



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

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN CUYES (*Cavia porcellus*)  
ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE QUIEBRA  
BARRIGA (*Trichanthera gigantea*) EN LA ETAPA DE  
CRECIMIENTO Y ENGORDE EN EL CANTÓN MORONA**

**Trabajo de Integración Curricular**

**Tipo:** Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERA ZOOTECNISTA**

**AUTORA:**

**MARÍA JOSÉ SALTOS ARRIAGA**

Macas - Ecuador

2022



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

**COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN CUYES (*Cavia porcellus*)  
ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE QUIEBRA  
BARRIGA (*Trichanthera gigantea*) EN LA ETAPA DE  
CRECIMIENTO Y ENGORDE EN EL CANTÓN MORONA**

**Trabajo de Integración Curricular**

**Tipo:** Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

**INGENIERA ZOOTECNISTA**

**AUTORA:** MARÍA JOSÉ SALTOS ARRIAGA

**DIRECTOR:** Ing. LUIS ABDÓN ROJAS OVIEDO Mgs.

Macas - Ecuador

2022

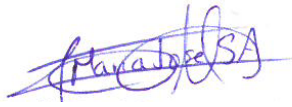
**©2022, María José Saltos Arriaga.**

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 reconozca el Derecho de Autor.

Yo, MARÍA JOSÉ SALTOS ARRIAGA, 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 provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor 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, 23 de noviembre de 2022.

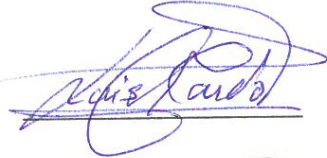
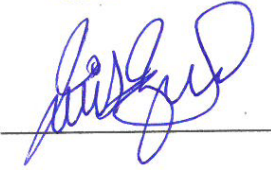
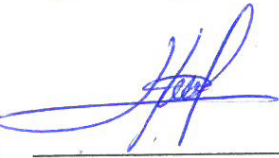


**María José Saltos Arriaga**

**1753799756**

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**CARRERA ZOOTECNIA**

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto de Investigación, **COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES (*Cavia porcellus*) ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE QUIEBRA BARRIGA (*Trichanthera gigantea*) EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN EL CANTÓN MORONA**, realizado por la señorita, **MARÍA JOSÉ SALTOS ARRIAGA**, 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 el Tribunal autoriza su presentación.

	<b>FIRMA</b>	<b>FECHA</b>
Ing. Luis Alfonso Condo Plaza PhD. <b>PRESIDENTE DEL TRIBUNAL</b>		2022 – 11 – 23
Ing. Luis Abdón Rojas Oviedo Mgs. <b>DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>	 <b>DE</b> _____	2022 – 11 – 23
Ing. Víctor Hugo Huebla Concha Mgs. <b>ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR</b>	 <b>DE</b> _____	2022 – 11 – 23

## **DEDICATORIA**

A mi madre Patricia Arriaga por aconsejarme día tras día entre el bien y el mal desde que partí de mi lugar de origen y encontrarme en un lugar nuevo, además de enseñarme que la vida no siempre es tan fácil, pero se puede seguir adelante a través de los tropiezos. A mi padre Patricio Saltos por nunca dejarme sin su ayuda y lograr culminar mis estudios, pero sobre todo por ser ente fundamental de disciplina y lealtad. A mis hermanos y sobrinos porque son motores incondicionales de alegría, amor y motivación. A mi enamorado Breyton Yari y familia por formar parte de esta trayectoria universitaria y acogerme como un miembro más de su núcleo familiar, por apoyarme cuando más lo requería y enseñarme muchas cosas nuevas. Por último, pero no menos importante, este título me lo dedico a mí por tantas noches de desvelo, por el esfuerzo día con día y las ganas de superarme.

**María José**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios primeramente por ayudarme a llegar hasta el final de este camino y nunca abandonarme. A mi familia por apoyarme siempre, en especial a mi padre por la ayuda económica, y a mis maestros e institución por formar parte de mi vida estudiantil los cuales aportaron tanto conocimientos como experiencias. Por otro lado, agradezco a la familia Yari por ser parte fundamental en mi investigación y la ayuda que me brindaron desde el comienzo de la misma y al resto de personas que formaron parte y colaboraron en mi aprendizaje.

