0,50	0,50
Vitamina C	0,02	0,00	0,00	0,00
Cloruro colina 60%	0,10	0,10	0,10	0,10
Fungiban	0,10	0,10	0,10	0,10
Harina de cascara de Mandarina	0,00	6,00	12,00	18,00
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00

Nota: Elaboración propia

Tabla 9

Composición nutricional del alimento en balanceado según tratamiento

Nutrientes		0%	6%	12%	18%
Materia seca	%	88,48	88,90	89,39	90,01
E.D cuyes	Kcal/kg	2800,00	2800,00	2800,00	2800,00
Proteína c.	%	18,00	18,00	18,00	18,00
Fibra cruda	%	9,68	10,42	10,98	11,99
Ext. etéreo	%	2,74	2,65	2,52	2,80
Calcio	%	0,90	0,90	0,90	0,90
Fosf. disp.	%	0,60	0,60	0,60	0,60
Sodio	%	0,20	0,20	0,20	0,20
Lisina	%	0,92	0,91	0,92	0,85
Metionina+Cis	%	0,16	0,14	0,12	0,11
Vit. C	%	0,02	0,55	1,20	2,06

Nota: Elaboración propia

e) **Control de los parámetros productivos**

Se emplearon un total de 96 cuyes mejorados de la raza Perú machos destetados (18 ± 4 días) con pesos de 250 – 350 g. Se tomaron los datos desde el inicio hasta finalizar la investigación.

Ganancia de peso semanal: Se inicia con realizar el pesaje inicial de los animales y forma semanal. Para eso se tomó el peso de los animales con ayuda de una balanza de 5 kg con una precisión de 1g.

$$\text{Ganancia de peso (g/d)} = \text{Peso final} - \text{Peso inicia}$$

Consumo de alimento diaria: se suministró la ración todos los días, teniendo en cuenta el consumo de alimento por animal (de 30 a 45 gr), pesando de forma diaria el alimento a suministrar y pesando el sobrante.

$$\text{Consumo de alimento} = \text{Alimento ofrecido} - \text{Alimento sobrante}$$

Conversión alimenticia semanal: se realizó el cálculo de la conversión alimenticia teniendo en cuenta la ganancia de peso y consumo de alimento del animal.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de alimento}}{\text{Ganancia de peso}}$$

f) **Rendimiento de carcasa:**

Una vez llegado a las 8 semanas, antes del sacrificio se realizó el pesaje en vivo del animal, luego se procedió al sacrificio de los animales, para determinar rendimiento de carcasa. Para el beneficio de los cuyes se contó con un lugar adecuado que garantice la calidad del producto. El beneficio del cuy debe hacerse de tal forma que la carcasa conserve el sabor y presentación de un producto de calidad (Fernández, 2007).

según Fernández (2007) y Montes (2012) los pasos a seguir para el beneficio:

- ✓ Antes de beneficiar a los cuyes estos deben pasaron por ayuno de al menos 12 horas para evitar la acumulación excesiva de alimento en la cavidad intestinal.
- ✓ Seguidamente se hizo un corte a la altura de cuello en la yugular y en los vasos sanguíneos para que facilitar la salida de sangre, dejando colgado al cuy de las extremidades posteriores para el desangrado total.
- ✓ Una vez que el animal ha sido desangrado se sumergió en agua caliente, a una temperatura de entre 40 a 70 °C y la inmersión dure unos 10 a 15 minutos para

favorecer el retiro del pelo. Se hizo el lavado con abundante agua para retirar los restos de sangre y pelo del animal.

- ✓ Se realizó un corte longitudinal con cuidado de no dañar los intestinos para no dañar la carne. Una vez realizado este paso se deberá extraer las vísceras.
- ✓ Este último lavado se debe realizar a temperatura ambiente para eliminar los residuos de sangre y pelo. Una vez que la carcasa está libre de residuos se dejara colgado por un tiempo para el oreado.
- ✓ Finalmente se hace el pesado de la carcasa.

g) Rendimiento de Vísceras:

La evisceración se llevó a cabo de manera precisa y cuidadosa, garantizando el pesaje de las vísceras teniendo en cuenta para el rendimiento de vísceras: corazón, pulmones, bazo e intestinos (sin pelos y sangre). Coronado (2007) menciona que el peso de las vísceras en cuyes representa aproximadamente el 35% del peso total. Mientras tanto, Hernández (2015) señala que el peso de las vísceras, incluyendo el pelo y la sangre, es del 46.03%. Para el rendimiento de hígado y riñones se realizó el pesaje de forma separada.

h) Costo/beneficio:

Una vez finalizado la etapa experimental, se procedió a cuantificar los costes y beneficios incurridos en la investigación de los tratamientos.

El análisis costo - beneficio es una metodología que tiene como objetivo evaluar los costes y beneficios de un estudio, para ello, los costes y beneficios deben ser cuantificados, y expresados en unidades monetarias, con el fin de poder calcular los beneficios netos del proyecto (Otiniano, 2021).

3.2 Técnicas para el procesamiento de la información

Los datos se tomaron en una hoja de cálculo Excel y fueron procesados en el software MINITAB correspondiente a los resultados. En el análisis de datos se realizó un ANOVA, con la prueba de LSD de Fisher para determinar las diferencias significativas entre los promedios.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1 Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre el peso final en cuyes.

En cuanto a los resultados mostrados por el ANOVA y prueba de Fisher para el peso vivo final indica que existe diferencias significativas ($p < 0,05$). No obstante, el tratamiento T3 (18%) presenta un mayor peso vivo final con 909,58 gr., seguido por el tratamiento T1 (6%) con 880,42 gr. Tal como se observa en la tabla 10.

Tabla 10

Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre el peso final de los cuyes.

Característica	0%	6%	12%	18%	Valor P
Peso final (g)	840,46 ± 47,60 ^b	880,42 ± 41,30 ^{ab}	842,08 ± 26,60 ^b	909,58 ± 19,12 ^a	0,049

($p < 0,05$) presentan diferencias significativas; los datos corresponden a la media y desviación estándar ($\bar{x} \pm d.e.$).

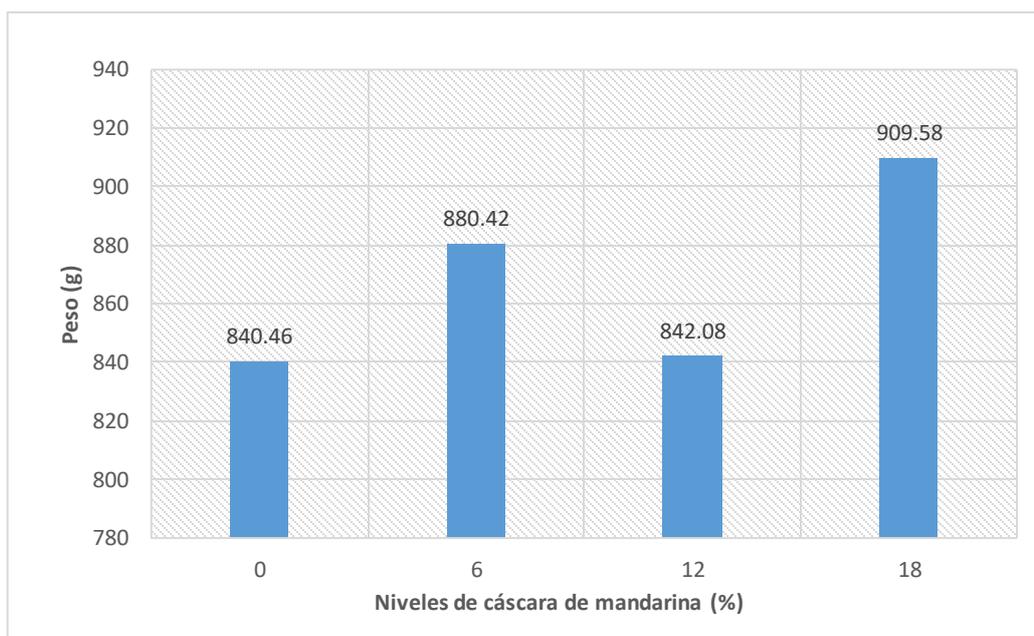


Figura 3. Resultado sobre el peso final de los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina.

