



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE MORONA SANTIAGO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN LA
ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE ALIMENTADOS A
BASE DE MARALFALFA (*pennisetum sp.*) CON DIFERENTES
NIVELES DE HARINA DE MANÍ FORRAJERO (*arachis pintoi*) EN
EL CANTÓN MORONA”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA:

NANCY EULALIA TAPIA CABRERA

Macas – Ecuador

2023



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE MORONA SANTIAGO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN LA
ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE ALIMENTADOS A
BASE DE MARALFALFA (*pennisetum sp.*) CON DIFERENTES
NIVELES DE HARINA DE MANÍ FORRAJERO (*arachis pintoi*) EN
EL CANTÓN MORONA”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: NANCY EULALIA TAPIA CABRERA

DIRECTOR: Ing. LUIS ABDÓN ROJAS OVIEDO Mgs.

Macas – Ecuador

2023

©2023, Nancy Eulalia Tapia Cabrera

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se conozca el Derecho de Autor.

Yo, Nancy Eulalia Tapia Cabrera, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que proviene de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular, el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Macas, 15 de mayo de 2023

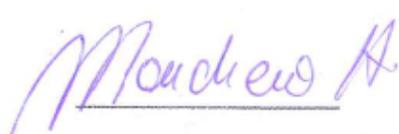


Nancy Eulalia Tapia Cabrera

010657506-1

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
SEDE MORONA SANTIAGO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: el Trabajo de Integración Curricular, tipo: Proyecto de Investigación, “**EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE ALIMENTADOS A BASE DE MARALFALFA (*pennisetum sp.*) CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE MANÍ FORRAJERO (*arachis pintoii*) EN EL CANTÓN MORONA**”, realizado por la señorita, **NANCY EULALIA TAPIA CABRERA**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos y legales; en tal virtud que el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. José Luis Carrazco Poma Mgs. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-05-15
Dr. Luis Abdón Rojas Oviedo Mgs. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-05-15
Ing. Carlos Andrés Mancheno Herrera Mgs. ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-05-15

DEDICATORIA

Con todo cariño y gratitud dedico esta tesis a mis padres, a mi hermana quienes siempre estuvieron dispuestos en apoyarme para alcanzar esta meta, velando por mi bienestar y educación, siendo un pilar fundamental en todo momento de mi carrera, depositando toda su entera confianza en cada momento de mi formación de profesional.

Nancy

AGRADECIMIENTO

Agradezco ante todo a Dios quien me dio la vida y la oportunidad de estudiar una carrera profesional, que con su bendición me ayudado a culminar mi carrera. A mis padres por apoyarme en cada una de mis decisiones y no ponerme limites, a mi hermana que a pesar de la distancia siempre estuvo apoyando e impulsando en mi carrera sin dejar que me rinda.

Nancy

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.1. Planteamiento del Problema.....	3
1.2. Limitaciones y delimitaciones.....	3
1.3. Objetivos.....	4
1.3.1. <i>Objetivo general</i>	4
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i>	4
1.4. Justificación.....	4
1.4.1. <i>Justificación Teórica</i>	4
1.4.2. <i>Justificación metodológica</i>	4
1.4.3. <i>Justificación práctica</i>	5
1.5. Hipótesis.....	5
1.5.1. <i>Hipótesis alternativa (ha)</i>	5
1.5.2. <i>Hipótesis nula (ho)</i>	5

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Antecedentes de investigación.....	6
2.2. Referencias Teóricas.....	7
2.2.1. <i>Cuy</i>	7
2.2.2. <i>Importancia de la crianza del cuy</i>	8
2.2.3. <i>Composición química de la carne de cuy</i>	8
2.2.4. <i>Razas</i>	10
2.2.4.1. <i>Perú</i>	10
2.2.4.2. <i>Andina</i>	10

2.2.4.3. <i>Inti</i>	10
2.2.4.4. <i>Criollo</i>	10
2.2.4.5. <i>Criollo mejorado</i>	10
2.2.5. Manejo	11
2.2.5.1. <i>Crianza familiar o tradicional</i>	11
2.2.5.2. <i>Crianza familiar o comercial</i>	11
2.2.5.3. <i>Crianza comercial (Tecnificado)</i>	12
2.2.6. Anatomía y fisiología del aparato digestivo	13
2.2.7. Alimentación	14
2.2.7.1. <i>Alimentación con forraje</i>	15
2.2.7.2. <i>Alimentación con concentrado</i>	15
2.2.7.3. <i>Alimentación mixta</i>	15
2.2.8. Requerimientos nutricionales por etapas	16
2.2.8.1. <i>Requerimiento de proteínas</i>	16
2.2.8.2. <i>Requerimiento de energía</i>	17
2.2.8.3. <i>Requerimiento de fibra</i>	17
2.2.8.4. <i>Requerimiento de grasa</i>	17
2.2.8.5. <i>Requerimiento de Lípidos</i>	18
2.2.8.6. <i>Requerimiento de Minerales</i>	18
2.2.8.7. <i>Requerimiento de Vitaminas</i>	18

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO	20
3.1. Enfoque de la investigación	20
3.2. Nivel de investigación	20
3.3. Diseño de investigación	20
3.3.1. <i>Según la manipulación o no de la variable independiente</i>	21
3.3.2. <i>Según en la intervención en el trabajo de campo</i>	21
3.4. Tipo de estudio	21
3.5. Población y planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra	21
3.6. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.	23
3.7. Métodos	23
3.7.1. <i>Técnicas e instrumentos de investigación empleadas</i>	23
3.7.1.1. <i>Materiales</i>	23
3.7.1.2. <i>Equipos</i>	24
3.8. Metodología de la evaluación	24

3.8.1. <i>Peso inicial (g)</i>	24
3.8.2. <i>Peso final (g)</i>	24
3.8.3. <i>Ganancia de peso (g)</i>	24
3.8.4. <i>Consumo de alimento (g)</i>	25
3.8.5. <i>Conversión alimenticia (g)</i>	25
3.8.6. <i>Peso a la canal (g)</i>	25
3.8.7. <i>Rendimiento a la canal (%)</i>	25
3.8.8. <i>Relación Beneficio - costo (USD)</i>	26
3.9. Análisis estadísticos y prueba de significancia	26

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	27
4.1. Comportamiento productivo según niveles de harina de maní forrajero	27
4.2. Peso inicial (g)	27
4.3. Peso final (g)	28
4.4. Ganancia de peso (g)	29
4.5. Consumo de alimento (g)	30
4.6. Conversión alimenticia (%)	31
4.7. Peso de la canal (g)	32
4.8. Rendimiento a la canal (g)	34
4.9. Beneficio costo (USD)	35

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	37
5.1. Conclusiones	37
5.2. Recomendaciones	38

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Clasificación zoológica de los cuyes (<i>cavia porcellus</i>)	7
Tabla 2-2: Composición química de la carne de cuy	9
Tabla 3-2: Constantes fisiológicas	9
Tabla 4-2: Requerimientos nutricionales por etapa	19
Tabla 1-3: Esquema del ADEVA.....	21
Tabla 2-3: Esquema del experimento.....	22
Tabla 3-3: Formulación de dietas.....	22
Tabla 4-3: Requerimientos nutricionales porcionados en la dieta para la etapa de crecimiento - engorde	23
Tabla 1-4: Comportamiento productivo de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de maní forrajero en la etapa de crecimiento- engorde	27
Tabla 2-4: Relación beneficio costo.....	35

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1-2: Crianza familiar	12
Ilustración 2-2: Crianza tecnificada	12
Ilustración 1-4: Peso final de los cuyes (g)	28
Ilustración 2-4: Ganancia de pesos de los cuyes (g).....	29
Ilustración 3-4: Consumo de alimento total de los cuyes (g)	30
Ilustración 4-4: Conversión alimenticia de los cuyes.....	31
Ilustración 5-4: Peso de la canal de los cuyes (g).....	32
Ilustración 6-4: Rendimiento a la canal (%).....	34

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** PESO INICIAL DE LOS CUYES EN ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE
- ANEXO B:** PESO FINAL EN LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE
- ANEXO C:** GANANCIA DE PESO EN CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE
- ANEXO D:** CONSUMO DE ALIMENTO TOTAL EN CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE
- ANEXO E:** CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE
- ANEXO F:** PESO A LA CANAL DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE
- ANEXO G:** RENDIMIENTO A LA CANAL DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE
- ANEXO H:** ANÁLISIS BROMATOLÓGICO
- ANEXO I:** RECOLECCIÓN DE MANÍ FORRAJERO
- ANEXO J:** SECADO DEL MANÍ FORRAJERO
- ANEXO K:** MOLIDO DEL MANÍ FORRAJERO Y OBTENCIÓN DE LA HARINA
- ANEXO L:** ELABORACIÓN DEL CONCENTRADO
- ANEXO M:** OBTENCIÓN DEL CONCENTRADO
- ANEXO N:** LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL GALPÓN
- ANEXO O:** SELECCIÓN Y PESADO DE LOS CUYES
- ANEXO P:** REGISTROS

RESUMEN

El objetivo de este trabajo investigativo fue evaluar diferentes niveles de harina de maní forrajero (*Arachis pintoi*) sobre el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde. Se empleó una investigación experimental y correlacional de una variable independiente que es la cantidad de harina de maní forrajero y las variables dependientes como peso final, ganancia de peso, consumo de alimento y peso de la canal, con un enfoque cuantitativo en la recolección, análisis e interpretación de datos. Se utilizó un diseño completamente al azar con una muestra experimental de 48 cuyes criollos de 21 días de edad distribuido en cuatro tratamientos con cuatro repeticiones cada uno y cada repetición se formó por tres unidades experimentales. La harina de maní forrajero se analizó mediante un análisis bromatológico para determinar su contenido nutricional. Los tratamientos experimentales consistieron en una dieta combinada de maralfalfa verde (*Pennisetum sp.*) y harina de maní forrajero en proporciones porcentuales de 100 a 0 (T0), 90 a 10 (T1), 85 a 15 (T2) y 80 a 20 (T3). Se obtuvo que la adición del 20% de harina de maní forraje en la alimentación de los cobayos en la etapa de crecimiento-engorde generó mejores resultados en el comportamiento productivo del animal, alcanzado un peso final promedio de 1094,25 gramos, una ganancia de peso de 764,91 gramos, un consumo de alimento equivalente a 4722,67 gramos y un peso a la canal de 794,50 gramos por cada animal. Se concluye que la utilización de harina de maní forrajero en un porcentaje del 20% de la alimentación total, mejoraría el comportamiento productivo del animal y generaría al productor una relación costo-beneficio de 0.37 dólares. Se recomienda a los productores incluir complementos alimenticios en la dieta de los animales para mejorar su desarrollo productivo.

Palabras clave: <CUYES>, <MANÍ FORRAJERO (*ARACHIS PINTOI*)>, <MAR ALFALFA (*PENNISETUM SP*)>, <COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO>, <GANANCIA DE PESO>, <CRECIMIENTO>, <ENGORDE>.

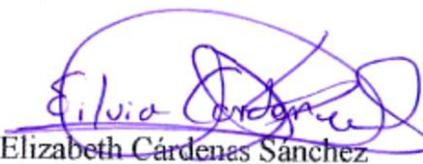
1134-DBRA-UPT-2023

A handwritten signature in blue ink is written over a circular official stamp. The signature is cursive and appears to read 'Rafael (M) S'. The stamp is light blue and contains some illegible text and a central emblem.

ABSTRACT

The aim of this research was to evaluate different levels of forage peanut meal (*Arachis pintoi*) on the productive behavior of guinea pigs (*Cavia porcellus*) in the growth and fattening stage. An experimental and correlational investigation of an independent variable which is the amount of fodder peanut meal and the dependent variables such as final weight, weight gain, feed consumption and carcass weight was used, with a quantitative approach in the collection, analysis and interpretation of data. A completely randomized design was used with an experimental sample of 48 creole guinea pigs of 21 days of age distributed in four treatments with four replicates each, and each replicate was formed by three experimental units. The forage peanut meal was analyzed by bromatological analysis to determine its nutritional content. The experimental treatments consisted of a combined diet of green mar alfalfa (*Pennisetum* sp.) and forage peanut meal in percentage proportions of 100 to 0 (T0), 90 to 10 (T1), 85 to 15 (T2) and 80 to 20 (T3). It was obtained that the addition of 20% forage peanut meal in the feeding of guinea pigs in the growth-fattening stage generated better results in the productive behavior of the animal, reaching an average final weight of 1094.25 grams, a weight gain of 764.91 grams, a feed consumption equivalent to 4722.67 grams and a carcass weight of 794.50 grams for each animal. It is concluded that the use of forage peanut meal in a percentage of 20% of the total feed would improve the productive behavior of the animal and would generate a cost-benefit ratio of 0.37 dollars for the producer. It is recommended that producers include feed supplements in the diet of the animals to improve their productive development.

Key words: <GUINEA PIGS>, <FORAGE PEANUT (ARACHIS PINTOI)>, <MAR ALFALFA (PENNISSETUM SP)>, <PRODUCTIVE BEHAVIOR>, <WEIGHT GAIN>, <GROWTH>.