**María José**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

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

### CAPÍTULO I

<b>1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Planteamiento del Problema.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2. Limitaciones y delimitaciones.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2.1. Limitaciones.....</b>	<b>3</b>
<b>1.2.2. Delimitaciones.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3. Problema General de Investigación.....</b>	<b>4</b>
<b>1.4. Problemas Específicos de investigación.....</b>	<b>4</b>
<b>1.5. Objetivos.....</b>	<b>4</b>
<b>1.5.1. Objetivo General.....</b>	<b>4</b>
<b>1.5.2. Objetivos Específicos.....</b>	<b>5</b>
<b>1.6. Justificación.....</b>	<b>5</b>
<b>1.6.1. Justificación Práctica.....</b>	<b>5</b>
<b>1.7. Hipótesis.....</b>	<b>5</b>
<b>1.7.1. Hipótesis Alternativa.....</b>	<b>5</b>
<b>1.7.2. Hipótesis Nula.....</b>	<b>5</b>

### CAPÍTULO II

<b>2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1. Antecedentes de investigaciones.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2. Referencias teóricas.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.1. El cuy (<i>Cavia porcellus</i>).....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.2. Clasificación del cuy según su conformación.....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.2.1. Tipo A.....</b>	<b>8</b>



2.2.2.2.	<i>Tipo B</i> .....	9
2.2.3.	<b><i>Instalaciones para la crianza de cuyes</i></b> .....	9
2.2.3.1.	<i>Orientación del galpón</i> .....	10
2.2.3.2.	<i>Pozas</i> .....	10
2.2.3.3.	<i>Jaulas</i> .....	10
2.2.3.4.	<i>El tamaño de las pozas es de acuerdo con el uso</i> .....	10
2.2.3.5.	<i>Bioseguridad</i> .....	11
2.2.4.	<b><i>Manejo productivo del cuy</i></b> .....	11
2.2.5.	<b><i>Nutrición y alimentación del cuy</i></b> .....	12
2.2.5.1.	<i>Fisiología digestiva</i> .....	12
2.2.5.2.	<i>Alimentación del cuy</i> .....	13
2.2.5.3.	<i>Requerimientos nutricionales</i> .....	13
2.2.5.4.	<i>Sistemas de alimentación en cuyes</i> .....	16
2.2.6.	<b><i>Pasto gramalote (Axonopus scoparius)</i></b> .....	18
2.2.6.1.	<i>Origen y Características</i> .....	18
2.2.6.2.	<i>Calidad y producción del forraje</i> .....	18
2.2.7.	<b><i>Arbórea quiebra barriga (Trichanthera gigantea)</i></b> .....	19
2.2.7.1.	<i>Clasificación botánica de la (Trichanthera gigantea)</i> .....	19
2.2.7.2.	<i>Descripción</i> .....	19
2.2.7.3.	<i>Adaptabilidad</i> .....	20
2.2.7.4.	<i>Uso</i> .....	20
2.2.7.5.	<i>Producción</i> .....	20
2.2.8.	<b><i>Proceso para convertir el forraje en harina</i></b> .....	21
2.2.9.	<b><i>Proceso de faenamiento del cuy</i></b> .....	22

### CAPITULO III

3.	<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	23
3.1.	<b>Localización</b> .....	23
3.2.	<b>Enfoque de la investigación</b> .....	24
3.3.	<b>Nivel de investigación</b> .....	24
3.4.	<b>Diseño de investigación</b> .....	24
3.4.1.	<b><i>Tratamiento y diseño experimental</i></b> .....	25
3.1.	<b>Tipo de estudio (documental/de campo)</b> .....	25
3.6.	<b>Población y Planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra</b> .....	26
3.7.	<b>Variables de estudio</b> .....	26