4.2 Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre la ganancia de peso.

En cuanto a los resultados mostrados en el análisis de varianza en la ganancia de peso, existe diferencias significativas ($p < 0,05$), al realizar el ajuste de los tratamientos con la prueba de Fisher también presentan diferencias significativas. No obstante, el tratamiento T3 (18%), presenta mayor ganancia de peso con 594,58 g., seguido por el tratamiento T1 (6%) con 584,17 gr. Tal como se observa en la tabla 11.

Tabla 11

Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre la ganancia de peso de los cuyes

Característica	0%	6%	12%	18%	Valor P
Ganancia de peso (g)	533,38 ± 37,00 ^c	584,17 ± 37,70 ^{ab}	539,17 ± 18,53 ^{bc}	594,58 ± 24,80 ^a	0,032

($p < 0,05$) presentan diferencias significativas; los datos corresponden a la media y desviación estándar ($\bar{x} \pm d.e.$).

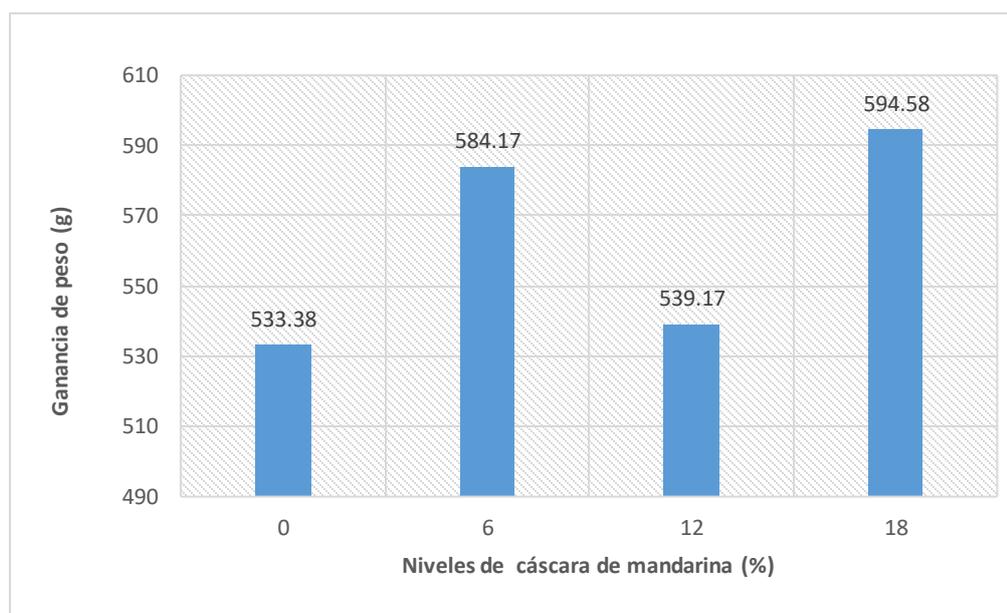


Figura 4. Resultado sobre la ganancia de peso de los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina.

4.3 Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre consumo de materia seca.

En cuanto a los resultados mostrados por el ANOVA y prueba de Fisher para el consumo de Materia seca indica que existe diferencias significativas ($p < 0,05$). Mientras que el mayor consumo de materia seca lo tuvo el tratamiento T3 (18%) que presenta un consumo de 3105,16 gr., seguido por el tratamiento T1 (6%) con un consumo de 2946,01 gr. Tal como se observa en la tabla 12.

Tabla 12

Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre el consumo de materia seca en cuyes

Característica	0%	6%	12%	18%	Valor P
Cons. Materia Seca (g)	2943,64 ± 80,9 ^b	2946,01 ± 72,6 ^b	2921,60 ± 44,7 ^b	3105,16 ± 107,7 ^a	0,024

($p < 0,05$) presentan diferencias significativas, los datos corresponden a media y desviación estándar ($\bar{x} \pm d. e.$).

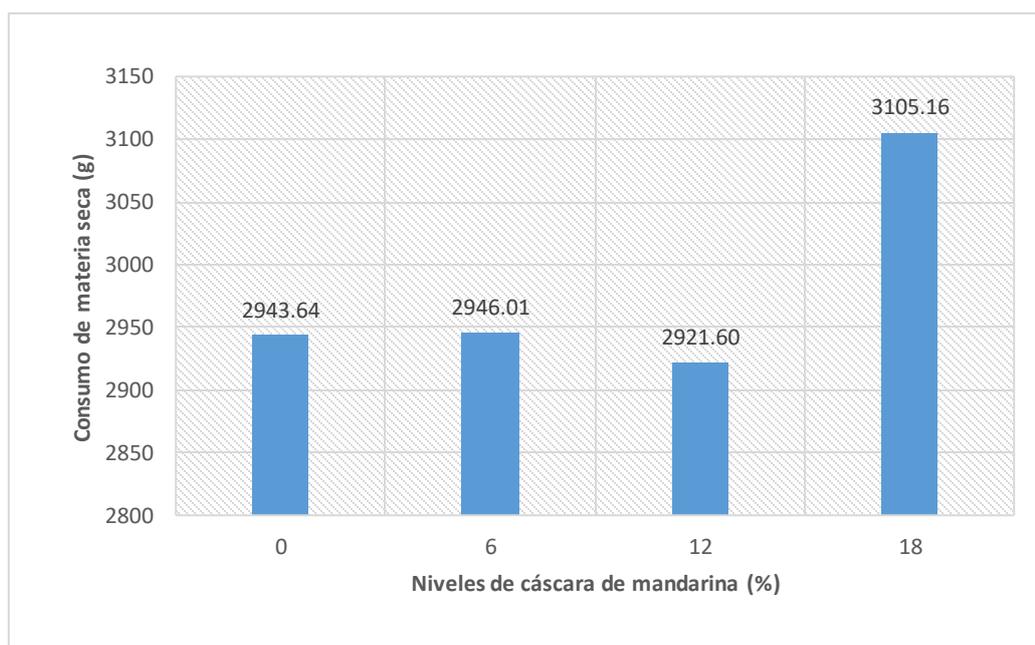


Figura 5. Resultado sobre el consumo de materia seca de los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina.

4.4 Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre la conversión alimenticia.

En cuanto a los resultados mostrados en el análisis de varianza en la conversión alimenticia, no hubo diferencias significativas ($p > 0,05$), pero al comparar los tratamientos con la prueba de Fisher si encontró diferencias significativas. A pesar de lo dicho el tratamiento T1 (6%) presenta un 5,06 de conversión alimenticia, seguido por el tratamiento T3 (18%) con una conversión alimenticia de 5,23. Tal como se observa en la tabla 13.

Tabla 13

Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre la conversión alimenticia en cuyes

Característica	0%	6%	12%	18%	Valor P
Conversión alimenticia (g/g)	$5,53 \pm 0,33^a$	$5,06 \pm 0,28^b$	$5,42 \pm 0,18^{ab}$	$5,23 \pm 0,20^{ab}$	0,086

($p > 0,05$) no presentan diferencias significativas; los datos corresponden a la media y desviación estándar ($\bar{x} \pm d.e.$).

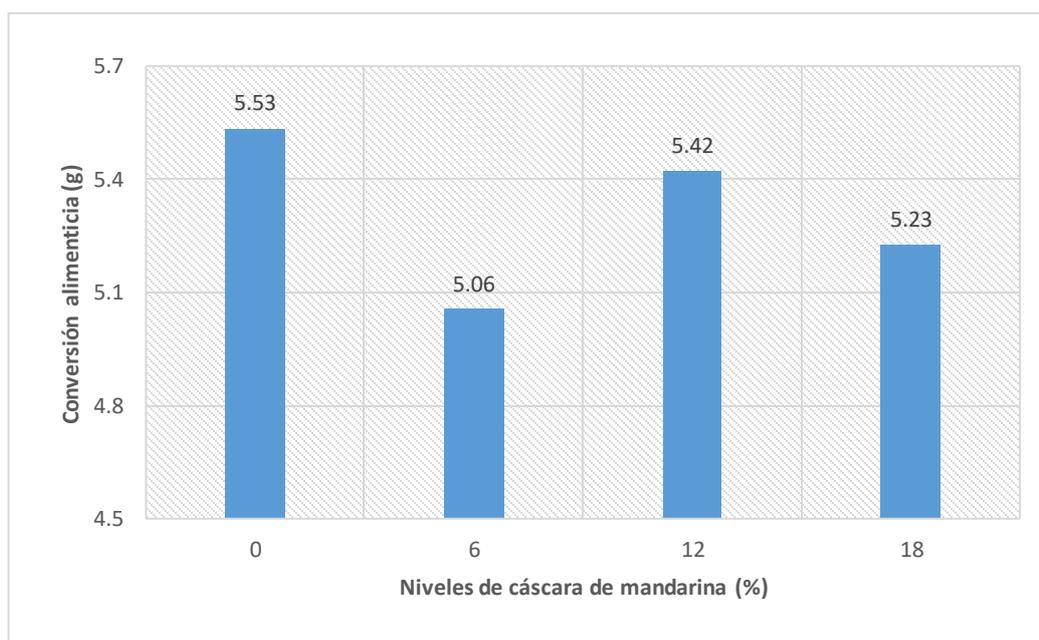


Figura 6. Resultado sobre la conversión alimenticia de los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina.