Silvia Elizabeth Cárdenas Sánchez

C.I. 0603927351

INTRODUCCIÓN

La industria alimentaria mundial es conocida principalmente por su entorno tecnológico, que se ve constantemente amenazado por mercados impulsados por la demanda de los consumidores de productos cada vez más innovadores para satisfacer sus necesidades. Esta necesidad requiere un desarrollo continuo. Existe una necesidad urgente de desarrollar y utilizar herramientas que mejoren continuamente la calidad del producto, organizar el desarrollo de nuevos productos y puedan ayudar a crear nuevos productos a medida que aumenta la demanda de variedad y calidad de los consumidores a lo largo del ciclo de vida del producto (Burgos, et al. 2021, p. 53).

En Ecuador, dado que la migración trajo consigo sus costumbres y tradiciones, la popularidad de los conejillos de la India se ha extendido a la Costa y la Amazonía ecuatoriana, particularmente en la zona andina. Según estimaciones, en el país se consumen anualmente 13 millones de animales con un peso promedio de 2,1 kg, o alrededor de 26.590 toneladas de carne anuales (Reyes, et al., 2021, pp. 1007-1008).

La mayor parte de la demanda de conejillos indias se concentra en las provincias del altiplano ecuatoriano (Tungurahua, Azuay, Cotopaxi, Pichincha, Chimborazo e Imbabura). Según el último censo agrario, la población de conejillos de indias alcanzo los 5.067,049 animales, de los que el 97% pertenecían a crianza familiar y tradicional y el resto se exportaba con procedimientos tecnificados (Reyes, et al. 2021, pp. 1007-1008).

El mar alfalfa (*Pennisetum sp.*) es una hierba perenne de alto rendimiento, con raíces fibrosas y forman raíces adventicias originarias de los nudos inferiores de la caña. Esta caña forma un tallo poco profundo formado por entrenudos que están separados por nudos. Los entrenudos en la base del tallo son muy cortos, al tanto que los de la parte superior del tallo son largos (Arias, et al. 2021, p. 1393).

Los tallos no poseen vellosidades, crece muy por debajo de los 2600 msnm, en suelos modernamente fértiles con 1000 a 4000 mm de precipitación anual y un pH de 5,5 a 7,4 sin embargo es susceptible a la saturación de aluminio y las inundaciones (Arias, et al. 2021, pp. 1393-1394).

Puede producir hasta 60 toneladas de biomasa seca por hectárea con un contenido proteico que oscila entre el 8% y el 16% y una digestibilidad entre el 55% y el 70%. La capacidad de obtener nutrientes del suelo, las necesidades internas de una planta y la productividad de un animal juegan

un papel en las variaciones en los requisitos nutricionales para la búsqueda de alimento (Arias, et al., 2021, p. 1394).

La hierba *Pennisetum sp.* es una hierba muy nutritiva que contiene una gran cantidad de proteína, aminoácidos esenciales los cuales son beneficiosos para el crecimiento animal, cuenta con un porcentaje de proteína del 6% al 8,5% por esto representa un excelente alimento para los cuyes (Valverde, et al. 2021, p. 25).

El maní forrajero (*Arachis pintoi*) es una especie de alto valor nutricional, de fácil disponibilidad y fácil procesamiento para pequeños y medianos productores. Es una leguminosa que gusta a los animales y que también produce mucho forraje en las regiones tropicales. También es muy resistente al pisoteo ya la sombra intensa. Es un gran pasto para mejorar el suelo y crece bien en una amplia gama de condiciones climáticas y de suelo. Con una importante capacidad para incorporar nitrógeno al suelo, también tiene una alta capacidad de adaptación a suelos ácidos con fertilidad media y es capaz de producir bajo un sistema integrado con otros pastos (Sotelo, et al., 2018, p. 36).

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

El cuy es un excelente herbívoro y su alimentación se basa en el forrajes muy utilizados y conocidos como; alfalfa, maíz dulce, hierba de elefante, maíz. Posee un nivel de alimentación de 80 a 200 gramos por día y por animal (Adriazen, 2019, p. 15).

La producción de cuyes en el cantón Morona tiene cierta limitación en cuanto a la alimentación, por lo que los productores no tienen muchas opciones al momento de conseguir alimento que sea favorable a mejorar las condiciones corporales del animal, los pastos tienen bajo contenido de proteína. Y al momento de implementar alguna dieta como suplemento se ven afectado su economía por el alto costo que implica obtener los productos.

En lo referente al contenido nutricional del *Pennisetum sp.* presenta cantidades bajas en ciertos nutrientes, teniendo los siguientes valores; proteína cruda 10,3 %; calcio 0,80 %; magnesio 0,30 %; fósforo 0,33 % y potasio 3,38 %. Por estos valores se ve la necesidad de suplementar una dieta a los cuyes (Martínez y Leiva, 2019, p. 3 & Esparza, et al., 2022, p. 7).

1.2. Limitaciones y delimitaciones

Las dificultades prácticas pueden limitar el tiempo disponible para explorar un tema de indagación y controlar los cambios que se producen. Si las limitaciones de tiempo tienen un efecto perjudicial en su estudio, esto puede definirse como una limitación en la ganancia de peso que presento el tratamiento que no fue suministrada harina de maní forrajero.

En cuanto a la elaboración de la harina de maní forrajero siempre y cuando se tenga los cuidados necesarios puesto que al momento de hacer la harina se expende mucho polvo ocasionando malestar en las personas que las elaboran. La materia prima es de fácil acceso en este caso no hay problema en costos de producción. Para el caso de la alimentación de los cuyes se debe tener en cuenta el tiempo de adaptación a la dieta que se implementó para obtener mejores resultados.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar la productividad de cuyes (*cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde alimentados a base de mar alfalfa (*pennisetum sp.*) con diferentes niveles de harina de maní forrajero (*arachis pintoï*) en el cantón Morona.

1.3.2. Objetivos específicos

- Conocer el efecto de los tratamientos en estudio, utilizando *pennisetum sp.* y harina de *arachis pintoï* en la alimentación de los cuyes en las etapas de crecimiento y engorde.
- Identificar el mejor tratamiento sobre los parámetros productivos de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde.
- Determinar el beneficio costo al alimentar a los cuyes con *pennisetum sp.* y harina de *arachis pintoï* en el cantón Morona.

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación Teórica

El interés de realizar este estudio fue el de recabar y presentar información acerca de sistemas alternativos en la alimentación de cuyes de la Amazonía Ecuatoriana, para esto se realizó una búsqueda de información relacionada al tema con la finalidad de comparar la influencia de diferentes productos y subproductos sobre los parámetros productivos de la especie estudiada.

1.4.2. Justificación metodológica

Para realizar este trabajo se seleccionaron a 48 cuyes criollos mejorados de una edad de 21 días (destetados). Se trabajó con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento, teniendo en cada unidad experimental tres ejemplares. Se suministró el alimento dos veces al día, a las siete de la mañana y a las siete de la noche, formulado en base a los requerimientos nutricionales de cada una de las etapas. La alimentación fue a base de forraje verde (Mar alfalfa) y concentrado, a este concentrado se le añadió diferentes niveles de harina de maní forrajero (10%, 15% y 20%).

1.4.3. Justificación práctica

De acuerdo con los objetivos de la investigación, este trabajo tuvo la finalidad de demostrar la eficiencia en el suministro de diferentes niveles de harina de maní forrajero, sobre los parámetros productivos de cuyes alimentados con Maralfalfa (*Pennisetum sp.*). El trabajo proporcionará las herramientas necesarias a los productores de la zona para tomar decisiones sobre la alimentación de cuyes en sus diferentes fases. Sus resultados permitirán encontrar alternativas en alimentación de cuyes, lo cual mejorará sustancialmente la crianza y comercialización de estos y sobre todo la calidad de vida de los productores.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis alternativa (ha)

La adición de diferentes niveles de harina de maní forrajero en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde si tendrá influencia sobre su comportamiento productivo.

1.5.2. Hipótesis nula (ho)

La adición de diferentes niveles de harina de maní forrajero en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde no tendrá influencia sobre su comportamiento productivo.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación

El cuy doméstico (*cavia porcellus*) es un roedor pequeño robusto y sin cola relacionado con el erizo y la chinchilla. Fue domesticado hace unos 3000 años, fue el primer roedor que se comió. Es originaria de los Andes de Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia y se distribuyó por Sudamérica desde Venezuela hasta Buenos Aires. El cuy es un alimento rico en proteína que se come en los Andes desde hace más de 300 años, hoy en día existen granjas especializadas en la producción y exportación de cuyes (Fernández, 2019, p. 18).

Estos animales pueden proporcionar una fuente de proteína a bajo costo porque son animales productivos y totalmente adaptados a diferentes climas y dietas. Por tanto, la cría de cuyes puede satisfacer las necesidades de los países en desarrollo, especialmente de los grupos de bajos ingresos. El cuy tiene diversas características por lo que los convierten en animales con un gran potencial, en vista de que son muy precoces, por tanto, ofrecen una buena oportunidad para mejorar su productividad y sus parámetros reproductivos (Fernández, 2019, p. 18).

El cuy doméstico es un herbívoro monogástrico que realiza la alimentación fecal para utilizar metabolitos de nitrógeno y otros nutrientes con las heces, por lo que tiene una buena eficiencia productiva y una baja ingesta de proteínas. La mayor parte de la digestión tiene lugar en el intestino delgado. Y la absorción de nutrientes tiene lugar en el duodeno. Los ácidos grasos de cadena corta se absorben en el colon y en el ciego, al tanto que el resto de los alimentos no digeridos y no absorbidos entra en el recto y se elimina por el ano (Fernández, 2019, p. 18).

El pienso en polvo de maní forrajero se obtiene deshidratando las hojas y triturado los frutos secos del forraje para la alimentación animal. Gracias a su gran ventaja, alto valor nutritivo la más importante de las cuáles es la proteína con un valor de 17,65%, ayuda a alimentar a los cuyes con resultados muy positivos. Su importancia radica en reducir los costos de alimentación y aumentar la productividad (Tuquinga, 2015, p. 6).

2.2. Referencias Teóricas

2.2.1. Cuy

El cuy es un mamífero roedor originario de las regiones de los Andes de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. Domesticado entre 2500 y 3600 años. Con la conquista del Imperio Inca se introdujeron especies animales como camellos y alpacas en sustitución de las razas autóctonas. Sin embargo, se mantuvo la producción de cuyes. Pese a que no eran muy utilidades por los andinos, debido a su gran potencial como productores de carne, los andinos tenían pequeños rebaños de animales para su propio uso. Desde una perspectiva social, incluso crea oportunidades laborales para todos los integrantes del hogar mediante la creación de microempresas (Yldefonso, 2018. p. 4).

Como alternativa a los pequeños productores, la exportación de cuyes a naciones como Venezuela y Cuba ha sido posible por su adaptación a diversos ecosistemas, fuera de América del Sur. Las siguientes características de los cuyes los hacen considerados como una especie estratégica: alta rotación, alta productividad como herbívoros y carne de buena calidad que no compite con los humanos por el consumo de granos (Yldefonso, 2018. p. 4).

Debido a que la leche materna es tan nutritiva, los bebés suelen nacer en grupos de cuatro, tienen los ojos abiertos, el pelo y pueden caminar. Para cuando son destetados, solo unos pocos de estos bebés han perdido todo su peso. Aunque hay otros factores que también inciden en este rendimiento, su vida media es de ocho años, estos ya pueden ser explotados comercialmente. En cuanto a la alimentación y la calidad, consumen frecuentemente desechos domésticos, hierbas, forrajes y alimentos concentrados. (Larrea, I. 2022 pp. 13).

Tabla 1-2: Clasificación zoológica de los cuyes (*cavia porcellus*)

Clasificación	Denominación
Reino	Animal
Subreino	Metazoos
Phylum:	Vertebrata
Sub- Phylum:	Gnasthosmata
Clase	Mammalia (Mamífero de sangre caliente, piel cubierta de pelos).
Sub - clase	Eutheria
Orden	Rodentia
Sub- orden	Hystricomorpha

Familia	Caviidae
Género	Cavia
Especies	Cavia aperea aperea Erxleben Cavia aperea aperea Lichtenstein
	Cavia cobaya Cavia aperea aperea
	Cavia aperea tschudii Cavia aperea festina
	Cavia aperea guianae Cavia aperea anoalaimae
	Cavia fungida Cavia stolidia

Fuente: Méndez, et al. 2022 p. 24.

Realizado por: Tapia, Nancy 2023.

2.2.2. *Importancia de la crianza del cuy*

En algunos casos, la mayoría de los cuyes son criados por familias para su consumo propio, la carne de cuy es muy cara en el mercado en comparación con otras especies animales, por esta circunstancia ocupa el cuarto puesto en producción total de carne. Después del vacuno, oveja y aves. La producción es destacada en la región sierra que concentra el 90% de la población y exportación. Pero hay que decir que el cuy es un animal que se adapta fácilmente a cualquier entorno y clima bien sea a la región costera al igual que la Amazonía (Carbajal, et al., 2018).

Su precocidad y prolificidad están unidas a la calidad de la carne, la misma puede ser comparada con el vacuno, ovino, aves y porcinos, indicando ser la mejor en contenido de proteína con 20,3%, esta cifra lo mantienen situado estratégicamente en el país, sabiendo que es un herbívoro que presenta buena conversión alimenticia, lo que se creería que en el futuro competiría ventajosamente con la cría de cerdos y aves, pues las últimas especies mencionadas requieren de granos en su dieta por ser animales monogástricos en la actualidad compiten con el hombre en el uso de granos (Carbajal, et al. 2018).