<b>3.8.</b>	<b>Toma y registro de datos</b> .....	27
<b>3.8.1.</b>	<b>Valor nutricional de la harina de quiebra barriga</b> .....	27
<b>3.8.2.</b>	<b>Peso final (g)</b> .....	27
<b>3.8.3.</b>	<b>Ganancia de peso semanal (g)</b> .....	27
<b>3.8.4.</b>	<b>Peso a la canal (g)</b> .....	27
<b>3.8.5.</b>	<b>Rendimiento a la canal</b> .....	27
<b>3.8.6.</b>	<b>Mortalidad (%)</b> .....	28
<b>3.8.7.</b>	<b>Relación beneficio - costo</b> .....	28
<b>3.9.</b>	<b>Selección y cálculo del tamaño de la muestra</b> .....	28
<b>3.10.</b>	<b>Composición de raciones experimentales</b> .....	28
<b>3.11.</b>	<b>Materiales, Equipos e Instalaciones</b> .....	29
<b>3.11.1.</b>	<b>Materiales</b> .....	29
<b>3.11.2.</b>	<b>Equipos</b> .....	30
<b>3.11.3.</b>	<b>Instalaciones</b> .....	30

#### **CAPÍTULO IV**

<b>4.</b>	<b>Marco de ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b> .....	31
<b>4.1.</b>	<b>Análisis bromatológico de la harina de quiebra barriga</b> .....	31
<b>4.2.</b>	<b>Comportamiento productivo en cuyes alimentados a harina de <i>Trichanthera gigantea</i> en la fase de crecimiento</b> .....	31
<b>4.3.</b>	<b>Peso final</b> .....	32
<b>4.4.</b>	<b>Ganancia de peso</b> .....	33
<b>4.5.</b>	<b>Mortalidad</b> .....	33
<b>4.6.</b>	<b>Ganancia de peso semanal</b> .....	34
<b>4.7.</b>	<b>Peso a la canal</b> .....	36
<b>4.8.</b>	<b>Rendimiento a la canal</b> .....	37
<b>4.9.</b>	<b>Análisis económico</b> .....	38

#### **CAPÍTULO V**

<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	40
<b>5.1.</b>	<b>Conclusiones</b> .....	40
<b>5.2.</b>	<b>Recomendaciones</b> .....	41

**BIBLIOGRAFÍA**  
**ANEXOS**

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1-2:</b>	Clasificación taxonómica del cuy.....	8
<b>Tabla 2-2:</b>	Requerimientos nutricionales de cuyes de acuerdo con su etapa fisiológica .....	16
<b>Tabla 3-2:</b>	Cantidades que suministrar.....	18
<b>Tabla 4-2:</b>	Descripción botánica de quiebra barriga ( <i>Trichanthera gigantea</i> ).....	19
<b>Tabla 5-2:</b>	Composición química de ( <i>Trichanthera gigantea</i> ) .....	21
<b>Tabla 1-3:</b>	Condiciones meteorológicas de la parroquia San Isidro.....	23
<b>Tabla 2-3:</b>	Esquema ADEVA .....	25
<b>Tabla 3-3:</b>	Esquema del experimento.....	28
<b>Tabla 4-3:</b>	Ración calculada de nutrientes de acuerdo a sus requerimientos .....	29
<b>Tabla 5-3:</b>	Ración calculada de acuerdo a los requerimientos .....	29
<b>Tabla 1-4:</b>	Composición química de la harina de <i>Trichanthera gigantea</i> usada en la alimentación de cuyes.....	31
<b>Tabla 2-4:</b>	Comportamiento productivo en cuyes alimentado a base de harina de ( <i>Trichanthera gigantea</i> ) a diferentes niveles.....	31
<b>Tabla 3-4:</b>	Ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes formulaciones de raciones alimenticias .....	34
<b>Tabla 4-4:</b>	Prueba de Tukey para determinar la agrupación de cuyes en función de peso en canal de cuyes alimentados con diferentes formulaciones de raciones alimenticias .....	37
<b>Tabla 5-4:</b>	Prueba de Tukey para determinar la agrupación de cuyes en función del rendimiento en canal de cuyes alimentados con diferentes formulaciones de raciones alimenticias .....	38
<b>Tabla 6-4:</b>	Análisis económico (USD) mediante la inclusión de harina de quiebra barriga en la dieta de cuyes .....	39