4.5 Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre el peso de la carcasa

En cuanto a los resultados mostrados en el ANOVA sobre el peso de la carcasa, presenta diferencias significativas ($p < 0,05$). Asimismo, al desarrollar el ajuste con la prueba de Fisher se encontró diferencias significativas en los tratamientos. Por otra parte, el que presenta mayor peso de la carcasa es T3 (18%) con un 702,50 gr, seguido por el tratamiento T2 (12%) con 600,00 gr. Tal como se observa en la tabla 14.

Tabla 14

Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre el peso de carcasa de los cuyes

Característica	0%	6%	12%	18%	Valor P
Peso de carcasa (g)	492,50 ± 43,00 ^c	525,00 ± 79,10 ^{bc}	600,00 ± 79,10 ^b	702,50 ± 68,00 ^a	0,000

($p < 0,05$) presentan diferencias significativas; los datos corresponden a la media y desviación estándar ($\bar{x} \pm d.e.$).

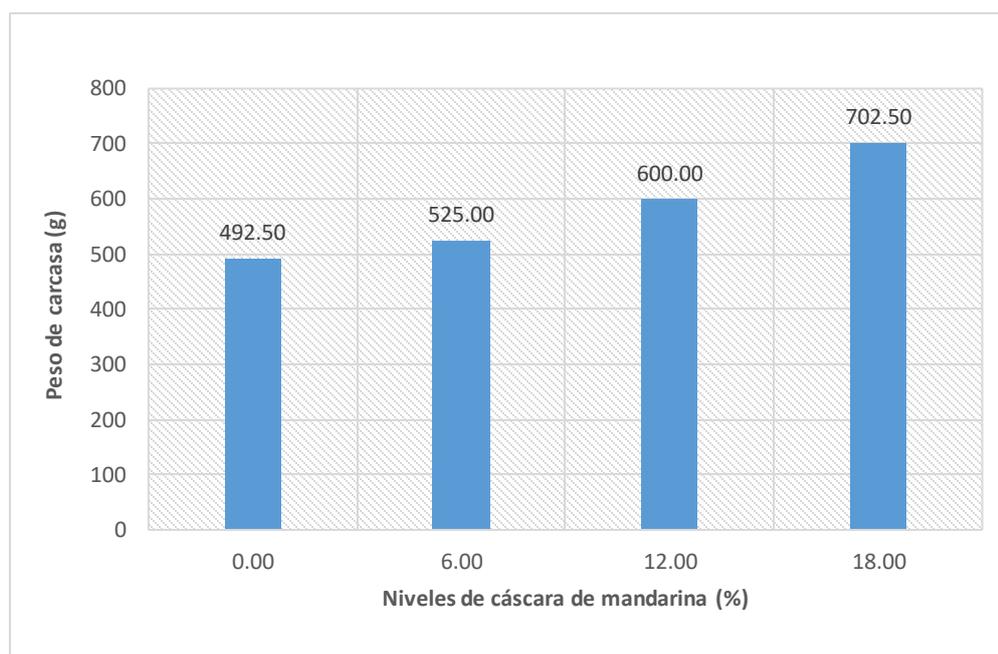


Figura 7. Resultado sobre el peso de la carcasa de los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina.

4.6 Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre el rendimiento de carcasa.

En cuanto a los resultados mostrados por el análisis de varianza para el rendimiento de carcasa indica que si existe diferencias significativas ($p < 0,05$). Del mismo modo al comparar los tratamientos con la prueba de Fisher también presenta diferencias significativas. Por lo tanto, en el tratamiento T3 (18%) presenta un 74,45% de rendimiento de carcasa, seguido por el tratamiento T2 (12%) con 73,31%. Tal como se observa en la tabla 15.

Tabla 15

Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre el rendimiento de carcasa de los cuyes.

Característica	0%	6%	12%	18%	Valor P
Rendimiento de carcasa (%)	$64,58 \pm 1,39^c$	$66,58 \pm 2,43^{bc}$	$73,31 \pm 8,17^{ab}$	$74,45 \pm 5,01^a$	0,001

($p < 0,05$) presentan diferencias significativas; los datos corresponden a la media y desviación estándar ($\bar{x} \pm d.e.$).

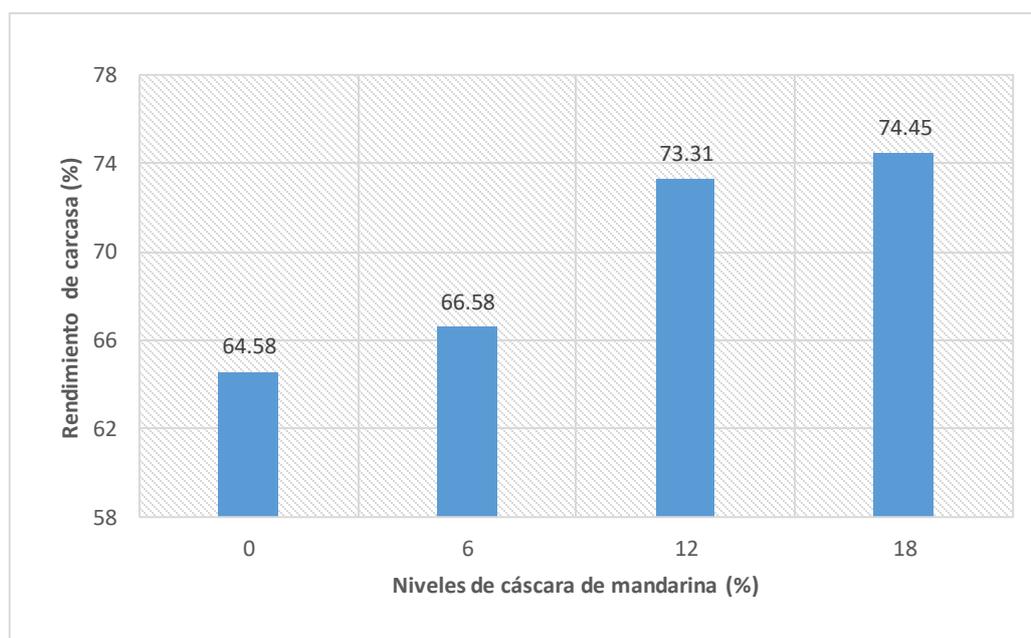


Figura 8. Resultado sobre el rendimiento de la carcasa de los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina.

4.7 Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre el peso de las vísceras

En cuanto a los resultados mostrados por el ANOVA para el peso de las vísceras indica que no existe diferencias significativas ($p > 0,05$). Del mismo modo no se encontró diferencias significativas al realizar la prueba de Fisher entre los tratamientos. Por otra parte, el T2 (12%) presenta un 208,8 gr de peso de vísceras, seguido por el tratamiento T0 (0%) con un 196,25 gr. Tal como se observa en la tabla 16

Tabla 16

Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre el peso de vísceras de los cuyes

Característica	0%	6%	12%	18%	Valor P
Peso de vísceras (g)	196,25 ± 22,00	191,25 ± 12,46	208,8 ± 55,1	183,75 ± 19,23	0,467

($p > 0,05$) no presentan diferencias significativas; los datos corresponden a la media y desviación estándar ($\bar{x} \pm d.e.$).