2.2.3. *Composición química de la carne de cuy*

La carne de cuy, por su alto contenido en proteína y bajo contenido en grasa tiene un alto contenido en minerales y humedad. Pequeñas cantidades de grasa subcutánea e intramuscular que tiene baja el estado de rancidez y por la buena cantidad de proteína permite emulsionar la grasa adicional (Larrea, 2022, p. 26).

Tabla 2-2: Composición química de la carne de cuy

Determinación	Promedio	Máximo	Mínimo
Materia seca %	27,1	30,2	22,3
Humedad %	72,1	77,7	69,3
Cenizas %	1,2	1,4	1
Proteína %	18,3	20,6	16,5
Extracto etéreo %	3,9	8,7	1,2

Fuente: Larrea, 2022.

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

Tabla 3-2: Constantes fisiológicas

Temperatura rectal	38 a 39 °C
Respiraciones por minuto	82 a 90 promedio
Pulsaciones por minuto	230 – 280 promedio
Pulsaciones por minuto	230 – 280 promedio
Vida productiva	18 meses conveniente, 4 años probable
Tiempo de vida	6 – 8 años
Número de cromosomas	64
Ciclo estral	17 días
Inicio reproductivo macho	120 – 150 días
Inicio reproductivo hembras	90 días
Madurez sexual	70 días
Duración del celo	8 – 9 horas
Gestación	58 – 72 días
Número de crías por parto	4 – 5
Fertilidad	80 – 90 %
Materia real excretada	40 – 50 g/día
Materia real excretada	40 – 50 g/día
Temperatura del galpón	14.4 °C
Humedad en el galpón	14.4 °C
pH de la carne	7.35

Fuente; Méndez, et al. 2022, p. 25.

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

2.2.4. Razas

2.2.4.1. Perú

Escogidos por su precocidad y prolificidad, pueden alcanzar su peso de comercialización a las nueve semanas. Tiene una media de 2,8 crías por parto, son de pelaje corto y lacio. (tipo 1) de color castaño (tonalidad roja) mezclado con puro o blanco (Adriazen, 2019. p. 14).

2.2.4.2. Andina

Son de color blanco y seleccionados por su prolificidad, obtiene un mayor número de crías por parto de 3,9 (Adriazen, 2019. p. 14).

2.2.4.3. Inti

Son de gran potencial para la sierra, por su rusticidad y adaptabilidad a la altura. Alcanza su promedio de 800 g a las diez semanas de edad, con una prolificidad de 2,3 crías por parto (Adriazen, 2019. p. 14).

2.2.4.4. Criollo

También conocido como el animal local, es un animal muy rústico debido a su adaptación al medio, no requiere alimentación de alta calidad, el mismo se desarrolla en condiciones climáticas y de alimentación adversas. Los avances en tecnología aumentan su productividad; cuando se cruza con líneas de cuyes mejorados, tiene buenas características productivas. Se cuida principalmente en sistemas familiares con bajos rendimientos (Adriazen, 2019: p. 14).

2.2.4.5. Criollo mejorado

Es el cuy criollo sometido a un proceso de mejoramiento genético, es precoz por efecto de la selección, en los países andinos es conocido como peruano (Adriazen, 2019. p. 14). Los países andinos tienen muchos cuyes nativos y/o criollos, que son animales pequeños, rústicos y con bajos niveles de producción, pero el cruzamiento con líneas mejoradas puede producir cuyes más productivos y precoces (Méndez, et al. 2022, p. 39).

2.2.5. Manejo

Entre los parámetros para tener en cuenta para una buena producción de cuyes es la temperatura, esta de estar entre 15 y 18 °C, demasiado frío o demasiado caliente puede afectar al crecimiento y desarrollo, por esta circunstancia se recomienda que los galpones donde están ubicados cuenten con un buen sistema de drenaje, sin agujeros en la cubierta para evitar el exceso de humedad, sin embargo, se debe proporcionar temperatura, ventilación, iluminación y saneamiento las mismas que son esenciales para prevenir enfermedades (Reyes, 2021 p. 10).

2.2.5.1. Crianza familiar o tradicional

La cría de cuyes garantiza la seguridad alimentaria en las zonas rurales. Se caracteriza por la agrupación de cuyes maltratados, frecuentemente desnutridos, sin distinción de sexo. La edad a la que los cuyes deben alcanzar el tamaño de la población también está relacionada con la consanguinidad y la mortalidad. En este sistema, los animales más grandes son típicamente sacrificados. (Reyes, 2021, p. 10).

2.2.5.2. Crianza familiar o comercial

Este sistema produce ingresos familiares muy bajos, lo que permite reducir la migración de la población a las zonas rurales manteniendo una población de no más de 500 cuyes y considerando prácticas y métodos de producción de alimentos apropiados para las generaciones futuras. Hay momentos en que la alimentación equilibrada se combina con mínimos requisitos administrativos e higiénicos, lo que implica más trabajo familiar (Reyes, 2021, p. 10).

De acuerdo con este modelo, los productores de cuyes deben invertir recursos financieros en el desarrollo y mantenimiento de infraestructura, así como en la compra y /o conversión de tierras para el cultivo de forraje (ofreciendo áreas específicamente designadas para el crecimiento del cultivo o utilizando otros productos). Las tareas domésticas no se tienen en cuenta al manejar la crianza (Méndez, et al. 2022. p. 49).

A pesar de que sería preferible tener un galpón con capacidad para 150 reproductores, este sistema suele producir entre 100 y 500 cuyes (el tamaño del galpón está mayormente determinado por la disponibilidad de recursos nutritivos) (Méndez, et al. 2022, p. 49).

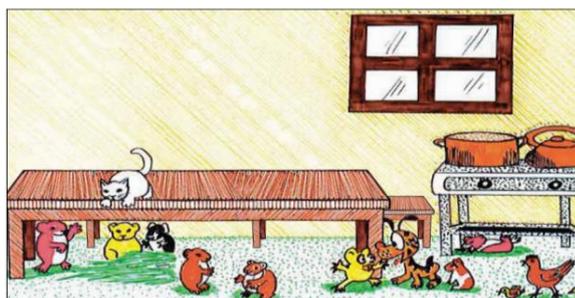


Ilustración 1-2: Crianza familiar

Fuente: Chauca, 2020, p. 7.

2.2.5.3. Crianza comercial (Tecnificado)

Debido a los recursos económicos invertidos en este sistema de crianza y al hecho de que es una microempresa familiar, los galpones se elaboran utilizando animales criados bajo el sistema de crianza comercialmente sofisticado (Reyes, 2021, p. 10).

Una empresa agrícola eficiente que utiliza alta tecnología se caracteriza por el uso de líneas seleccionadas y productivas de cuyes, como sin duda se sabe algo sobre el surgimiento comercial de los cuyes. Estos centros de producción a menudo tienen ubicaciones cercanas a áreas densamente pobladas. Cuando el índice de producción es superior a 0,75 para la descendencia de hembras empadradas (Méndez, et al. 2022, p. 50).

Los cuyes mejorados técnicamente requieren una mayor atención, lo que requiere técnicas de manejo más sofisticadas, así como instalaciones especializadas que brinden un mejor control sobre una variedad de factores internos y externos. Dentro de este sistema, existen diferencias en cómo se crían y envejecen los cuyes. Utilizando las herramientas necesarias para cada etapa de producción (Méndez, et al. 2022, p. 50).



Ilustración 2-2: Crianza tecnificada

Fuente: Chauca, 2020, p. 9.

2.2.6. Anatomía y fisiología del aparato digestivo

La fisiología digestiva del cuy esta relaciona con los nutrientes que toma del entorno que transporta al medio interno y después por intermedio del sistema circulatorio a todas las células del cuerpo, incluyendo la captación, digestión y la absorción de nutrientes y su movimiento por el tracto digestivo (Mejía, et al., 2020, p. 23).

El cuy, un herbívoro extremadamente delicado que requiere un manejo delicado, es un mamífero monogástrico con un estómago donde comienza la digestión enzimática y un intestino activo donde se lleva a cabo la fermentación bacteriana. También realizan cecotrofia (estrategia digestiva) para reciclar nitrógeno, según la anatomía del estómago, se clasifica como fermentador postgástrico por la presencia de microorganismos en el ciego (Mejía, et al. 2020, p. 23).

La fisiopatología del sistema digestivo del cuy incluye la boca, la lengua, las glándulas salivares, el cuello, el esófago, el estómago, el páncreas, el hígado (vesícula biliar), el intestino delgado y grueso, el apéndice, el recto y el ano. El ácido clorhídrico se segrega en el estómago de los cuyes y su función es disolver los alimentos y convertirlos en una solución llamada quimo (Mejía, et al. 2020, p. 24).

En cuanto a la anatomía del cuy, es importante señalar que la cabeza es relativamente grande en comparación con el volumen del cuerpo, de forma cónica y de longitud variable según la especie. Los ojos también son puntiagudos, a pesar de que en algunos animales son puntiagudas porque son pequeñas, casi desnudas, y bien irrigadas (Mejía, et al. 2020, p. 26).

Los cuyes tienen anatomía gastrointestinal, se clasifican como fermentadores postgástricos con conejos y ratas, y tienen un comportamiento alimentario equivalente o comparable al de los organismos poligástricos con procesos de fermentación mixta y propiedades celulares. Se clasifica específicamente como un animal monogástrico herbívoro con un estómago simple que digiere rápidamente los alimentos y almacena aminoácidos, grasas, vitaminas y minerales para su absorción en el intestino delgado. (Moreta, 2018, p. 6).

Cabe señalar que un bolo alimenticio pasa más lentamente por el ciego, dura hasta 48 horas y su repercusión se ve potenciado por la composición del pienso, refiere una eficiencia de absorción de nutrientes esto es porque son necesario para el cuerpo del animal (Moreta, 2018, p. 6).

El ciego es un órgano que representa el 15% del peso total del aparato digestivo, este órgano realiza la digestión microbiana en el colon de roedores. La pared delgada y las numerosas bolsas

cecales que contienen el 65% del contenido del estómago son uno de los puntos fuertes del órgano (Moreta, 2018, p. 6).

El estómago, órgano caracterizado por la expansión del aparato digestivo es importante porque contiene glándulas estrechamente conectadas con los vasos de mayor tamaño y el vaso de las hembras son más grandes y pesados que de los machos (Moreta, 2018, p. 7).

Los ojos del cuy son redondos vivaces de color negro o rojo, con tonalidades de claro a oscuro. El hocico es cónico, con fosas nasales y ollares pequeños; el labio superior es partido, mientras que el inferior es entero; sus incisivos son alargados con curvatura hacia adentro, crecen continuamente durante la vida; no tiene caninos y sus molares son amplios.

El maxilar inferior tiene apófisis que se prolonga hacia atrás hasta la altura del axis y presentan la siguiente fórmula dentaria: Incisivos (1/1), Caninos (0/0), PM (1/1) y Molares (3/3) = 20 (Mejía, et al. 2020, p. 27).

2.2.7. Alimentación

Esta dieta pretende complementar las dietas de los cuyes que requieren cambios dietéticos dependiendo de la condición física del animal ya que los cuyes consumen mayoritariamente hierbas ya que las utilizan como fuente de agua (Reyes, 2021, p. 7).

Según los cuyes, el tipo de dieta o plan de alimentación debe ser compatible con la accesibilidad y el precio. Dado que puede comportarse como un devorador obligado o como un herbívoro dependiendo de un mayor equilibrio, la combinación de dietas recomendadas por restricciones, ya sean balanceadas o alimentadas con hierbas, pueden convertir al cuy en una especie muy versátil en su dieta. La dieta de un cuy generalmente consiste en alimentos verdes y una dieta balanceada. El primero se utiliza como fuente de nutrición, aportando agua y vitaminas, mientras que una dieta equilibrada sirve como fuente de proteínas y energía. Lo que es más significativo para los cuyes genéticamente modificado (Cayetano, 2019, p. 13).

Los cuyes suelen comer piensos verdes y concentrados, por lo que el pienso verde proporciona humedad y vitaminas, al tanto que el pienso concentrado proporciona proteínas y energía (Reyes, 2021, p. 7).

2.2.7.1. Alimentación con forraje

Aunque la hierba es una fuente importante de nutrientes y asegura una ingesta adecuada de vitamina C, es importante tener en cuenta que las dietas basadas en forrajes rara vez logran un alto rendimiento animal porque generalmente no alcanzan los requisitos nutricionales para aquellos animales que consumen el 30% de su peso corporal en vegetación. (Barriga, 2019, p. 12).

El cuy tiene una alimentación tradicional e histórica que se basa en hierbas y forrajes, lo que lo convierte en un magnífico herbívoro. Algunos ecotipos de cuyes exhiben un mayor nivel de eficacia nutricional, teniendo en cuenta la variedad de alimentos disponibles. Dado que proporciona una fuente de fibra, agua y vitamina C que son esenciales para cubrir las necesidades nutricionales de estos animales, agregar forraje a la dieta de los cuyes beneficia a estos animales (Cayetano, 2019, pp. 13-14).

2.2.7.2. Alimentación con concentrado

Si bien se usa más intensamente y se desarrolla más lentamente en la Costa, aún puede proporcionar los requisitos de vitamina C, sin embargo, su costo es más alto dado lo vital que es el consumo de agua. También es necesario considerar cuánto costará una comida balanceada (comercial o formulada) (Barriga, 2019, p. 12).