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1-2:</b> Cuy - Tipo A.....	9
<b>Ilustración 2-2:</b> Cuy - Tipo B .....	9
<b>Ilustración 1-3:</b> Ubicación de área de investigación de campo .....	23
<b>Ilustración 1-4:</b> Peso final de los cuyes bajo diferentes formulaciones de raciones alimenticias .....	32
<b>Ilustración 2-4:</b> Ganancia de peso de cuyes alimentados a base de harina de ( <i>Trichanthera gigantea</i> ) en diferentes niveles.....	33
<b>Ilustración 3-4:</b> Ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes formulaciones de raciones alimenticias .....	35

## **ÍNDICE DE ANEXOS**

- ANEXO A:** RECOLECCIÓN DE QUIEBRA BARRIGA
- ANEXO B:** ELABORACIÓN DE MARQUESINA PARA EL SECADO DE QUIEBRA BARRIGA
- ANEXO C:** SECADO DE QUIEBRA BARRIGA (*TRICHANTHERA GIGANTEA*)
- ANEXO D:** PICADO DE QUIEBRA BARRIGA
- ANEXO E:** HARINA DE QUIEBRA BARRIGA
- ANEXO F:** ADECUACIÓN DEL GALPÓN Y RESTAURACIÓN DE CUYERAS
- ANEXO G:** LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA NAVE
- ANEXO H:** ADQUISICIÓN DE LOS CUYES
- ANEXO I:** PESAJE DE LOS CUYES
- ANEXO J:** VACUNACIÓN DE LOS CUYES
- ANEXO K:** UBICACIÓN ALEATORIA DE LOS CUYES POR TRATAMIENTOS Y REPETICIONES
- ANEXO L:** CORTE DE PASTO GRAMALOTE (*AXONOPUS SCOPARIUS*)
- ANEXO M:** ALIMENTACIÓN DIARIA DE LOS CUYES
- ANEXO N:** PROCESO DE FAENAMIENTO
- ANEXO O:** REGISTRO DE RENDIMIENTO A LA CANAL

## RESUMEN

El presente proyecto tuvo por objetivo evaluar el comportamiento productivo en cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con diferentes niveles de quiebra barriga (*Trichanthera gigantea*) en la etapa de crecimiento y engorde en el cantón Morona con el fin de encontrar una alimentación balanceada de acuerdo con los requerimientos necesarios para el animal en sus distintas etapas fisiológicas. El ensayo se realizó en la comunidad de Domono, parroquia General Proaño, provincia de Morona Santiago. Se utilizaron cinco tratamientos con cuatro repeticiones, se emplearon 40 cuyes mejorados machos de (Tipo I) con edades similares de 20 días ( $\pm 3$ ) y un peso promedio de 436,6 gramos. Los cobayos fueron alimentados diariamente con los diferentes niveles de inclusión de harina de quiebra barriga según el tratamiento, adicionado alimento balanceado de acuerdo con la etapa fisiológica y pasto *Axonopus scoparius*. Los resultados indican que el comportamiento productivo en cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con diferentes niveles de quiebra barriga (*Trichanthera gigantea*) fueron similares desde el punto de vista estadístico al obtenido cuando se alimentaron solo con concentrado. La incorporación de dietas con cantidades superiores al 30% de quiebra barriga en la fase de crecimiento-engorde de cuyes, afecta negativamente el peso final y rendimiento de los mismos. De acuerdo con los datos estadísticos, el mejor tratamiento en función de la ganancia de peso fue donde se combinó el alimento concentrado con un 30% de harina de *Trichanthera*, por lo que recomienda el uso de esta combinación para la sustitución parcial de alimentos concentrados.