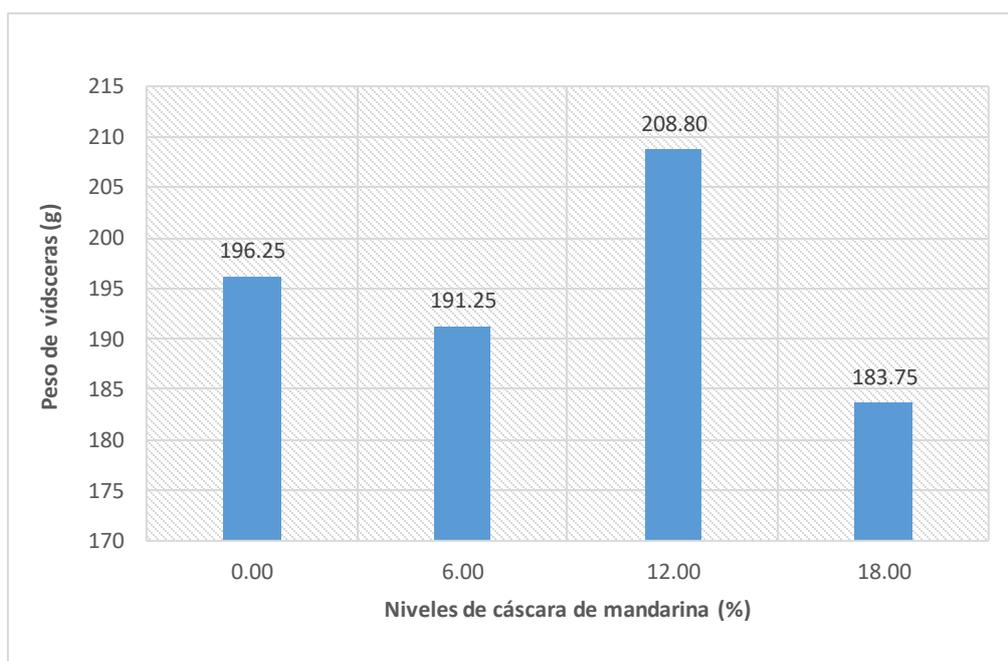


Figura 9. Resultado sobre el peso de las vísceras de los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina.

4.8 Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre el rendimiento de las vísceras en los cuyes.

En cuanto a los resultados mostrados en el análisis de varianza para el rendimiento de las vísceras indica que si existe diferencias significativas ($p < 0,05$). Del mismo modo al comparar los tratamientos con la prueba de Fisher presenta diferencias significativas. A pesar de lo dicho el tratamiento de mayor rendimiento de vísceras es T0 (0%) con un 25,71%, seguido por el tratamiento T2 (12%) con un 25,69%. Tal como se observa en la tabla 17.

Tabla 17

Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre el rendimiento de vísceras.

Característica	0%	6%	12%	18%	Valor P
Rendimiento de vísceras (%)	25,71 ± 1,48 ^a	24,53 ± 2,49 ^a	25,69 ± 7,24 ^a	19,51 ± 2,02 ^b	0,013

($p < 0,05$) presentan diferencias significativas; los datos corresponden a la media y desviación estándar ($\bar{x} \pm d.e.$).

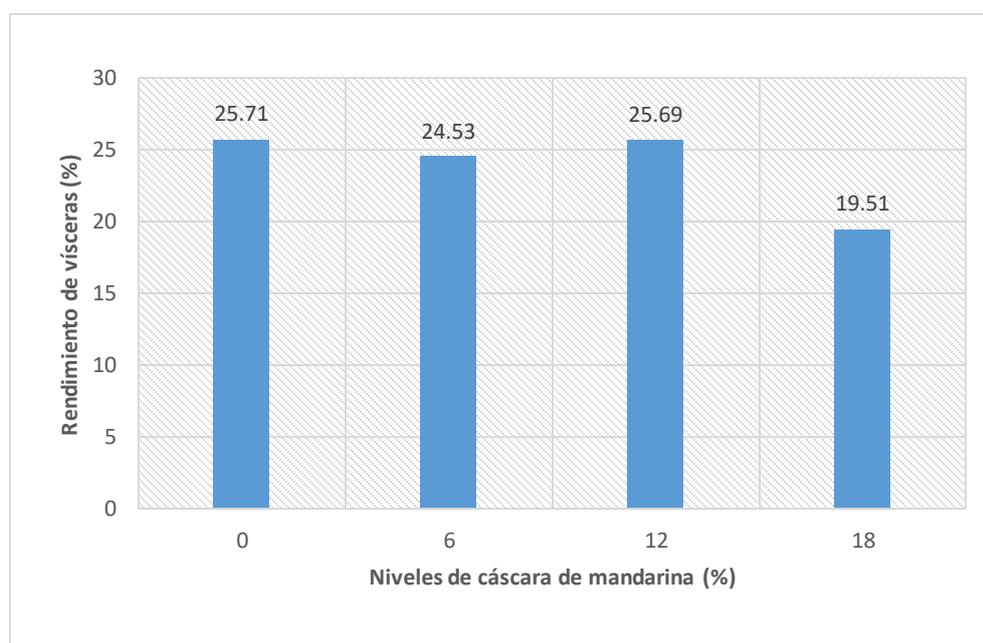


Figura 10. Resultado sobre el rendimiento de las vísceras de los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina.

4.9 Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre el peso del hígado y riñones

En cuanto a los resultados mostrados en el análisis de varianza para el peso del hígado y riñones, no hay diferencias significativas ($p > 0,05$). Del mismo modo no se encontró diferencias al realizar la prueba de Fisher. No obstante, el tratamiento que mayor peso del hígado y riñones presenta es el T3 (18%) con un 47,50gr, seguido por el tratamiento T2 (12%) con 46,25 gr. Tal como se observa en la tabla 18.

Tabla 18

Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre el peso de hígado y riñones de los cuyes

Característica	0%	6%	12%	18%	Valor P
Peso de hígado y riñón (g)	45,00 ± 5,35	42,50 ± 7,07	46,25 ± 5,18	47,50 ± 7,07	0,435

($p > 0,05$) no presentan diferencias significativas; los datos corresponden a la media y desviación estándar ($\bar{x} \pm d.e.$).

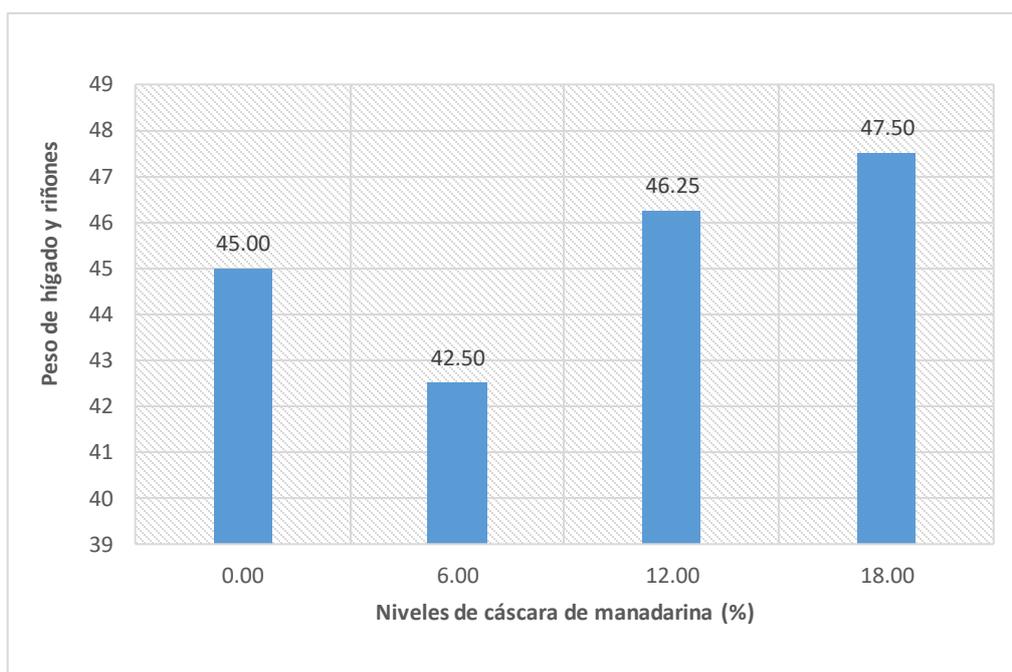


Figura 11. Resultado sobre el peso de hígado y riñones de los cuyes alimentados con harina de cáscara de mandarina.