Cuando el concentrado es la única dieta, la ingesta diaria de alimento aumenta y puede oscilar entre 60 y 90 g/animal/día dependiendo de la calidad de la dieta y la edad del cuy. Esto se debe a que las necesidades nutricionales de los cuyes se satisfacen con una dieta que coloca un énfasis en nutrientes como la fibra y la vitamina C. La cantidad mínima de fibra en este caso debe ser del 9%, mientras que la cantidad máxima debe ser del 18 %. Por todas estas razones, una concentración bien planificada es esencial (Cayetano, 2019, p. 15).

2.2.7.3. Alimentación mixta

Técnicamente hablando, esta estrategia de alimentación es recomendable ya que aumenta la ganancia de peso y la congestión de los cuyes. Debido a la mayor capacidad de reproducción de las madres, han tomado su lugar cuyes más fuertes y viables (Barriga, 2019, p. 12).

A diferencia de los sistemas de solo hierbas, los sistemas mixtos de nutrición reflejan una mayor calidad genética, una mejor conversión de alimentos y una mayor eficiencia. Como resultado, el consumo diario de animales criados con estos sistemas de nutrición aumenta y puede oscilar entre 30 y 50 gramos dependiendo de la calidad del alimento utilizado (Cayetano, 2019, p. 14).

2.2.8. *Requerimientos nutricionales por etapas*

Al producir cuyes, un problema de producción importante es la nutrición animal inadecuada, que se relaciona principalmente con la falta de técnicas adecuadas de crianza y conocimiento del sistema por parte del creador. En esta situación, se utiliza con frecuencia pienso de baja calidad, no se utiliza forraje o se utiliza con moderación y también se usa con frecuencia un mal balanceado, lo que puede resultar en un rendimiento deficiente de cuyes (Cayetano, 2019, p. 7).

La razón por la cual los cuyes son animales monogástricos herbívoros que pueden beneficiarse de alimentos como granos y harina así como de alimentos voluminosos como forrajes es porque su sistema digestivo posee un órgano llamado ciego que funciona como un poligástrico o rumen en rumiantes (Cayetano, 2019, p. 7).

El National Research Council (NRC), 1995, al formular una dieta, se debe elegir el tipo y la cantidad de ingredientes (incluidos los suplementos de vitaminas y minerales) así como la concentración planificada y equilibrada de nutrientes para satisfacer necesidades particulares. Por ejemplo, crecimiento, mantenimiento, reproducción, lactancia y aumento de peso (Zambrano; et al., 2018, p. 30).

2.2.8.1. *Requerimiento de proteínas*

Son cruciales para el crecimiento de los músculos, órganos y líquidos (leche, sangre). Las deficiencias de proteínas pueden resultar en una reducción de la producción de leche, un retraso en el aumento y la pérdida de peso, así como problemas reproductivos y bajo peso al nacer. Al calcular y ajustar las dosis, es fundamental tener en cuenta que cada medicamento contiene lisina, metionina y triptófano. Esto es especialmente cierto cuando se añade cisteína a la lisina y al triptófano, que pueden sustituir a la metionina hasta en un 50 % de las veces (Barriga, 2019: p. 9).

Dado que las proteínas juegan un papel importante en la saciedad del apetito, es vital tener en cuenta una serie de cosas. Por ejemplo, el contenido total de proteínas de una comida debe estar entre el 18 % y el 20 % si proviene de más de dos fuentes. Dado el potencial de pérdida de peso, el porcentaje de proteínas en una dieta equilibrada no debe ser inferior al 10% (Cayetano, 2019, p. 9).

Además de formar los órganos del cuerpo animal y las estructuras esqueléticas, las proteínas son esenciales para los seres vivos. También producen sangre, enzimas, hormonas y defensas del sistema inmunológico. Como resultado, desempeñan un papel en casi todas las funciones corporales, así como en funciones especializadas (Barriga, 2019, p. 9).

2.2.8.2. Requerimiento de energía

La energía es esencial para los procesos de vida de cuy y el rendimiento energético de los cuyes suele expresarse como energía digestible (ED), donde la cantidad de alimentos consumidos disminuye en la medida que disminuyen los niveles de energía de la dieta, pese a que esto puede cambiar. Por las propiedades aromáticas de los alimentos, hay que tener en cuenta que reducir la energía de la dieta aumenta la nutrición en la medida en que el animal intenta cubrir sus necesidades energéticas (Cayetano, 2019, p. 9).

2.2.8.3. Requerimiento de fibra

El porcentaje de fibra que se utiliza para alimentar a los cuyes oscila entre el 6% y el 18%. La fibra es un componente esencial de la dieta no solo porque los cuyes tienen la capacidad de digerirla, sino también porque es necesaria para permitir la digestión de otros nutrientes para retardar el paso de los alimentos a través del intestino (Cayetano, 2019, p. 9).

La cantidad de fibra se deriva principalmente de la cantidad de pienso, que es una fuente de alimentación habitual para los cuyes. La cantidad de fibra en la dieta equilibrada se vuelve menos significativa cuando los animales reciben una dieta mixta (una dieta más equilibrada). En términos generales, una dieta balanceada para cuyes debe tener un máximo de 18% de fibra (Cayetano, 2019, p. 10).

2.2.8.4. Requerimiento de grasa

Los cuyes tienen requerimientos específicos de grasas o ácidos grasos insaturados, y su falta puede provocar un retraso en el desarrollo, así como inflamación de la piel, llagas abiertas, crecimiento inadecuado de pelo y caída de pelo. En casos severos, los animales pueden morir, pero esta deficiencia se puede compensar agregando un 3% de grasa saturada o ácido al alimento, que es suficiente para permitir un crecimiento saludable y prevenir la dermatitis (Cayetano, 2019, p. 10).

2.2.8.5. *Requerimiento de Lípidos*

Los lípidos ayudan especialmente a aumentar la producción de leche y pueden ser el aceite de palma o aceite de girasol. Si los lípidos son deficientes, pueden producirse inconvenientes en la piel tales como un crecimiento retrasado, úlceras y caídas de pelo (Barriga, 2019, p.9).

2.2.8.6. *Requerimiento de Minerales*

Son elementos esenciales en todos los importantes procesos del organismo animal, en las zonas rurales se encuentra en la hierba o en las malas hierbas de la zona (Barriga, 2019, p. 10).

2.2.8.7. *Requerimiento de Vitaminas*

Son sustancias esenciales para el correcto funcionamiento del organismo del cuy, las vitaminas importantes que necesitan los cuyes son: Vit. A, D, E, C (Barriga, 2019, p. 10).

- La vitamina A permite el correcto funcionamiento del sistema reproductor al igual que el metabolismo de las hormonas sexuales en hembras y machos, ayuda al normal desarrollo de la estructura ósea en crecimiento (Barriga, 2019, p. 10).
- La vitamina D participa en la reproducción y fortalecimiento de los esqueletos de los animales, la deficiencia de esta vitamina ocasiona debilidad de los huesos y raquitismo (Barriga, 2019, p. 10).
- La vitamina E es esencial para el proceso reproductivo, esto es para la preparación y protección de la preñez, los cuyes no pueden sintetizar vitamina C, por lo que debe aportarse a la dieta (Barriga, 2019, p. 10).

Tabla 4-2: Requerimientos nutricionales por etapa

Nutriente	Unidad	Inicio	Crecimiento	Acabado
Energía digestible	Mcal/kg	3.00	2.80	2.70
Proteína	%	20.00	18.00	18.00
Fibra	%	7.00	8.00	10.00
Calcio	%	0.80	0.80	0.80
Fosforo	%	0.80	0.80	0.80
Sodio	%	0.20	0.20	0.20
Lisina	%	0.84	0.84	0.84
Met + Cis	%	0.60	0.60	0.60
Arginina	%	1.20	1.20	1.20
Treonina	%	0.60	0.60	0.60
Triptófano	%	0.18	0.18	0.18
Vitamina C	mg/100g	30.00	15.00	15.00

Fuente: Cayetano, 2019, p. 8.

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque de la investigación

Investigación cuantitativa, dado que, ahonda en los fenómenos a través de la recopilación de datos y se vale del uso de herramientas matemáticas, estadísticas e informáticas para medirlos.

3.2. Nivel de investigación

Descripción correlacional cuyo propósito es visualizar cómo los distintos fenómenos están relacionados o no entre sí o correlacionados, cómo se comporta una variable al darse cuenta del comportamiento de otra variable. Trata de valorar la asociación entre dos o más conceptos, categorías o el grado de asociación entre dos variables. Básicamente mide dos o más variables, estableciendo su grado de correlación, sin embargo, sin pretender dar una explicación completa (causa y efecto) del fenómeno objeto de estudio, simplemente amplía las variables, examina el grado de correlación.

3.3. Diseño de investigación

Para realizar este trabajo se aplicó un Diseño Completamente al Azar (DCA), en donde se seleccionaron 48 cuyes criollos mejorados de una edad de 21 días (destetados), los mismos que estuvieron distribuidos en cuatro grupos experimentales de la siguiente manera:

T0: 0 % de harina de maní forrajero

T1: 10% de harina de maní forrajero

T2: 15 % de harina de maní forrajero

T3: 20 % de harina de maní forrajero

A continuación, se muestra el esquema del ADEVA.

Tabla 1-3: Esquema del ADEVA

Total	16
GL	(t-1) 15
Tratamiento	3
Error	t(r-1)12

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

3.3.1. Según la manipulación o no de la variable independiente

Diseño experimental, se trata de diseñar o replicar un fenómeno cuyas variables son manipuladas en condiciones controladas.

3.3.2. Según en la intervención en el trabajo de campo

Longitudinales; Estos analizan cambios a través del tiempo entre variables o su relación dentro de una población en general.

3.4. Tipo de estudio

Este trabajo es de carácter Experimental, pues trata de recopilar datos para obtener resultados y ver cual resultado mejor tratamiento.

3.5. Población y planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra

Para realizar este trabajo se seleccionaron a 48 cuyes criollos mejorados de una edad de 21 días (destetados), procurando que tengan el mismo peso y conformación, se trabajó con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento. La unidad experimental estuvo conformada por tres ejemplares. A continuación, se muestra el esquema el experimento.

Tabla 2-3: Esquema del experimento

Tratamiento	Código	Repeticiones	TUE*	TUE/TRATA
Mar alfalfa más 100% de concentrado 0% de harina de maní forrajero	T0	4	3	12
Mar alfalfa más 90% de concentrado más 10% de harina de maní forrajero	T1	4	3	12
Mar alfalfa más 85% de concentrado más 15% de harina de maní forrajero	T2	4	3	12
Mar alfalfa más 80% de concentrado más 20% de harina de maní forrajero	T3	4	3	12
Total (cuyes)				48

*TUE: Tamaño de la unidad experimental

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

Tabla 3-3: Formulación de dietas

Materias primas	T0		T1		T2		T3	
	kg		kg		kg		kg	
	Crecimiento	Engorde	Crecimiento	Engorde	Crecimiento	Engorde	Crecimiento	Engorde
Harina Maíz	36,00	33,00	32,00	29,74	29,87	27,72	27,11	25,71
Harina de soya	23,10	23,10	21,20	20,10	20,12	19,08	19,25	18,14
Lisina	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
treonina	0,38	0,38	0,34	0,34	0,32	0,33	0,30	0,31
Salvado Trigo	32,27	36,27	28,18	32,64	26,38	30,66	24,75	28,60
Aceite Vegetal (PALMA)	5,00	4,00	5,35	4,25	5,55	4,40	6,00	4,60
Fosfato Mono cálcico	1,20	1,20	1,08	1,08	1,02	1,06	0,96	1,00
Carbonato Calcio	1,25	1,25	1,13	1,13	1,06	1,06	1,00	1,00
Sal Común	0,50	0,50	0,45	0,45	0,43	0,43	0,40	0,40
Metionina+Cistina	0,15	0,15	0,14	0,14	0,12	0,13	0,11	0,12
Vit. C	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,12	0,12
Harina de <i>Arachis pinto</i>	0,00	0,00	10,00	10,00	15,00	15,00	20,00	20,00
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

Tabla 4-3: Requerimientos nutricionales proporcionados en la dieta para la etapa de crecimiento - engorde

Materias primas	T0		T1		T2		T3	
	kg		kg		kg		kg	
	Crecimiento	Engorde	Crecimiento	Engorde	Crecimiento	Engorde	Crecimiento	Engorde
PC	18,06	18,41	18,04	18,03	18,00	18,00	18,02	17,99
Fibra	5,44	5,83	5,82	6,21	6,02	6,40	6,25	6,59
EM Kcal	2805,38	2706,98	2801,87	2705,14	2800,00	2700,41	2805,66	2700,26
P	0,42	0,43	0,39	0,40	0,38	0,40	0,37	0,38
Ca	0,80	0,81	0,83	0,83	0,84	0,85	0,85	0,86
Met + Cis	0,64	0,64	0,65	0,64	0,65	0,65	0,65	0,66
Lisina	0,92	0,94	0,92	0,92	0,92	0,91	0,92	0,91
Treonina	0,62	0,63	0,62	0,63	0,61	0,64	0,61	0,64
Triptófano	0,21	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24
Na	0,23	0,23	0,21	0,21	0,20	0,20	0,18	0,19
Vitamina C	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

3.6. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.