**Palabras clave:** <CUYES (*Cavia Porcellus*)>, <GANANCIA DE PESO>, <(TRICHANTHERA GIGANTEA) QUIEBRA BARRIGA> <COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO>, <ETAPA DE CRECIMIENTO>, <MORONA SANTIAGO (PROVINCIA)>.



0221-DBRA-UPT-2023

## ABSTRACT

The aim of this project was to evaluate the productive behavior of guinea pigs (*Cavia porcellus*) fed with different levels of potbelly breaker (*Trichanthera gigantea*) in the growth and fattening stage in Morona canton in order to find a balanced diet according to the necessary requirements for the animal in its different physiological stages. The trial was carried out in the community of Domono, General Proaño parish, Morona Santiago province. Five treatments with four replications were used, 40 improved male guinea pigs (Type I) with similar ages of 20 days ( $\pm 3$ ) and an average weight of 436.6 grams. The guinea pigs were fed daily with different levels of inclusion of potbelly meal according to the treatment, with the addition of balanced feed according to the physiological stage and *Axonopus scoparius* grass. The results indicate that the productive behavior of guinea pigs (*Cavia porcellus*) fed with different levels of potbelly meal (*Trichanthera gigantea*) was statistically similar to that obtained when they were fed only with concentrated. The incorporation of diets with amounts higher than 30% of gut bankruptcy in the growth-fattening phase of guinea pigs negatively affects the final weight and performance of the guinea pigs. According to the statistical data, the best treatment in terms of weight gain was where the concentrated feed was combined with 30% *Trichanthera* meal, thus it is recommended the use of this combination for partial substitution of concentrated feed.

**Key words:** <CUYES (*Cavia Porcellus*)>, <WEIGHT GAIN>, <(TRICHANTHERA GIGANTEA) QUIEBRA BARRIGA> <PRODUCTIVE BEHAVIOR>, <GROWTH TAP>, <MORONA SANTIAGO (PROVINCE)>.

  
Silvia Elizabeth Cardenas Sanchez

**C.I. 0603927351**



## INTRODUCCIÓN

La especie *Cavia* es un roedor doméstico de la familia *Caviidae*, la cual fue descrita por primera vez por Konrad Von Gesner en 1554. El cuy también denominado cobayo o conejillo de indias, se encuentra disperso en Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, una minoría en Guatemala, sur del Brasil, Uruguay hasta el noroeste de Argentina y Cuba y son destinados fundamentalmente para la alimentación de la especie humana. (Vargas, 2021, p. 356). El cuy ha sido considerado por su carne una fuente de alimentación muy nutritiva y saludable para la población humana, por lo que la crianza de cuyes de manera comercial se ha incrementado con el paso de los años.

Según Pito (2017, p. 1) en las producciones pecuarias uno de los factores más importantes es la alimentación, por lo tanto, es de gran relevancia investigar sobre nuevas fuentes proteicas adaptadas a nuestro medio (húmedo). Se debe tener en cuenta que esta especie es alimentada principalmente de forrajes, pero cabe aclarar que estos pastos muchas de las veces no aportan los requerimientos esenciales al animal para su óptimo crecimiento y desarrollo en sus distintas etapas fisiológicas, provocando así parámetros productivos muy bajos, por tal motivo se adiciona balanceado a la dieta para tratar de cubrir las deficiencias padecidas, siendo una desventaja para el productor en el aumento de los costos de producción y por ende baja rentabilidad, la cual se considera como la problemática.

En la actualidad existen muchas especies forrajeras con un buen porcentaje de proteína y que cumplen con los requerimientos del animal y están al alcance de los productores, siendo estos utilizados como fuente de nutrientes mejorando así la alimentación de los cobayos y reduciendo los costos de producción, como es el caso de la (*Trichanthera gigantea*) más conocida como quiebra barriga en la provincia de Morona Santiago, la cual constituye como una alternativa para la problemática planteada debido que se considera rica en proteínas y demás nutrientes, y según los productores es buena y apetecible para los animales.

Por lo tanto, en el presente trabajo se aprovecharon las hojas de quiebra barriga transformados en harina para incluirla en la alimentación de los cuyes debido a que en Morona Santiago esta arbustiva es poco estudiada y utilizada.