4.10 Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre el rendimiento de hígado y riñones de los cuyes.

En cuanto a los resultados mostrados en el análisis de varianza sobre el rendimiento de hígado y riñones, no presentan diferencias significativas ($p > 0,05$). De igual manera no se encontró diferencias al realizar la prueba de Fisher. Sin embargo, el tratamiento T0 (0%) presenta un 5,91% de rendimiento de hígado y riñones, seguido por el tratamiento T2 (12%) con 5,69%. Tal como se observa en la tabla 19.

Tabla 19

Efecto de la harina de cáscara de mandarina sobre el rendimiento de hígado y riñones

Característica	0%	6%	12%	18%	Valor P
Rendimiento de hígado y riñón (%)	5,91 ± 0,55	5,47 ± 1,10	5,69 ± 0,88	5,05 ± 0,84	0,259

($p > 0,05$) no presentan diferencias significativas; los datos corresponden a la media y desviación estándar ($\bar{x} \pm d. e.$).

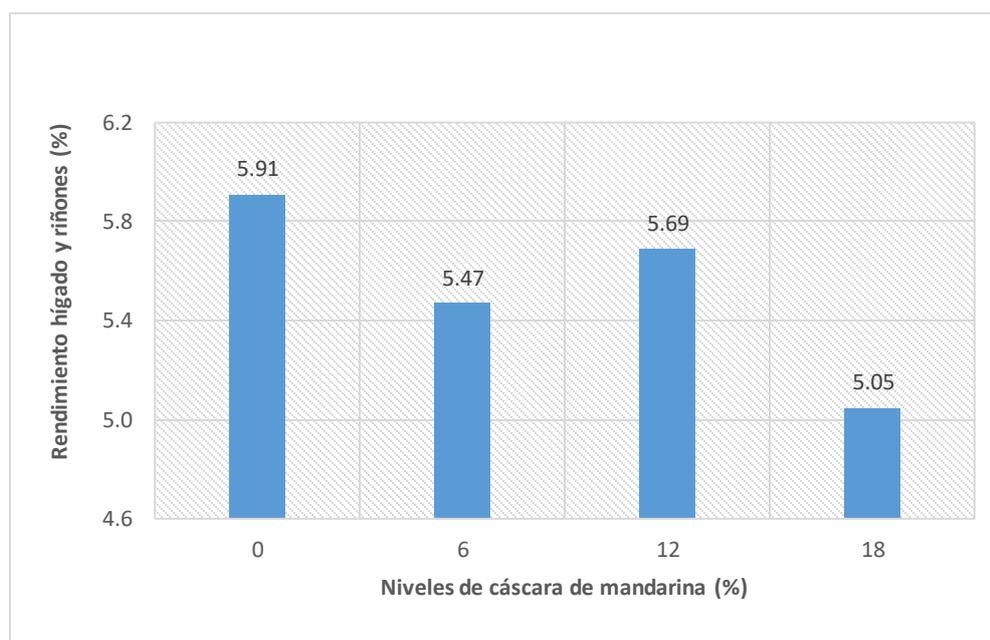


Figura 12. Resultado sobre el rendimiento de peso de hígado y riñones de los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina.

4.11 Costo/beneficio en cuyes

La evaluación del indicador costo/beneficio, nos da como respuesta económica donde T3 (18%) presenta un 1,20 el más bajo comparado con los tratamientos T0 (0%), T1 (6%), T2 (12%) donde presentaron mayor costo/ beneficio con un 1,24, eso nos indica que los ingresos son mayores que los egresos, por lo tanto, el beneficio es mayor, tal como se muestra en la tabla 20.

Tabla 20

Análisis costo/beneficio de cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina

Variable	T0 (0%)	T1(6%)	T2(12%)	T3(18%)
Costo de animales	S/312.00	S/312.00	S/312.00	S/312.00
Costo balanceado	S/112.80	S/111.69	S/112.59	S/127.45
Costo forraje	S/19.88	S/20.23	S/20.28	S/20.46
Sanidad	S/12.00	S/12.00	S/12.00	S/12.00
Servicios	S/28.00	S/28.00	S/28.00	S/28.00
Total de Egresos	S/484.69	S/483.91	S/484.87	S/499.91
Venta de animales	S/600.00	S/600.00	S/600.00	S/600.00
Total de Ingresos	S/600.00	S/600.00	S/600.00	S/600.00
B/C	S/1.24	S/1.24	S/1.24	S/1.20

1: Costo de Animales (S/13.0*24= S/312)

2: Costo Kg del Balanceado:

TO=(S/1,66*67,95kg= S/112,80)

T1=(S/1,66*67,28kg= S/111,69)

T2=(S/1,70*66,23kg= S/112,59)

T3=(S/1,75*72,83kg= S/127,45)

3: Costo Kg del Forraje:

TO=(S/0.15*132,56kg= S/19,88)

T1=(S/0.15*134,84kg= S/20,23)

T2=(S/0.15*135,22kg= S/20,28)

T3=(S/0.15*136,39kg= S/20,46)

5: Costo Sanidad S/ 12,0

6: Costo de servicio S/ 28,0

7: Venta de cuy S/ 25,0

Nota: Elaboración propia

Al evaluar el costo de alimentación y otros costos se pudo obtener el costo unitario del cuy, que reporta los siguientes resultados para el T0 (0%) con un costo de S/ 7,90, T1 (6%) con un costo de S/ 7,85, mientras que T2 (12%) presenta un costo de S/ 7,91 y el más alto costo unitario fue en T3 (18%) con un S/ 8,80 por cuy. Tal como se muestra en la tabla 21.

Tabla 21*Costo unitario de cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina*

COSTOS	Unidad	T0 (0%)	T1 (6%)	T2 (12%)	T3 (18%)
Cuyes destetados	cuyes	24	24	24	24
Días de consumo	Días	60.00	60.00	60.00	60.00
Consumo Total de Concentrado	Kg	67.95	67.28	66.23	72.83
Costo del Concentrado	Kg.	S/1.66	S/1.66	S/1.70	S/1.75
Costo Total del concentrado s/.	S/.	112.80	111.69	112.59	127.45
Consumo Total de Forraje	kg	132.56	134.84	135.22	136.39
Costo de Forraje	Kg.	S/0.15	S/0.15	S/0.15	S/0.15
Costo Total del Forraje	S/.	19.88	20.23	20.28	20.46
COSTO DE ALIMENTACION S/.		S/132.69	S/131.91	S/132.87	S/147.91
Otros costos		S/56.87	S/56.53	S/56.94	S/63.39
TOTAL		S/189.55	S/188.45	S/189.81	S/211.30
Costo por cuy S/.		S/7.90	S/7.85	S/7.91	S/8.80

Nota: Elaboración propia

CAPÍTULO V. DISCUSIÓN

En esta investigación se evaluó, el rendimiento productivo en cuyes mediante la inclusión de la harina de cascara de mandarina (HCM) en la dieta.

Rendimiento productivo:

Peso final en la investigación si existe diferencias significativas, con la adición del 18% de HCM, presentó mayor peso con 909.58 gr comparado a los demás tratamientos. Sin embargo, resultados diferentes obtuvo Moreira (2020) en su investigación con la inclusión de harina de cascara de maracuyá en el peso final del cuy donde no encontraron diferencias estadísticas ($P>0.05$). Asimismo, Panduro (2019) evaluó el nivel óptimo de inclusión de harina de bagazo de naranja donde los parámetros productivos y biológicos no mostraron diferencias significativas ($p>0.05$).

Enfatizar que el tratamiento con 18% de HCM debido al alto contenido de fibra en la ración formulada posiblemente esté relacionada a tener mejor peso final ya que se sabe que la fibra permite la mejor digestibilidad y aprovechamiento de otros nutrientes.