3.7. Métodos

La presente investigación tuvo un método mixto, en donde primero se realizó la investigación bibliográfica y documental para posteriormente ejecutar el trabajo de campo.

3.7.1. Técnicas e instrumentos de investigación empleadas

3.7.1.1. Materiales

- 48 cuyes
- 48 ataches (aretes)
- Comederos
- Jaulas
- Concentrado
- Mar alfalfa (*Pennisetum sp.*)
- Harina de maní forrajero (*Arachis pintoi*)

3.7.1.2. Equipos

- Balanza
- Cámara Fotográfica
- Computadora
- Calculadora
- Registros
- Bomba de fumigar
- Cal
- Yodo

3.8. Metodología de la evaluación

3.8.1. *Peso inicial (g)*

Se considero para esta investigación a cuyes a la edad de 21 días de edad (destetados) que tuvieron un peso inicial promedio de 322,89 g para esto se utilizó una balanza digital gramera.

3.8.2. *Peso final (g)*

Para determinar el peso final se tomaron datos el último día del trabajo de campo, utilizando una balanza gramera. Se realizó el pesaje de todas las unidades experimentales.

3.8.3. *Ganancia de peso (g)*

Para obtener la ganancia de peso, se emplearon los pesos semanales. Para determinar las ganancias de peso se empleó la siguiente fórmula:

$$GP= PF - PI \quad (Ec, 1-3)$$

Donde;

GP: Ganancia de peso

PF: Peso final

PI: Peso inicial

3.8.4. Consumo de alimento (g)

Se consideró el alimento suministrado diariamente, así como el desperdicio de cada uno de los tratamientos, tanto del forraje, así como del concentrado. Para el cálculo se empleó la siguiente fórmula:

$$CAD = AS - D \quad (\text{Ec. 2-3})$$

Donde;

CAD: Consumo de alimento diario

AS: Alimento Suministrado

D: Desperdicio

3.8.5. Conversión alimenticia (g)

Se consideró la conversión alimenticia al finalizar el trabajo investigativo. Para este cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{\text{Consumo de alimento total (CAT)}}{\text{Ganancia de peso (GP)}} \quad (\text{Ec. 3-3})$$

3.8.6. Peso a la canal (g)

El peso a la canal se obtuvo del cuy faenado (sin vísceras, sin pelo, sin sangre) para esto se utilizó una balanza digital gramera.

3.8.7. Rendimiento a la canal (%)

Para el rendimiento a la canal se utilizó la siguiente fórmula:

$$RC = \frac{PC}{PV} * 100 \quad (\text{Ec. 4-3})$$

Donde;

RC: Rendimiento a la canal

PV: Peso vivo

3.8.8. *Relación Beneficio - costo (USD)*

Para el cálculo de la relación de beneficio- costo, se dividió los ingresos totales para los egresos totales utilizando la siguiente fórmula;

$$Relación_{costo/beneficio} = \frac{Ingresos\ totales}{Egresos\ totales} \quad (Ec. 5-3)$$

3.9. **Análisis estadísticos y prueba de significancia**

Los datos obtenidos se analizaron bajo el modelo lineal aditivo $Y_{ij} = \mu + \tau_i + E_{ij}$

Donde;

Y_{ij} ; valor estimado de la variable

τ_i ; efecto de los tratamientos

E_{ij} ; efecto del error experimental

Prueba complementaria utilizando la separación de medias según Tukey ($p < 0,05$)

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Comportamiento productivo según niveles de harina de maní forrajero

Tabla 1-4: Comportamiento productivo de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de maní forrajero en la etapa de crecimiento- engorde

Variables	Niveles de harina de maní forrajero (%)									
	T0		T1		T2		T3		E. E	Prob.
	0		(10)		(15)		(20)			
Peso inicial (g)	318,06	a	323,92	a	320,25	a	329,33	a	5,72	0,5464
Peso final (g)	757	c	773,83	c	866,09	b	1094,25	a	8,03	0,0001
Consumo de concentrado (g)	1035,03	c	1070,78	c	1204,05	b	1420,36	a	10,70	0,001
Consumo de forraje (g)	3687,64	d	3841,32	c	4161,74	b	4587,59	a	31,16	0,001
Ganancia de peso (g)	438,94	c	449,92	c	545,84	b	764,91	a	7,08	0,0001
Consumo de alimento (g) M/S	4722,67	d	4912,1	c	5365,8	b	6007,94	a	39,58	0,0001
Conversión alimenticia (g)	10,77	c	10,92	c	9,84	b	7,86	a	0,16	0,0001
Peso a la canal (g)	520	c	536,75	c	604,75	b	794,5	a	9,98	0,0001
Rendimiento a la canal (%)	68,68	a	69,38	a	69,85	a	72,61	a	1,11	11,9
Letras iguales horizontales no son significativamente diferentes según Tukey (p>0,05)										

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

4.2. Peso inicial (g)

Al analizar la variable peso inicial, los cuyes llegaron con pesos homogéneos de 318 g para el T0; 323,92 g para el T1; 320,25 g para el T2 y finalmente 329,33 g para el T3 en donde no se observan diferencias significativas ($p < 0,05$) (Tabla 1-4). Villarroel, H. (2016) al utilizar la harina de *Arachis pintoi* en la alimentación de cuyes en la fase de crecimiento y engorde registró pesos iniciales a los 21 días entre 457 y 461,35 g valores superiores a los encontrados en el presente estudio, esto quizá se deba al sistema de manejo y calidad de los animales en la granja de origen.

4.3. Peso final (g)

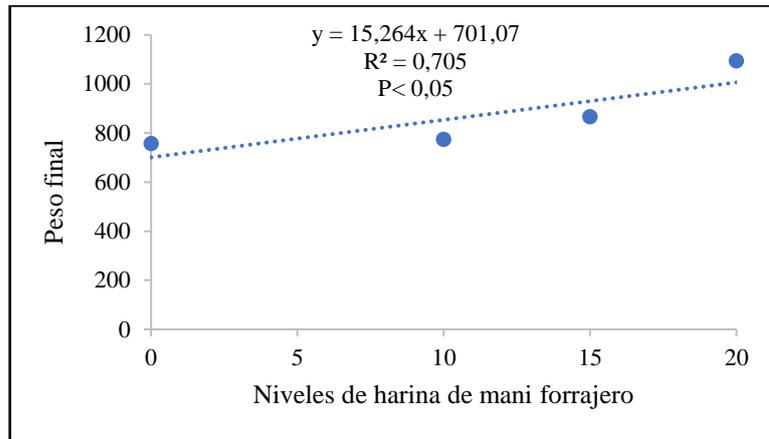


Ilustración 1-4: Peso final de los cuyes (g)

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

En el peso final los cuyes se observó el mayor peso el T3 con 1094,25 g; el T2 reportó un valor de 866,09 g y finalmente los valores más bajos lo reportaron los tratamientos T1 y T0 con pesos de 773,83 y 757,00 g que no presentaron diferencias significativas respectivamente (Tabla 1-4) (Ilustración 1-4), mostraron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos.

Valverde (2011) en su estudio “Comparación de dietas balanceadas para cuyes en crecimiento y engorde utilizando harina de yuca en diferentes porcentajes” el mayor peso lo registró con el T4 (10 % de harina de yuca + gramalote) con 1078.34 g, mientras que el tratamiento testigo T0 (100% gramalote) reportó un peso de 912,54, estos resultados tienen similitud con los obtenidos en la presente investigación lo que puede deberse a que la alimentación realizada cumplía con los requerimientos nutricionales.

Zhiminaicela, J. (2008) en su trabajo, “Efecto de la harina de arveja en dietas para cuyes en la etapa de crecimiento y engorde” reportó que los cuyes sometidos al T4 (10% harina de arveja + ray grass) obtuvieron mayor ganancia de peso con 789,84 g mientras que el tratamiento T1 (0% harina de arveja + ray grass) registro un peso inferior de 688,10 g; en esta investigación el T3 obtuvo un peso de: 1094,25 g esto puede deberse al efecto de concentrado a base de harina de maní forrajero al 20% más pasto mar alfalfa.

Al efectuar el análisis de regresión del peso final los datos se relacionan en una tendencia lineal significativa ($P < 0,05$); es decir, que, partiendo de un peso inicial de 701,07 g, el incremento de peso final se eleva en 15,26 g, por cada nivel de harina de maní forrajero en la dieta del cuy, se

evidencia un coeficiente de determinación del $R^2= 70,5 \%$, mientras que el 29,5 % restante depende de otros factores que no son considerados en la presente investigación.

4.4. Ganancia de peso (g)

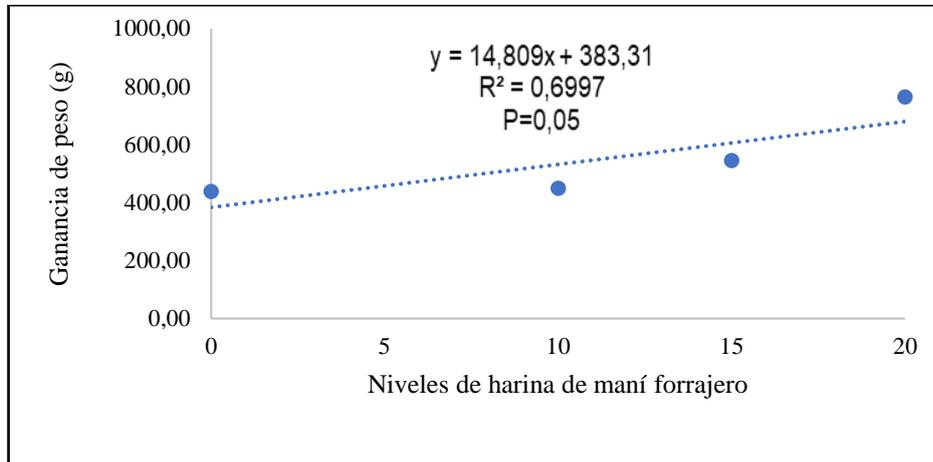


Ilustración 2-4: Ganancia de pesos de los cuyes (g)

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

En la variable ganancia de peso, se indica que los animales sometidos al T3 obtuvieron mayores ganancias con 764,91 g; el T2 reportó una ganancia de 545,84 g y T0 y T1 registraron los resultados más bajos con ganancias de 438,94 y 449,92 g respectivamente. (Tabla 1-4) (Ilustración). Se pudo observar que muestra diferencias significativas ($p<0,05$).

Villarroel, H. (2016), en su trabajo “Utilización de la harina de *arachis pintoi* (maní forrajero) para la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde” reportó ganancias de peso de 789,09 g, con la inclusión de harina de maní forrajero al 30%, la cual reporta superioridad a la de la presente investigación, esta variación puede deberse al bajo porcentaje de harina de maní forrajero.

Alcívar, J. (2012), en su estudio “Utilización de harina de maní forrajero (*Arachis pintoi*) en la alimentación de cobayos (*Cavia porcellus*) en la parroquia La Unión, Cantón Valencia, Provincia de Los Ríos” reportó que los animales sometidos al tratamiento correspondiente al 20% de inclusión de harina de maní forrajero obtuvieron las mejores ganancias de peso con 586,13 g; esta ganancia de peso es más baja a la obtenida en este estudio; sin embargo, el porcentaje de inclusión que dio mejor resultado en ambas investigaciones fue del 20%.

Al efectuar el análisis de regresión de ganancia de peso los datos se relacionan en una tendencia lineal significativa ($P<0,05$); es decir, que, partiendo de un punto de 383,31 g, la ganancia de peso

se eleva en 14,80 g, por cada nivel de harina de maní forrajero en la dieta del cuy, se evidencia un coeficiente de determinación del $R^2= 69,97 \%$, mientras que el 30,03 % restante depende de otros factores que no son considerados en la presente investigación.

4.5. Consumo de alimento (g)

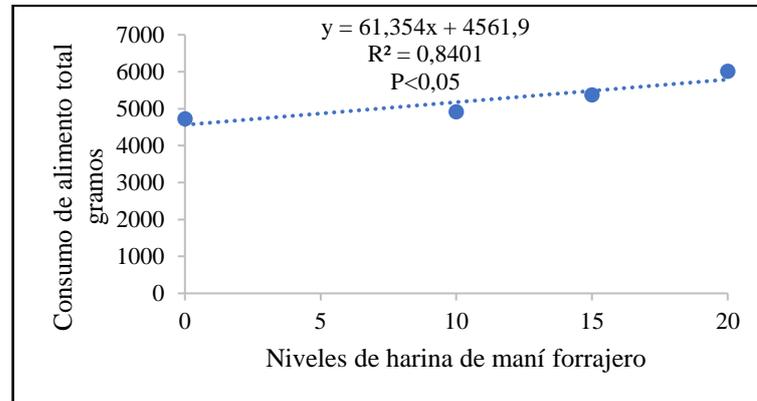


Ilustración 3-4: Consumo de alimento total de los cuyes (g)

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

En el consumo de alimento los animales sometidos al T3 consumieron un total de alimento de 6007,94 g; el T2 reportó un consumo de 5365,8 g; el T1 obtuvo un valor de 4912,1 g y finalmente el T0 registro el menor consumo de alimento con un valor de 4722,67 g (Tabla 1-4) (Ilustración 3-4). Reportó diferencias significativas ($p<0,05$) entre los tratamientos.