Ganancia de pesos en la investigación, presentan diferencias significativas entre los tratamientos, presentando mayor ganancia de peso con 594,58 g en el tratamiento de 18% de HCM. Del mismo modo Zambrano (2019) en su investigación con harina de cascara de naranja que si encontró diferencias significativas ($p>0.05$) entre tratamientos, en la ganancia de peso. Sin embargo, resultados diferentes obtuvo Moreira (2020) en su investigación de inclusión de harina de cascara de maracuyá, donde no mostraron diferencias significativas ($P>0.05$) sobre la ganancia de peso.

Del mismo modo para el tratamiento con 18% de HCM, la ganancia de peso puede estar relacionada por el contenido de fibra en la dieta debido a su aporte de la harina de cascara de mandarina que eso ha permitido un mejor aprovechamiento del alimento.

Consumo de alimento en la investigación mostraron diferencias significativas en los tratamientos, con mayor consumo en el tratamiento de 18% de HCM con un 3105,16 gr. Del mismo modo Silva (2017) en los resultados muestran que la inclusión gradual de bagazo de naranja en dietas concentradas de cuyes en fase de acabado, si fueron influenciados ($p<0.05$) en el consumo diario de alimento en materia seca, pero con una tendencia lineal negativa.

Asimismo, en su investigación Zambrano (2019) encontró diferencias estadísticas con la inclusión de harina de cascara de naranja en la dieta, en el consumo de alimento.

Se hace hincapié que el tratamiento con 18% de HCM, la ración formulada tiene la fibra y el extracto etéreo alto (Aceite Acidulado Vegetal), por su excelente digestibilidad y palatabilidad, por lo que se ha visto influenciado en el mayor consumo de alimento.

Conversión alimenticia en la investigación se encontró diferencias significativas en los tratamientos, sin embargo, la adición de 6% y 18% de harina de cascara de mandarina obtuvieron mejor conversión alimenticia. Igual resultado obtuvo Zambrano (2019) que si encontró diferencias significativas en la conversión alimenticia siendo el tratamiento con 15% que presento mejor resultado. Así como Silva (2017) concluye que la inclusión gradual de harina de bagazo de naranja en dietas concentradas de cuyes machos en fase de acabado mejora la conversión alimenticia. Sin embargo, resultado diferente obtuvo Moreira (2020) en su investigación de inclusión de harina de cascara de maracuyá, donde no encontró diferencias significativas ($P>0.05$) en el consumo de alimento y conversión alimenticia. De igual forma Laos (2017) en sus resultados con la inclusión de bagazo de naranja en dietas de los cuyes en la fase de inicio, no influenciaron ($p>0.05$) sobre los parámetros productivos. Cabe resaltar que los resultados de un mayor peso final, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia que se tuvo con la inclusión de 18% de HCM, pudo deberse al aporte de la cascara ya que contiene un alto contenido de nutrientes, como la fibra, ácido ascórbico, polifenoles y pectina (favorecer al buen estado de la flora bacteriana, la salud y tránsito intestinal). Asimismo, también el aporte de ración formulada en especial en el tratamiento con 18% HCM que tiene los niveles altos de fibra y extracto etéreo.

Costo/beneficio en la investigación nos da como respuesta económica donde el tratamiento con 18% de HCM presenta un S/. 1,20 el más bajo comparado con los tratamientos 0%, 6% y 12% que presentaron un S/. 1,24 respectivamente. En otras investigaciones reportadas sobre costo/beneficio como Panduro (2019) evaluó el nivel óptimo de inclusión de harina de bagazo de naranja, el mejor resultado evaluado económicamente fue para los cuyes del tratamiento con 10%. Del mismo modo Laos (2017) indica que económicamente los cuyes alimentados con dietas concentradas con inclusión de 4% de harina de bagazo de naranja presentan los mejores méritos económicos.

Rendimiento de carcasa:

Rendimiento de carcasa en la investigación presentan diferencias significativas entre los tratamientos, pero el tratamiento de 18% de HCM presenta mayor rendimiento de carcasa teniendo un 74,45%. Mostrando resultados semejantes Moreira (2020) en su investigación de inclusión de harina de cascara de maracuyá, en el rendimiento a la canal encontró diferencias estadísticas ($P < 0.05$) siendo superior con el nivel de inclusión del 40% (66,75%). En cambio, resultados diferentes obtuvo Baldeón (2023) con el efecto de la harina de cascara de maracuyá en el rendimiento de canal se determinó que no existió diferencia significativa. Con respecto al **peso de la carcasa** en la investigación muestra que en el tratamiento de 18% de HCM presenta mayor peso de carcasa con un 702.50 gr. asimismo Panduro (2019) encontró que los pesos fueron mayores con la inclusión de bagazo de naranja 15% y 20% presentaron igual peso de 540 gr.

Si bien es cierto que el tratamiento con 18% de HCM, la fibra y el extracto etéreo es alto (Aceite Acidulado Vegetal), porque lo que se tiene una ración con alto contenido calórico y excelente palatabilidad y eso pudo haber influenciado en el peso final y rendimiento de carcasa.

Rendimiento de vísceras en la investigación muestran diferencias significativas en los tratamientos, donde se encontró con mayor rendimiento de vísceras en el tratamiento 0% control, con un 25,71%. Del mismo modo Xicohtencatl et. al (2012) menciona que en los países andinos el rendimiento en canal promedio de cuyes enteros es de 65%, donde el 35% restante involucra las vísceras 26.5%, pelos 5.5% y sangre 3.0%. Shagñay et al. (2022) en el rendimiento de víscera obtuvieron valores de 23.13%, 25.03%, 27.33% y 26% respectivamente para cada tratamiento. Con respecto al **peso de las vísceras** en la investigación el tratamiento con 12% presento mayor peso de vísceras con un 208,8 g. En una investigación realizada por Shagñay et al. (2022) menciona que el peso de las vísceras en los cuyes esterilizados mediante los tres métodos evaluados fue en promedio de 233 g en el tratamiento control, 218 g en el tratamiento con aplicación de yodo, 227.33 g en el tratamiento con aplicación de ácido láctico y 227.33 g en el tratamiento con extirpación de espículas.

Rendimiento de hígado y riñones en la investigación se muestra que no presentan diferencias significativas. Mayor rendimiento de hígado y riñones lo obtuvo con el tratamiento de 0% control, resultando un 5,91%. Resultados parecidos obtuvo Paredes et al.

(2021) que probaron niveles dietéticos de treonina en el rendimiento de carcasa, mientras que se observaron diferencias significativas en el hígado y riñones, y con rendimiento más alto en el hígado con 4.41 %, riñones con 1.20 %. Con respecto **peso de hígado y riñones** en la investigación el tratamiento que presento mayor peso fue de 18% de HCM, con un 47,50 g. por lo que Chauca et al. (1997) indica que el cuy tiene un peso aproximado de 544 g, de tres meses de edad, el peso del hígado 23.29 ± 6.03 g, y el peso de los riñones 6.06 ± 1.43 g,

Estos hallazgos indican que el peso y el rendimiento de las vísceras, hígado y riñones en los cuyes pueden variar dependiendo de factores como el tipo de alimento y el comportamiento fisiológico del animal.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Considerando los resultados obtenidos en este trabajo de investigación, se establecieron las siguientes conclusiones y recomendaciones:

6.1 Conclusiones

- Los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina si presentaron diferencia significativa entre los tratamientos en cuanto a peso final. Sin embargo, la adición del 18% de harina de cascara de mandarina presentó más peso con 909.58 gr
- Los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina si presentaron diferencia significativa entre los tratamientos en cuanto a ganancia de peso. Presentando mayor ganancia de peso con 594,58 g en el tratamiento de 18%.
- Los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina si presentaron diferencia significativa entre los tratamientos en cuanto a consumo de alimento. Con mayor consumo de alimento en el tratamiento de 18% con un 3105,16 gr.
- Los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina si presentaron diferencia significativa entre los tratamientos en cuanto a conversión alimenticia. Sin embargo, la adición de 6% y 18% de harina de cascara de mandarina obtuvieron mejor conversión alimenticia.
- En cuanto a costo/beneficio la inclusión de harina de cascara de mandarina con 18% presenta un S/. 1,20 el más bajo comparado con los tratamientos 0%, 6% y 12% que presentaron un S/. 1,24 respectivamente.
- Los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina si presentaron diferencia significativa entre los tratamientos con respecto al rendimiento de carcasa, pero el tratamiento de 18% presenta mayor rendimiento de carcasa teniendo un 74,45%.
- Los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina si presentaron diferencia significativa entre los tratamientos con respecto al rendimiento de vísceras, donde se encontró con mayor rendimiento de vísceras en el tratamiento control 0% con un 25,71%.
- Los cuyes alimentados con harina de cascara de mandarina no presentaron diferencia significativa entre los tratamientos con respecto al rendimiento de hígado y riñones. Mayor rendimiento de hígado y riñones lo obtuvo con el tratamiento de 0% resultando un 5,91%.