Sotelo, et al. (2018) en su investigación “Uso de la harina de maní forrajero (*Arachis pintoi* Krapov & WC Greg) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus* L)” menciona que el consumo de alimento en términos de materia seca fue similar entre los tratamientos sin mostrar diferencias significativas, teniendo que para el T1 (5% de inclusión de harina de maní forrajero) el consumo fue de 2628,8 g y para el T2 (10% de inclusión de harina de maní forrajero) el consumo fue de 2707,7 g. Datos que difieren con los obtenidos en esta investigación, lo que puede deberse al mayor porcentaje de inclusión de la harina de maní forrajero en la dieta suministrada a los cuyes.

Por otra parte, Alcívar, J. (2012) en su estudio “Utilización de harina de maní forrajero (*Arachis pintoi*) en la alimentación de cobayos (*Cavia porcellus*) en la Parroquia La Unión, Cantón Valencia, Provincia de Los Ríos” reporta que el mayor consumo de alimento total se encuentra en el T3 (20% de inclusión de harina de maní forrajero) con 1566,6 g; y el menor consumo reportó el T0 (0% de inclusión de harina de maní forrajero) con 1309,06 g, resultados que varían con respecto a la presente investigación posiblemente por el sistema de alimentación utilizado, ya que

los cuyes también recibieron pasto maralfalfa dos veces al día y esto puede influir en el consumo total de alimento.

El análisis de regresión de consumo de alimento los datos se relacionan en una tendencia lineal significativa ($P < 0,05$); es decir, que, partiendo de un punto de 4561,9 g, el consumo se eleva en 61,35 g, por cada nivel de harina de maní forrajero en la dieta del cuy, se evidencia un coeficiente de determinación del $R^2 = 84,40 \%$, mientras que el 15,6 % restante depende de otros factores que no son considerados en la presente investigación.

4.6. Conversión alimenticia (g)

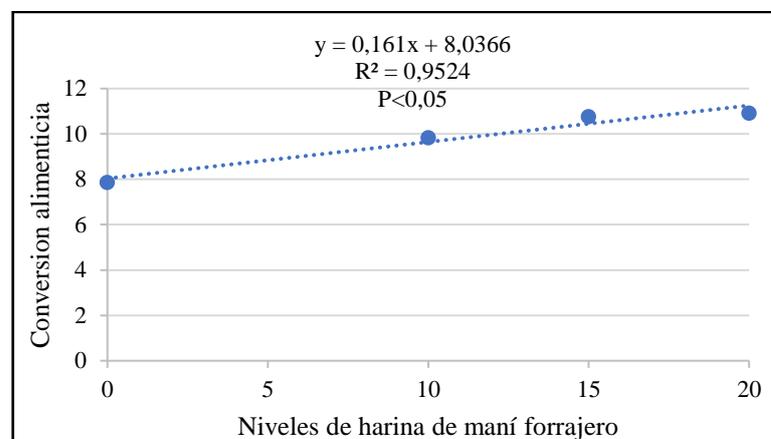


Ilustración 4-4: Conversión alimenticia de los cuyes

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

Como se observa en la Tabla 1-4, en la variable conversión alimenticia, en donde el T3 obtuvo la conversión alimenticia más eficiente con un valor de 7,86 g; el T2 obtuvo un valor de 9,84 g y finalmente el T0 y T1 presentaron las conversiones alimenticias menos eficientes con valores de 10,77 g y 10,92 g respectivamente (Ilustración 4-4). existen diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los cuatro tratamientos.

Zambrano, E. (2017) en su investigación “Utilización de harina de *Leucaena Leucocephala* para la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento- engorde” los valores medios reportados por la variable conversión alimenticia de los cuyes en la etapa de crecimiento engorde, registraron diferencias altamente significativas por efecto de la adición a la dieta de diferentes niveles de harina de *Leucaena*, estableciéndose las respuestas más eficientes en el tratamiento T2 (20% de harina de *Leucaena*) con resultado de 6,80 datos que difieren con los del presente estudio lo que puede atribuirse al porcentaje de proteína que presenta la *Leucaena*.

Por otra parte, Mazo, L. (2013), en su estudio “Utilización del forraje de camote en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento-engorde y gestación-lactancia en el cantón Baños” determinó las conversiones alimenticias más eficientes en los animales que recibieron forraje de camote en los niveles de 40% con una respuesta de 10,94g; datos que difieren de los obtenidos en el presente estudio probablemente por el bajo aporte nutricional de la harina de camote.

Al realizar el análisis de regresión de conversión alimenticia los datos se relacionan en una tendencia lineal significativa ($P < 0,05$); es decir, que, partiendo de un punto de 8,03 g, la conversión se eleva en 0,16 g, por cada nivel de harina de maní forrajero en la dieta del cuy, se evidencia un coeficiente de determinación del $R^2 = 95,24 \%$, mientras que el 4,76 % restante depende de otros factores que no son considerados en la presente investigación.

4.7. Peso de la canal (g)

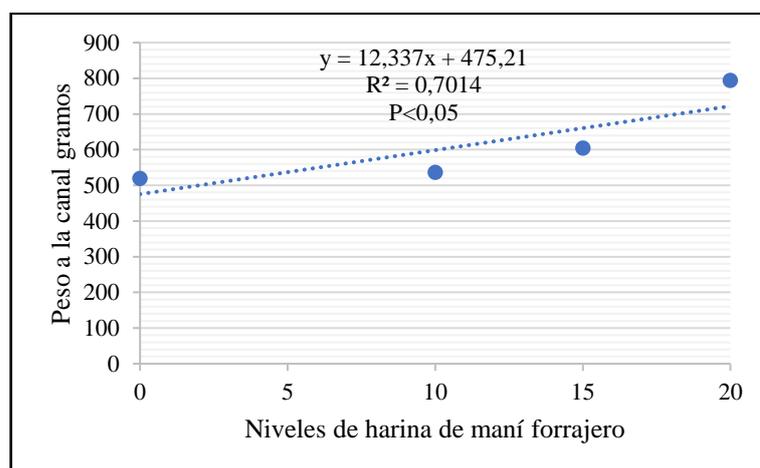


Ilustración 5-4: Peso de la canal de los cuyes (g)

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

Al analizar la variable de peso de la canal, obteniendo el mayor peso en los animales sometidos al T3 con 794,5 g; el T2 mostró un peso de 604,75 g y los tratamientos T0 y T1 reportaron los menores pesos con 520,00 y 536,75 g respectivamente (Tabla 1-4) (Ilustración 5-4), se observan diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las medias de todos los tratamientos. López, R. (2016) en su investigación “Evaluación de tres sistemas de alimentación sobre el rendimiento productivo en cuyes de la línea Inti, Andina y Perú” reportó con relación al peso de la canal que los animales sometidos al T8 (Chala de maíz + Alfalfa y balanceado) tuvieron el mayor valor con un peso de 867 g y el menor peso lo reportaron los animales sometidos al T4 (Chala de maíz + Alfalfa) con 649,3 g.

En referencia a la presente investigación cabe señalar que la inclusión de harina de maní forrajero ayudo en la alimentación de los cuyes para obtener mejores pesos de la canal. Reportando que el mayor peso de la canal se obtuvo con el 20% de harina de maní forrajero, esto también se debe a las líneas de cuyes utilizadas en las investigaciones.

Malagón, M. (2018) reporta en su ensayo “Pasto Guatemala (*Tripsacum Laxum*) Con Maní Forrajero (*Arachis Pintoi*) en la alimentación de cuyes (*Cavia Porcellus Linnaeus*) en la etapa de engorde En La Maná – Cotopaxi. 2013” no reportó diferencias estadísticas significativas en el peso de la canal, dando datos para el T0 (balanceado 100%) de 561 g, para el T1 (balanceado 90% + 10% de forraje - Pasto Guatemala con maní forrajero) de 573,17 g, para el T2 (balanceado 80% + 20% de forraje - Pasto Guatemala con maní forrajero) de 578 g y finalmente para el T3 (balanceado 70 % + 30% de forraje - Pasto Guatemala con maní forrajero) de 543,17 g; datos que en relación al presente estudio difiere numéricamente pero el mejor peso de la canal se obtuvo con la inclusión de 20% de harina de maní forrajero, esto se debe a que la alimentación tiene similitud en porcentajes de nutrientes aprovechables por el animal.

Pazmiño, D. (2005) en su investigación, “Diferentes niveles de cascara de maracuyá como subproducto no tradicional en la alimentación de cuyes” se estableció que el peso a la canal de los animales que consumieron el balanceado con 0% de cascara de maracuyá fueron las más pesadas con 682 g por lo que difieren con el tratamiento que recibió el 15% de cascara de maracuyá que obtuvo un peso a la canal de 627 g. En comparación con este estudio se reportaron diferencias con la adición de harina de maní forrajero puede deberse al porcentaje de harina de maní forrajero y el tipo de alimentación que recibieron los animales en este estudio.

Al realizar el análisis de regresión peso de la canal los datos se relacionan en una tendencia lineal significativa ($P < 0,05$); es decir, que, partiendo de un punto de 475,21 g, el peso de la canal se eleva en 12,33 g, por cada nivel de harina de maní forrajero en la dieta del cuy, se evidencia un coeficiente de determinación del $R^2 = 70,14\%$, mientras que el 29,86 % restante depende de otros factores que no son considerados en la presente investigación.

4.8. Rendimiento a la canal (%)

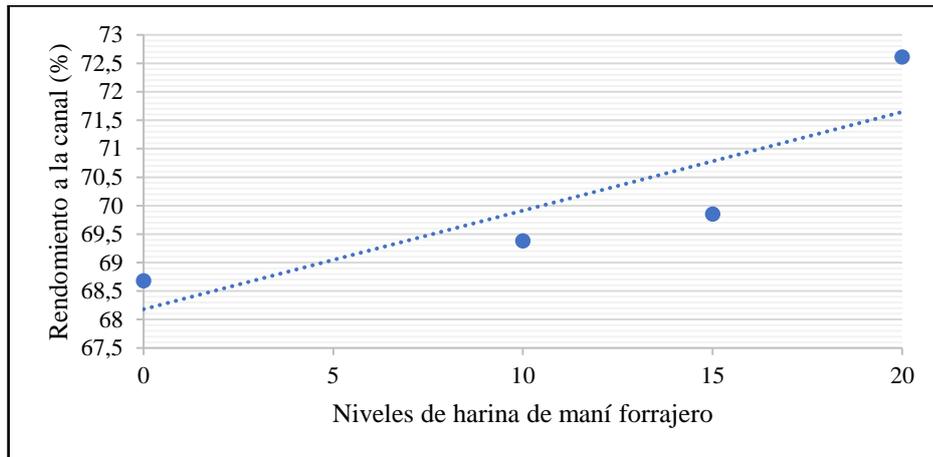


Ilustración 6-4: Rendimiento a la canal (%)

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

En cuanto a la variable rendimiento a la canal (%), no se observan diferencias estadísticas ($p < 0,05$); sin embargo, se demostró que el mayor rendimiento presentó los cuyes sometidos al (T3) con 72,61 %, seguidos de los animales del T2 con un rendimiento del 69,85%, el T1 reportó un rendimiento de 69,38% y finalmente el T0 obtuvo el menor valor con un 68,68% como se observa en la Tabla 1-4. Meza, et al. (2018) en su estudio, “Producción y rentabilidad de cuyes alimentados con arbustivas forrajeras tropicales en la zona rural de Quevedo, Ecuador” menciona que el rendimiento a la canal de cuyes del tratamiento T2 (balanceado 15 g +*Morus alba* ad libitum) fue de 71,93% y para el tratamiento testigo T1 (balanceado ad libitum) fue de 64,28%. En comparación con la presente investigación se tienen diferencias al momento de comparar los resultados lo que puede deberse al sistema de alimentación de ambos estudios.

Por otro lado, Alcívar, J. (2012), al término del experimento “Utilización de harina de maní forrajero (*Arachis pintoi*) en la alimentación de cobayos (*Cavia porcellus*) en la Parroquia La Unión, Cantón Valencia, Provincia de Los Ríos” reporta el mayor rendimiento con el T2 (10% de harina de maní forrajero) con un valor de 72,17% y el menor rendimiento los reportaron los animales del T1 (0% de harina de maní forrajero) con un valor de 68,88%. Estos datos difieren de la presente investigación probablemente por el mayor porcentaje de inclusión de maní forrajero en la alimentación y el medio ambiente en donde se realizó la investigación.

Para Larrea, I. (2022) en su estudio “Efecto de dietas a base de forrajes arbustivos: chilca y eneldo en el rendimiento a la canal y características químicas de la carne de cuy” obtuvo el mejor rendimiento a la canal con el T1 (40% de alfalfa) con un valor de 55,86% y el menor rendimiento a la canal fue el de los animales del T3 (40% eneldo) con un valor de 54,83%, en los resultados

obtenidos en esta investigación difieren puesto que el rendimiento a la canal es superior con 72,61 % , esto puede deberse a que el maní forrajero representa mayores porcentajes de nutrientes y a los forrajes adicionales en la dieta de los cuyes.

4.9. Beneficio costo (USD)

Tabla 2-4: Relación beneficio costo

	TO	T1	T2	T3
Concepto	Maralfafa- Concentrado	Maralfafa- Concentrado- 10 %Harina de maní forrajero	Maralfafa- Concentrado- 15 %Harina de maní forrajero	Maralfafa- Concentrado- 20 %Harina de maní forrajero
INGRESOS				
VENTA CUYES	120,00	132,00	138,00	156,00
VENTA CUYASA	10,00	10,00	10,00	10,00
Total ingresos	130,00	142,00	148,00	166,00
EGRESOS				
ANIMALES	42,00	42,00	42,00	42,00
FORRAJE				
MAR ALFALFA	7,50	7,50	7,50	7,50
H. ARACHIS PINTOI	0,00	2,97	4,46	5,94
CONCENTRADO	14,79	13,98	12,83	12,21
BALANZA	0,00	0,00	0,00	0,00
MANO DE OBRA	41,12	41,12	41,12	41,12
JAULAS	0,05	0,05	0,05	0,05
ARRIENDO GALPÓN	7,50	7,50	7,50	7,50
TRANSPORTE	4,00	4,00	4,00	4,00
SANIDAD	1,13	1,13	1,13	1,13
Total egresos	118,08	120,25	120,58	121,45
B/C	1,10	1,18	1,23	1,37

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

El análisis beneficio costo muestra que el mejor tratamiento fue el T3 con 1,37 dólar, por debajo tenemos al tratamiento 2 con un valor de 1,23 dólar, seguido del tratamiento 1 que cuenta con 1,18 dólar y por debajo tenemos al tratamiento 0 con un valor de 1,10 dólar.

Por parte de Alcívar, J. 2012, reporta mejor beneficio costo de 1,38 al implementar 20 % de harina de maní forrajero, teniendo con la presente investigación una diferencia numérica de 0,01 centavo de dólar. Esto se debe al porcentaje de proteína que presenta la harina de maní forrajero al 20 %.

Contrastando con Valverde, M. (2011), que utilizo diferentes niveles harina de yuca presentó un beneficio costo de 2,29 al implementar el 10% de harina de yuca, seguramente se debe al tipo de materias primas utilizadas en dicho trabajo experimental.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Al evaluar la productividad de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde sometidos a diferentes niveles de harina de maní forrajero en su alimentación, se determinó que los diferentes niveles tuvieron incidencia en el comportamiento productivo de cuyes, presentando diferencias significativas en las variables de peso final en donde el T3 reportó el mayor valor con 1094,25 g y el menor valor lo reportó el T0 con 757 g, en la ganancia de peso el T3 reportó mejor valor con 764,91 g y el de menor valor el T0 con 438,94 g, en consumo de alimento donde el T3 reportó el mayor valor con 6007,94 g, y el de menor valor reportó el T0 con 4722,67 g, en la conversión alimenticia el mejor valor reportó el T3 con 7,86 y el de menor valor el T1 con 10,92, el peso de la canal el T3 reportó el mejor valor con 794,5 g, y el de menor valor reportó el T0 con 520,00 g.

Se determinó que el mejor nivel de inclusión de harina de maní forrajero es el 20 % en la etapa de crecimiento y engorde ya que se obtuvieron los mejores resultados en las variables productivas analizadas.

El beneficio costo que se obtuvo al término de esta investigación, presenta al tratamiento 3 (T3) con el mayor beneficio en relación con el costo de producción mostrando un valor de 1,37 USD lo que significa que por cada dólar invertido existe una ganancia de 0,37 centavos de dólar.

5.2. Recomendaciones

Se recomienda a los productores incluir en la alimentación de los cuyes en la etapa de crecimiento y engorde 20 % de harina de maní forrajero, indica que la utilización de este producto en la alimentación de los cuyes ya que ayuda en el desarrollo de los animales y mejora los parámetros productivos.

Proponer investigaciones que incrementen el nivel de harina de maní forrajero en cuyes en la etapa de crecimiento y engorde para evaluar los parámetros productivos.

Se recomienda implementar investigaciones en cuyes donde se pueda evaluar resultados en la etapa de gestación y lactancia, con la adición de diferentes niveles de harina de maní forrajero.

BIBLIOGRAFÍA

ADRIAZEN, Leydi; et al. “Estudio de factibilidad para la instalación de una empresa dedicada a la crianza y comercialización de cuyes (*cavia porcellus*) en la provincia de Huancabamba Perú 2018” [en línea] (Trabajo de Titulación) (Pregrado). Universidad Nacional del Piura, Facultad de Zootecnia, Escuela Profesional de Ingeniería en Zootecnia. Piura- Perú, 2019, p. 15. [Consulta: 25 septiembre 2022] Disponible en: <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/2512/ZOOT-ADR-CHI-2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ALCÍVAR, José. “Utilización de harina de maní forrajero (*arachis pintoi*) en la alimentación de cobayos (*cavia porcellus*) en la parroquia La Unión, cantón Valencia, provincia de Los Ríos” [en línea] (Trabajo de titulación) (Pregrado). Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad Académica de ciencias agropecuarias y recursos naturales. Cotopaxi – Ecuador, 2012. [Consulta: 21 enero 2023] Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/677/1/T-UTC-0540.pdf>

ARIAS, Luis; et al. Evaluación productiva del maralfalfa verde *Pennisetum SP* con el uso de fertilizantes orgánicos e inorgánicos en la provincia de Morona Santiago. Polo del conocimiento [en línea] 2021, (Ecuador), 6 (6), pp. 1393. [Consulta: 25 septiembre 2022] ISSN: 2550-682X. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8017010>

BARRIGA, Ximena. “Efecto del uso de diferentes concentraciones de harina de larva de mosca Soldado Negra (*Hermetia Illucens*) sobre el comportamiento productivo de cuyes (*cavia porcellus*) en crecimiento- engorde alimentados con raciones mixtas” [en línea] (Trabajo de titulación) (Maestría). Universidad Católica de Santa María, Escuela de Postgrado Maestría en producción y salud animal. Arequipa – Perú, 2019, p. 12. [Consulta: 25 septiembre 2022] Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/287059688.pdf>

BURGOS, Carlos et al. “El despliegue de la función de la calidad como herramienta para el diseño de productos: cuy andino (*cavia porcellus*) como caso de estudio Kairos”. *Revista de ciencias economicas, juridicas y administrativas* [en línea]. 2021, (Ecuador), 4, p. 53. [Consulta: 23 septiembre 2022] ISSN No. 2631-2743. Disponible en: <https://kairos.unach.edu.ec/index.php/kairos/article/view/122>

CARBAJAL ZUÑIGA, Deysy Ayme & CORIMANYA FERNANDEZ, Yuliana “Alimentación de cuyes en la etapa de recría con harina de sangre en la granja de la central de asociaciones de productores agropecuarios nación Wanka-Junin” [en línea] (Trabajo de titulación) (Pregrado). Universidad Nacional “Daniel Alcides Carrión”, Facultad de Ciencias

Agropecuarias, Escuela de Formación Profesional de Zootecnia. Pasco – Perú, 2018. [Consulta: 24 enero 2023] Disponible en: <http://repositorio.undac.edu.pe/bitstream/undac/575/1/TESIS%20CARBAJAL-CORIMANYA.doc%202018.pdf>

CAYETANO, Jovana. “Crecimiento de cuatro genotipos de cuyes (*cavia porcellus*) bajo dos sistemas de alimentación” [en línea] (Trabajo de titulación) (Maestría). Universidad Nacional Agraria La Molina, Escuela de Posgrado Maestría en Producción Animal. Lima – Perú, 2019, p. 13. [Consulta: 25 septiembre 2022]. Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/4491/879a52915fc03a6b2a0481dc988cbf5057a8.pdf>

ESPARZA, et al. “Comportamiento productivo y valor nutricional del pasto Pennisetum purpureum cv Cuba CT-115, a diferente edad de rebrote” *Revista mexicana de ciencias pecuarias* [en línea]. 2022, (México), 13 (4), p. 7. [Consulta: 23 enero 2023] ISSN 2007-1124. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11242022000401055&script=sci_arttext

FERNÁNDEZ, Adriana. “Factores que influyen en el desempeño reproductivo de cuyes (*cavia porcellus*) mejorados en una granja comercial del cantón Sigsig de la provincia del Azuay” [en línea] (Trabajo de titulación) (Pregrado). Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cuenca – Ecuador, 2019. [Consulta: 25 septiembre 2022]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/32635/1/TrabajoTitulaci%c3%b3n..pdf>

Larrea, I. “Efecto de dietas a base de forrajes a base de forrajes arbustivos: chilca y eneldo en el rendimiento a la canal y características de la carne de cuy” [en línea] (Trabajo de titulación) (Pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Cevallos - Ecuador, 2022. [Consulta: 24 enero 2023]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34723/1/Tesis%20203%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-%20Larrea%20Heras%20Ivette%20Gabriela.pdf>

LÓPEZ, Roberto. “Evaluación de tres sistemas de alimentación sobre el rendimiento productivo en cuyes de la línea Inti, Andina y Perú” [en línea] (Trabajo de titulación) (Pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Cevallos – Ecuador, 2016. [Consulta: 24 enero 2023]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23318/1/Tesis%2052%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20409.pdf>

MALAGÓN, Mario. “Pasto Guatemala (*tripsacum laxum*) con maní forrajero (*arachis pintoi*) en la alimentación de cuyes (*cavia porcellus*) en la etapa de engorde en la Maná -Cotopaxi 2013”

[en línea] (Trabajo de titulación) (Pregrado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Agropecuaria. Quevedo – Ecuador, 2013. [Consulta: 24 enero 2023]. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/287/1/T-UTEQ-0012.pdf>

MARTÍNEZ GARCÍA Douglas Antonio; & LEIVA ESTRADA Kevin Antonio. Efecto del biol sobre la producción de biomasa y calidad del pasto Maralfalfa (*Pennisetum sp.*), en un segundo rebrote, Centro Experimental El Plantel, 2018 [en línea] (Trabajo de titulación) (Pregrado). Universidad Nacional Agraria, Facultad de Agronomía. Magua – Nicaragua, 2019, p. 03. [Consulta: 25 septiembre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/4067/1/tnf04m385e.pdf>

MAZO, Lida. “Utilización del forraje de camote de en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento-engorde y gestación-lactancia en el cantón Baños” [en línea](Trabajo de titulación) (Ingeniero Zootecnista) Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Ciencias Pecuarias Escuela de Ingeniería Zootecnista (Riobamba-Ecuador) 2013. pp.54 [Consulta: 25 enero 2023]. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/234588428.pdf>

MEJÍA, Ingry et al. Fisiopatología del sistema digestivo y necesidades nutricionales del cuy (*cavia porcellus*) [en línea] (Trabajo de titulación) (Pregrado). Universidad Antonio Nariño, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Popayán – Colombia, 2020, p. 23. [Consulta: 25 septiembre 2022] Disponible en: http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/2379/4/2020_T.G.MabelSoscue.pdf

MÉNDEZ, Julio et al. *Manejo general en la cría del cuy* [en línea]. Riobamba – Ecuador: Instituto de Investigaciones Dirección de Publicaciones ESPOCH, 2022, p. 24. [Consulta: 25 septiembre 2022]. Disponible en: <http://cimogsys.esPOCH.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2022-04-05-161827-Manejo%20general%20en%20la%20cria%20del%20cuy.pdf>

Meza et al. “Producción y rentabilidad de cuyes alimentados con arbustivas forrajeras tropicales en la zona rural de Quevedo, Ecuador” *Ciencia y Tecnología* [en línea]. 2018, 11 (2), p. 4 [Consulta: 25 enero 2023]. ISSN 1390-4051; e-ISSN 1390-4043. Disponible en: <https://revistas.uteq.edu.ec/index.php/cyt/article/view/231/229>

MORETA, Cristian. Efecto de dos tipos de sales minerales y determinación del incremento de peso en la crianza de cuyes (*cavia porcellus*) [en línea] (Trabajo de titulación) (Pregrado)

Universidad Central del Ecuador Facultad de Ciencias Agrícolas. Quito – Ecuador, 2018, pp. 6-7. [Consulta: 25 septiembre 2022]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16928/3/T-UCE-0004-CAG-037.pdf>

PAZMIÑO, Diego. “Diferentes niveles de cascara de maracuyá como subproducto no tradicional en la alimentación de cuyes” [en línea] (Trabajo de titulación) (Pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica. Riobamba – Ecuador, 2005, p. 66. [Consulta: 25 enero 2023]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1785/1/17T0751.pdf>

REYES, Fabián et al. Análisis del manejo, producción y comercialización del cuy (*Cavia porcellus L.*) en Ecuador. *Revista científica Dominio de las ciencias* [en línea]. 2021, (Ecuador), 7 (6), pp. 1007-1008. [Consulta: 25 septiembre 2022] ISSN: 2477-8818. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383725>

REYES, Lady. Comportamiento productivo de cuyes con la aplicación de bloques nutricionales con diferentes niveles de (medicigo sativa) como suplemento en su alimentación [en línea] (Trabajo de titulación) (Pregrado). Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad de Ciencias Agrarias. La Libertad – Ecuador, 2021, p. 10. [Consulta: 25 septiembre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6520/1/UPSE-TIA-2021-0130.pdf>

SOTELO, Alejandrina et al. Uso de la harina de maní forrajero (*Arachis pintoi* Krapov & WC Greg) en la alimentación de cuyes (*cavia porcellus L.*). *Revista de investigaciones veterinarias del Perú* [en línea]. 2018, (Perú), 29 (4). [consulta: 25 septiembre 2022] ISSN 1609-9117. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1609-91172018000400019&lng=es&nrm=iso

VALVERDE, Marcelo. “Comparación de dietas balanceadas para cuyes en crecimiento y engorde utilizando harina de yuca en diferentes porcentajes” [en línea] (Trabajo de titulación) (Pregrado). Universidad del Azuay, Facultad de Ciencia y Tecnología, Escuela de Ingeniería Agropecuaria. Cuenca – Ecuador, 2011, p. 36. [Consulta: 24 enero 2023]. Disponible en: <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/590/1/08507.pdf>

VILLARROEL, Henry. “Utilización de la harina de *arachis pintoi* (maní forrajero) para la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde” [en línea] (Trabajo de titulación) (Pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias.