6.2 Recomendaciones

- Realizar estudios con niveles de inclusión de harina de cascara de mandarina para obtener diferencias más claras en cuanto a los parámetros productivos.
- Realizar estudios con niveles de inclusión de harina de cascara de mandarina para determinar la calidad de la carne por los componentes funcionales que tiene la cascara de mandarina.
- Motivar a la comunidad estudiantil a que se siga investigando sobre las bondades de los insumos no tradicionales (desperdicios agroindustriales).

CAPITULO V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Avilés, L. V. (2014). *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal. Obtenido del pueblo ecuatoriano y su relación con el cuy*
http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2014/Trabajo009_AICA2014.pdf
- Baldeón (2023) *Efectos de la incorporación de diferentes niveles de harina de cascara de maracuyá (Passiflora edulis) sobre los parámetros zootécnicos en cuyes (Cavia porcellus), en la etapa de recria – acabado*. [Tesis de pregrado]. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13919>
- Bardales, J. A. (2014). *Crianza, producción y comercialización de cuyes*. En S. A. Diego. Lima, Peru: MACRO.
- Cáceres et al. (2004) Evaluación del espacio vital de cuyes criados en pozas. *Rev. investig. vet. Perú* v.15 n.2 Lima.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172004000200003
- Ccahuana L. (2008) *Evaluación del bagazo de marigold en dietas peletizadas con exclusión de forraje verde para cuyes (Cavia porcellus) en crecimiento*. [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional Agraria la Molina. Perú.
- Chauca L. (1997). *Producción de Cuyes (Cavia porcellus)*. FAO. Producción y Sanidad Animal. Obtenido de https://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/produccion_cuyes.pdf
- Chauca, L. (2010). *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Lima-Perú.
- Córdova C. (2019) *Efecto de la suplementación de vitamina C oral en cuyes (Cavia porcellus) sometidos a reducción del espacio vital sobre los parámetros productivos*. [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/16891/Cordova_cr.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Costanzo, G., Iesce, M. R., Naviglio, D., Ciaravolo, M., Vitale, E., & Arena, C. (2020). Comparative studies on different citrus cultivars: A revaluation of waste mandarin components. *Antioxidants*, 9(6), 1–12. <https://doi.org/10.3390/antiox9060517>

- FAO (1997). *Producción de cuyes (Cavia Porcellus)*. Animal Production and Health division. Recuperado <https://www.fao.org/publications/card/es/c/5f945e80-80f9-5ac3-a802-5331a4083e6b/>
- Fernández, J. (2007). *Crianza y comercialización del cuy*. editorial Líder. Lima-Perú.
- Guerrero M. L. (2021). *Efectos de la harina de cascara de naranja en la dieta de cuyes (cavia porcellus), en etapa de crecimiento*. [Tesis de Pregrado]. Universidad Técnica de Babahoyo – Ecuador. Recuperado <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/9311/E-UTB-FACIAG-MVZ-000026.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Instituto Nacional de Innovación Agraria (2021). *Raza Kuri*. Programa Nacional de Cuyes. Recuperado <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2640392/Resoluci%C3%B3n%20Jefatura%20N%C2%B0%200121-2021-INIA.pdf>
- Instituto nacional innovación agraria (2005). *Información Técnica de la crianza del cuy*. Perú: Lima: Ministerio de Agricultura y Riego.
- Instituto nacional innovación agraria (2021) *Programa nacional de cuyes*. Dirección de desarrollo tecnológico agrario subdirección de productos agrarios. Perú. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2640392/Resoluci%C3%B3n%20Jefatura%20N%C2%B0%200121-2021-INIA.pdf>
- Olazábal L., Camargo H, García L. Morales-Cauti. (2019) Deficiencia de vitamina C como causa de mortalidad y morbilidad en cuyes de crianza intensiva y su tratamiento. *Rev Inv Vet Perú* 2019; 30(4): 1718-1723. <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v30n4/a34v30n4.pdf>
- Laos H. L. (2017).) *Harina de bagazo de naranja (Citrus sinensis) en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus l.) en fases de inicio y crecimiento en tingo maría*. [Tesis de Pregrado]. Universidad Nacional Agraria de la Selva – Perú. Recuperado <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1117>
- Londoño J. A. (2010). Aprovechamiento de residuos de la agroindustria de cítricos: extracción y caracterización de flavonoides. *Corporación Universitaria Lasallista*, 21, 395–416. Market research Future. (2020, 15 de diciembre). [Obtenido de https://www.marketresearchfuture.com/reports/flavonoids-market-2168](https://www.marketresearchfuture.com/reports/flavonoids-market-2168)

- Machaca V. I. (2017).) *Influencia de la vitamina “C” sobre los parámetros productivos en cuyes (Cavia porcellus l.) en Ichu – Puno*. [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional del Antiplano – Perú. Recuperado https://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/18507/Alarcon_Mamani_Miguel_Angel.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Mendoza (2002). *Crianza y comercialización de cuyes*. Edic. Riplame. Perú. 53 – 57 p.
- Ministerio de agricultura y riego (2014) *Un producto de enorme potencial exportador*. Perú.<https://bibliotecavirtual.mida.gri.gob.pe/index.php/analisis-economicos/estudios/2014/20-la-mandarina-peruana/file>
- Montes, T. (2012). *Asistencia técnica dirigida en crianza tecnificada de cuyes*. UNALM, Lima, Perú. Disponible en https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/015-a-cuyes_crianzatecnificada.pdf
- Moreira S. D. (2020). *Niveles de inclusión de harina de cáscara de maracuyá (passiflora edulis) en el engorde de cuyes sexados (cavia porcellus linnaeus)*. [Tesis de Pregrado]. Universidad Técnica Estatal de Quevedo – Ecuador. Recuperado <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/5278>
- Noriega (2021) *Manejo agronómico para la producción mandarina bajo condiciones de Sayán*. [Trabajo de Suficiencia Profesional de pregrado]. Universidad Nacional Agraria la Molina. Perú. <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4982/noriega-alayo-valeria-alfonsina.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ordoñez G. E.; Reátegui D.; Villanueva T. J. (2018) Polifenoles totales y capacidad antioxidante en cáscara y hojas de doce cítricos. *Scientia Agropecuaria* 9(1): 113 – 121 (2018). Perú. <http://www.scielo.org.pe/pdf/agro/v9n1/a12v9n1.pdf>
- Otiniano O. E (2021) *Análisis del costo beneficio en la decisión de inversión en activo fijo para el proceso productivo de la empresa inversiones westin E.I.R.L, períodos 2020-2021*. [Tesis de pregrado]. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/3771/1/TL_OtinianoOcampoPaulinaEdita.pdf
- Panduro V. W. G. (2019) *Inclusión de diferentes niveles de harina de bagazo de naranja (citrus sinensis) en raciones balanceadas de cuyes (cavia porcellus l.) de la línea mejorada peru en fases de crecimiento y acabado*. [Tesis de Pregrado]. Universidad Nacional Agraria de la Selva – Perú. Recuperado <http://repositorio.unas.edu.pe/handle/UNAS/1489>

- Paredes et al. (2021) Efectos de la suplementación de treonina sobre el rendimiento productivo, carcasa y pesos de órganos de cuyes de engorde con alimentación mixta. *Rev Inv Vet Perú*; 32(6): e21701 <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i6.21701>
- Pineda B. (2019) *Desarrollo y optimización de aperitivos de la cascara de mandarina y hojas de higo*. [Tesis de pregrado]. Universidad de Azuay. Ecuador. <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/9201/1/14845.pdf>
- Quispe & Sulca (2019) *Parámetros productivos en cuyes (cavia porcellus) en etapa de engorde alimentados con diferentes niveles de harina de tarwi (lupinus mutabilis sweet)*. [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional de Huancavelica. <https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/f0d2611c-71b3-4832-bab2-8bef4470be3f/content>
- Rincón A. M., Vásquez, A. M., Padilla, F. C. (2005) Composición química y compuestos bioactivos de las harinas de cascara de naranja (*Citrus sinensis*), mandarina (*Citrus reticulata*) y toronja (*Citrus paradisi*) cultivadas en Venezuela. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*. versión impresa ISSN 0004-0622 versión On-line ISSN 2309-5806. ALAN v.55 n.3 Caracas sep. 2005. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222005000300013
- Romero B. (2022) *Efecto del grado de madurez del fruto (cáscara) de mandarina (Citrus reticulata) sobre el contenido de compuestos fenólicos: análisis cuantitativo, aproximación experimental y factibilidad económica*. [Tesis de pregrado]. Universidad Santo Tomás. Colombia. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/42667/2022RomeroLuisa.pdf?sequence=12&isAllowed=y>
- Satari, B., & Karimi, K. (2018). Citrus processing wastes: Environmental impacts, recent advances, and future perspectives in total valorization. *Resources, Conservation and Recycling*, 129, 153–167. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.10.032>
- Shagñay et al. (2022) Evaluación del rendimiento a la canal en cuyes (*Cavia porcellus*) sometidos a tres métodos de esterilización reproductiva. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, Volumen 7, Número 4. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7292

- Silva (2017) *Harina de bagazo de naranja (Citrus sinensis) en la alimentación de cuyes (cavia porcellus l.) en fase de acabado*. [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional Agraria la Selva. Perú.
https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14292/1151/SVXM_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vergara V. 2008. *Avances en Nutrición y Alimentación en cuyes. Simposio de cuyes*. APPA. Simposio: Avances sobre la producción de cuyes en el Perú. Lima – Perú.
- Xicohtencatl S. Pascual G, Barrera Z. Samuel, Orozco O. Tiodolo, Torres S Sigfredo F., Monsiváis I. Roberto (2012) Parámetros productivos de cuyes (*cavia porcellus*) del nacimiento al sacrificio en nayarit, México. *abanico veterinario* issn 2448-6132.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7390216>
- Zambrano V. R. (2019). *Evaluación de diferentes niveles de harina de cascara de Naranja en cuyes (Cavia porcellus) en inicio y crecimiento*. [Tesis de Postgrado]. Universidad Nacional de Trujillo – Perú. Recuperado
<http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/14273>

ANEXO

PESO FINAL

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC		Valor F	Valor p
			Ajust.	Ajust.		
trata	3	13254	4418		3.51	0.049
Error	12	15118	1260			
Total	15	28372				

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

trata	N	Media	Agrupación
3	4	909.583	A
1	4	880.417	A B
2	4	842.083	B
0	4	840.458	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

GANANCIA DE PESO

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
trata	3	11564	3854.8	4.10	0.032
Error	12	11270	939.2		
Total	15	22835			

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

trata	N	Media	Agrupación
3	4	594.583	A
1	4	584.167	A B
2	4	539.167	B C
0	4	533.375	C

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

CONSUMO TOTAL DE MATERIA SECA

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
trata	3	86202	28734	4.52	0.024
Error	12	76266	6355		
Total	15	162467			

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

<u>trata</u>	<u>N</u>	<u>Media</u>	<u>Agrupación</u>
3	4	3105.16	A
1	4	2946.01	B
0	4	2943.64	B
2	4	2921.60	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

CONVERSION ALIMENTICIA

Análisis de Varianza

<u>Fuente</u>	<u>GL</u>	<u>SC Ajust.</u>	<u>MC Ajust.</u>	<u>Valor F</u>	<u>Valor p</u>
trata	3	0.5390	0.17966	2.78	0.086
Error	12	0.7744	0.06453		
Total	15	1.3134			

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

<u>trata</u>	<u>N</u>	<u>Media</u>	<u>Agrupación</u>
0	4	5.53448	A
2	4	5.42291	A
3	4	5.22650	A
1	4	5.05577	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

RENDIMIENTO DE CARCASA

Análisis de Varianza

<u>Fuente</u>	<u>GL</u>	<u>SC Ajust.</u>	<u>MC Ajust.</u>	<u>Valor F</u>	<u>Valor p</u>
ttt	3	572.9	190.96	7.67	0.001
Error	28	697.2	24.90		
Total	31	1270.0			

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

<u>ttt</u>	<u>N</u>	<u>Media</u>	<u>Agrupación</u>
3	8	74.4480	A
2	8	73.3144	A
1	8	66.5761	B
0	8	64.5769	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

RENDIMIENTO DE VÍSCERAS

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
ttt	3	209.3	69.76	4.30	0.013
Error	28	454.6	16.24		
Total	31	663.9			

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

ttt	N	Media	Agrupación
0	8	25.7121	A
2	8	25.6882	A
1	8	24.5301	A
3	8	19.5083	B

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

RENDIMIENTO DE RIÑONES E HÍGADO

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
ttt	3	3.176	1.0588	1.42	0.259
Error	28	20.935	0.7477		
Total	31	24.111			

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

ttt	N	Media	Agrupación
0	8	5.90533	A
2	8	5.69376	A
1	8	5.46963	A
3	8	5.05489	A

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

PESO DE CARCASA

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
ttt	3	208700	69567	14.66	0.000
Error	28	132900	4746		
Total	31	341600			

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

ttt	N	Media	Agrupación
3	8	702.5	A
2	8	600.0	B
1	8	525.0	B C
0	8	492.5	C

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

PESO DE VÍSCERAS

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
ttt	3	2650	883.3	0.87	0.467
Error	28	28350	1012.5		
Total	31	31000			

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

ttt	N	Media	Agrupación
2	8	208.8	A
0	8	196.25	A
1	8	191.25	A
3	8	183.75	A

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

PESO DE RIÑONES E HÍGADO

Análisis de Varianza

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
ttt	3	109.4	36.46	0.94	0.435
Error	28	1087.5	38.84		
Total	31	1196.9			

Agrupar información utilizando el método LSD de Fisher y una confianza de 95%

ttt	N	Media	Agrupación
3	8	47.50	A
2	8	46.25	A
0	8	45.00	A
1	8	42.50	A

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

ANEXO DE FOTOS

OBTENCION DE LA HARINA DE LA CASCARA DE MANDARINA



PREPARACION Y EJECUCION PARA OBTENCION DE DATOS DE PARAMETROS PRODUCTIVOS



OBTENCION DE DATOS DE RENDIMIENTO DE CARCASA Y VISCERAS



INFORME DE ENSAYO	N° 069-2023
--------------------------	--------------------

Ciente	MIGUEL ÁNGEL MELENDREZ ÁLAMO
Dirección del cliente	Los Pinos Julio C. Tello Mz. A Lote 16 / Huaura
Referencia USAQ	069
Denominación de la muestra	HARINA DE CÁSCARA DE MANDARINA
Fecha de recepción	13/02/2023
Fecha de análisis	14/02/2023
Fecha de emisión de informe	21/02/2023
Características de muestra.	Muestra seca

Referencia USAQ	Determinación o Parámetro	Especificación	Resultado	Unidades
069	Carbohidratos	No especifica	29.16	%
069	Fibra	No especifica	53	%
069	Proteína	No especifica	7.8	%
069	Aceites y Grasas	No especifica	1.46	%
069	Humedad	No especifica	5.13	%
069	Cenizas	No especifica	3.45	%
069	Vitamina C	No especifica	14.2	mg/100g

Limites de detección y Métodos

Determinación o parámetro	Limite de detección	Método
Carbohidratos		Por diferencia
Fibra		AOAC 962.09 : 2015
Proteína		AOAC 2001.11 : 2015
Aceites y Grasas		AOAC 922.06 : 2015
Humedad		AOAC 934.01 : 2015
Vitamina C		USAQ-ME-24 HPLC


PERCY YAQUE LÓPEZ MARILUZ
 QUÍMICO
 CQP. 876
RESPONSABLE DE LABORATORIO