Riobamba – Ecuador, 2016, pp. 42, 44, 48-50. [Consulta: 21 enero 2023]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7017/1/17T1441.pdf>

YLDEFONSO ROJAS, Nelly. “Caracterización de los sistemas de producción del cuy (*cavia porcellus L*) en el distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, región Cajamarca” [en línea] (Trabajo de titulación) (Pregrado). Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Zootecnia. Tingo María – Perú, 2018, p. 4. [Consulta: 25 septiembre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1543/NYR2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ZAMBRANO ESCOBAR, Paula Andrea; & GONZALES URBANO, Juan Fernando. *Producción de cuyes Alternativas Sena para el desarrollo del campo* [en línea]. San Juan de Pasto – Colombia, 2018, p. 30. [Consulta: 25 de septiembre 2022]. Disponible en: https://repositorio.sena.edu.co/bitstream/handle/11404/5251/produccion_cuyes.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ZAMBRANO, Edgar. “Utilización de harina de *Leucaena Leucocephala* para la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento- engorde” [en línea] (Trabajo de titulación) (Pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad Ciencias Pecuarias. Riobamba – Ecuador, 2017, p. 49. [Consulta: 25 enero 2023]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7090/1/17T1462.pdf>

ZHIMINAI CELA, Jaime. “Efecto de la harina de arveja en dietas para cuyes en la etapa de crecimiento y engorde” [en línea] (Trabajo de titulación) (Pregrado). Universidad del Azuay, Facultad Ciencia y Tecnología, Escuela de Ingeniería Agropecuaria. Cuenca – Ecuador, 2008, p. 32. [Consulta: 25 enero 2023]. Disponible en: <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/457/1/06663.pdf>



ANEXOS

ANEXO A: PESO INICIAL DE LOS CUYES EN ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE

Análisis de la varianza

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	291,67	3	97,22	0,74	0,055
Tratamiento	291,67	3	97,22	0,74	0,055
Error	1568,75	12	130,73		
Total	1860,42	15			
Coeficiente de variación 3,54					

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

Análisis de la varianza

PESO INICIAL g)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO INICIAL g)	16	0,16	0,00	3,54

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	291,67	3	97,22	0,74	0,5464
TRATAMIENTO	291,67	3	97,22	0,74	0,5464
Error	1568,75	12	130,73		
Total	1860,42	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=24,00310

Error: 130,7294 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
0	318,06	4	5,72 A
2	320,25	4	5,72 A
1	323,92	4	5,72 A
3	329,34	4	5,72 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Separación de medias según Tukey

Niveles de maní forrajero	Medias	Rango
0%	318,06	a
10%	320,25	a
15%	323,92	a
20%	329,34	a

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

ANEXO B: PESO FINAL EN LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO- ENGORDE

Análisis de la varianza

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	289157,60	3	96385,87	374,13	<0,0001
Tratamiento	289157,60	3	96385,87	374,13	<0,0001
Error	3091,53	12	257,63		
Total	292249,13	15			

Coeficiente de variación 1,84

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

PESO FINAL (g)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO FINAL (g)	16	0,99	0,99	1,84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	289157,60	3	96385,87	374,13	<0,0001
TRATAMIENTO	289157,60	3	96385,87	374,13	<0,0001
Error	3091,53	12	257,63		
Total	292249,13	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=33,69588

Error: 257,6274 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
0	757,00	4	8,03	A
1	773,83	4	8,03	A
2	866,09	4	8,03	B
3	1094,25	4	8,03	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Separación de medias según Tukey

Niveles de harina de maní forrajero	Medias	Rango
0%	757	a
10%	773,83	a
15%	866,09	b
20%	1094,25	c

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

ANEXO C: GANANCIA DE PESO EN CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE

Análisis de la varianza

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	274221,95	3	91407,32	455,69	<0,0001
Tratamiento	274221,95	3	91407,32	455,69	<0,0001
Error	2407,07	12	200,59		
Total	276629,01	15			

Coefficiente de variación 2,58

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

GANANCIA DE PESO (g)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GANANCIA DE PESO (g)	16	0,99	0,99	2,58

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	274221,95	3	91407,32	455,69	<0,0001
TRATAMIENTO	274221,95	3	91407,32	455,69	<0,0001
Error	2407,07	12	200,59		
Total	276629,01	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=29,73268

Error: 200,5888 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
0	438,95	4	7,08	A
1	449,92	4	7,08	A
2	545,84	4	7,08	B
3	764,92	4	7,08	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Separación de medias según Tukey

Niveles de harina de maní forrajero	Medias	Rango
0%	438,95	a
10%	449,92	a
15%	545,84	b
20%	764,92	c

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

ANEXO D: CONSUMO DE ALIMENTO TOTAL EN CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE

Análisis de varianza

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	3920501,14	3	1306833,71	208,51	<0,0001
Tratamiento	3920501,14	3	1306833,71	208,51	<0,0001
Error	75209,07	12	6267,42		
Total	3995710,21	15			

Coefficiente de variación 1,51

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO (g)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO	16	0,98	0,98	1,51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3920501,14	3	1306833,71	208,51	<0,0001
TRATAMIENTO	3920501,14	3	1306833,71	208,51	<0,0001
Error	75209,07	12	6267,42		
Total	3995710,21	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=166,19778

Error: 6267,4224 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
0	4722,67	4	39,58 A
1	4912,10	4	39,58 B
2	5365,80	4	39,58 C
3	6007,95	4	39,58 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Separación de medias según Tukey

Niveles de harina de maní forrajero	Medias	Rango
0%	4722,67	a
10%	4912,1	b
15%	5365,8	c
20%	6007,95	d

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

ANEXO E: CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE

Análisis de varianza conversión alimenticia

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	23,85	3	7,95	75,97	<0,0001
Tratamiento	23,85	3	7,95	75,97	<0,0001
Error	1,26	12	0,1		
Total	25,10	15			

Coefficiente de variación 3,29

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

CONVERSIÓN ALIMENTICIA (g)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
VALOR	16	0,95	0,94	3,29

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	23,85	3	7,95	75,97	<0,0001
TRAT/REP	23,85	3	7,95	75,97	<0,0001
Error	1,26	12	0,10		
Total	25,10	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,67906

Error: 0,1046 gl: 12

TRAT/REP	Medias	n	E.E.	
3	7,86	4	0,16	A
2	9,84	4	0,16	B
0	10,77	4	0,16	C
1	10,92	4	0,16	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Separación de medias según Tukey

Niveles de harina de maní forrajero	Medias	Rango
0%	10,77	c
10%	10,92	c
15%	9,84	b
20%	7,86	a

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

**ANEXO F: PESO A LA CANAL DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO-
ENGORDE**

Análisis de varianza

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	189877,50	3	398,71	158,74	<0,0001
Tratamiento	189877,50	3	63292,50	158,74	<0,0001
Error	4784,50	12	0,1		
Total	194662,00	15			

Coeficiente de variación 3,25

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

PESO DE LA CANAL (g)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PESO DE LA CANAL (g)	16	0,98	0,97	3,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	189877,50	3	63292,50	158,74	<0,0001
TRATAMIENTO	189877,50	3	63292,50	158,74	<0,0001
Error	4784,50	12	398,71		
Total	194662,00	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=41,91876

Error: 398,7083 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
0	520,00	4	9,98 A
1	536,75	4	9,98 A
2	604,75	4	9,98 B
3	794,50	4	9,98 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Separación de medias según Tukey

Niveles de harina de maní forrajero	Medias	Rango
0%	520	a
10%	536,75	a
15%	604,75	b
20%	794,5	c

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

**ANEXO G: RENDIMIENTO A LA CANAL DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE
CRECIMIENTO-ENGORDE**

Análisis de varianza

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	35,48	3	11,83	2,40	0,1190
Tratamiento	35,48	3	11,83	2,40	0,1190
Error	59,20	12	4,93		
Total	94,67	15			

Coefficiente de variación 3,17

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

RENDIMIENTO A LA CANAL (%)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RENDIMIENTO A LA CANAL (%)	16	0,37	0,22	3,17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	35,48	3	11,83	2,40	0,1190
TRATAMIENTO	35,48	3	11,83	2,40	0,1190
Error	59,20	12	4,93		
Total	94,67	15			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,66273

Error: 4,9331 gl: 12

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
0	68,68	4	1,11 A
1	69,38	4	1,11 A
2	69,85	4	1,11 A
3	72,61	4	1,11 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Separación de medias según Tukey

Niveles de harina de maní forrajero	Medias	Rango
0%	68,68	a
10%	69,38	a
15%	69,85	a
20%	72,61	a

Realizado por: Tapia, Nancy, 2023.

ANEXO H: ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

Harina de maní forrajero



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. NANCY TAPIA	Número Muestra:	7961
		Fecha Ingreso:	22/12/2022
Tipo muestra:	HARINA DE MANÍ FORRAJERO	Impreso:	18/1/2023
Identificación:		Fecha entrega:	20/1/2023

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	11,34	13,14	2,47	12,71	21,38	38,95
Seca		14,82	2,79	14,34	24,12	43,93

NOTA: Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y base seca


Dña. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB



Pasto mar alfalfa verde



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. NANCY TAPIA	Número Muestra:	7963
		Fecha Ingreso:	22/12/2022
Tipo muestra:	PASTO MARALFALFA VERDE	Impreso:	18/1/2023
Identificación:		Fecha entrega:	20/1/2023

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	69,30	4,45	0,98	3,19	9,22	12,86
Seca		14,50	3,19	10,39	30,02	41,90

NOTA: Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y base seca


Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB



ANEXO I: RECOLECCIÓN DE MANÍ FORRAJERO



ANEXO J: SECADO DEL MANÍ FORRAJERO



ANEXO K: MOLIDO DEL MANÍ FORRAJERO Y OBTENCIÓN DE LA HARINA



ANEXO L: ELABORACIÓN DEL CONCENTRADO



ANEXO M: OBTENCIÓN DEL CONCENTRADO





ANEXO N: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DEL GALPÓN



ANEXO O: SELECCIÓN Y PESADO DE LOS CUYES



ANEXO P: REGISTROS

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
1	Registro de Ganancia de peso en Cobayos								QUINTA SEMANA								
2	Técnico responsable: Nancy Tapia Cabrera				Cel. 0981080745					24/12/2022	31/12/2022	4/12/2022	5/12/2022	6/12/2022	7/12/2022		
3	Correo: nancy.tapia@espoch.edu.ec				Etapas: Crecimiento												
4	Pasto maralfalfa 200 g/cc concentrado 20 g/cc								TO								
5	CONSUMO DE ALIMENTO (desperdicio)																
6	PRIMERA SEMANA								T1								
7		4/11/2022	5/11/2022	6/11/2022	7/11/2022	8/11/2022	9/11/2022	11/11/2022									
8	TO								T2								
9																	
10																	
11	T1																
12										10/12/2022	11/12/2022	12/12/2022					
13	T2																
14																	
15	T3																
16																	
17		12/12/2022	13/12/2022	14/12/2022	15/12/2022	16/12/2022	17/12/2022	18/12/2022	T1								
18																	
19	TO																
20																	
21	T1																
22																	
23	T2																
24																	
25	T3																
26																	
27		19/11/2022	19/11/2022	20/11/2022	21/11/2022	22/11/2022	23/11/2022	24/11/2022									
28																	
29	TO																
30																	
31	T1																
32																	
33	T2																
34																	
35	T3																
36																	
37		25/11/2022	26/11/2022	27/11/2022	28/11/2022	29/11/2022	30/11/2022	1/12/2022									
38																	
39	TO																
40																	
41	T1																
42																	
43	T2																
44																	
45	T3																

Registro de Ganancia de peso en Cobayos								
Técnico responsable: Nancy Tapia Cabrera				Cel. 0981080745				
Correo: nancy.tapia@espoch.edu.ec				Etapas: Crecimiento				
	Código	Peso (g) Inicial (4/11/22)	Peso (g) (11/11/22)	Peso (g) (18/11/22)	Peso (g) (25/11/22)	Peso (g) (2/12/22)	Peso (g) (9/12/22)	Peso (g) Final (12/12/22)
Tratamiento 0								
Repetición 1	1							
	2							
	3							
Repetición 2	4							
	5							
	6							
Repetición 3	7							
	8							
	9							
Repetición 4	10							
	11							
	12							
Tratamiento 1								
Repetición 1	13							
	14							
	15							
Repetición 2	16							
	17							
	18							
Repetición 3	19							
	20							
	21							
Repetición 4	22							
	23							
	24							
Tratamiento 2								
Repetición 1	25							
	26							
	27							
Repetición 2	28							
	29							
	30							
Repetición 3	31							
	32							
	33							
Repetición 4	34							
	35							



esPOCH

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 19 / 06 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Nancy Eulalia Tapia Cabrera
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: Ingeniera Zootecnista
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz

1134-DBRA-UTP-2023