Por otro lado, gran parte de los criaderos de cuyes pertenecen a pequeños productores, los cuales muchas veces no pueden adquirir alimento balanceado para suplementar a los cuyes con la dieta tradicional, por tanto, mediante la incorporación de la harina más el forraje habitual (*Axonopus*

*scoparius*) disminuirá en cierto grado el gasto de alimentación.

Por tanto, una vez mencionado los puntos más relevantes, se da a conocer la estructura por la cual está formada esta investigación. En el capítulo I se presenta, el problema de la investigación donde se realiza el planteamiento del problema tanto general como específicos basados en preguntas, además de las limitaciones y delimitaciones y los objetivos a cumplir. El capítulo II consta del marco teórico referencial en donde su contenido se basa principalmente en el cuy, sus requerimientos nutricionales, manejo, alimentación, además de detallar acerca de la arbustiva que se tomó en cuenta para el proyecto, (*Trichanthera gigantea*), entre otros temas que son de carácter relevante para la comprensión de la investigación. Seguidamente encontramos en capítulo III el cual comprende del marco metodológico donde detalla el enfoque, nivel, diseño y tipo de investigación empleado, también muestra la población a quien va dirigido el estudio y las actividades de campo realizadas, etc. Por último, se presenta el capítulo IV donde se explican y precisan los resultados obtenidos del trabajo de campo junto con la discusión de las variables planteadas en esta investigación.

De esta manera, y con esta investigación como referencia se aportará a otros estudiantes, productores y personas en general con información valiosa para responder con una idea o solución a sus inquietudes y problemáticas.

## CAPÍTULO I

### 1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Planteamiento del Problema

Según Zeas, (2016, p. 2), muchas de las familias de comunidades rurales ecuatorianas dependen económicamente de la crianza de cuyes, pero esto se ha vuelto ineficiente debido a causas de mortalidad por un manejo inadecuado, lo que ha conllevado a tener muchos problemas, entre esos, el crecimiento retardado por falta de conocimiento del pequeño productor.

Por otro lado, es esencialmente una falta de conocimiento de los sistemas de alimentación y las estirpes de cuyes que resultan en rendimientos más altos durante la crianza. En nuestro país se ingieren gran cantidad de cuyes mejorados, demostrando que obtienen más peso que los cuyes nativos. El peso final de los animales y más, el sistema de alimentación es muy importante para determinar el peso a la canal (López, 2016, p. 14).

En la parroquia San Isidro sector Domono perteneciente al cantón Morona, se presenta la problemática de cuyes con bajos rendimientos productivos y esto se da debido a los pastos con deficiencias nutritivas principalmente en proteínas como en minerales, por lo que se ha generado animales pequeños y pesos bajos en su etapa de finalización, por ende mayor tiempo de crianza, lo cual se puede evidenciar en bajos índices productivos, como peso vivo, velocidad de crecimiento e índices de conversión alimenticia, teniendo en cuenta que el principal pasto que se brinda es el *Axonopus scoparius* (gramalote). Los productores al ver estas problemáticas han optado por agregar a su alimentación concentrados para suplir estas deficiencias nutricionales por lo que se incrementa un costo elevado a su producción.

#### 1.2. Limitaciones y delimitaciones

##### 1.2.1. Limitaciones

Entre las principales limitaciones que se pudieron evidenciar durante el desarrollo del estudio, fueron las siguientes:

- En la parte experimental o de campo, los cuyes al ser animales muy nerviosos, se dificultaba la toma del peso exacta, por ende, se registraron los pesos más aproximados o que marcaba la balanza digital por mayor tiempo.

- En cuanto a lo documental, la bibliografía científica sobre el tema escogido es casi nula, por lo que para la discusión de resultados fue complicada realizarla y se tuvo que recurrir a fuentes relacionadas, para dar un sustento científico a las variables planteadas.

### **1.2.2. Delimitaciones**

- *Campo:* Comportamiento productivo en cuyes
- *Espacial:* San Isidro, Domono
- *Temporal:* Periodo noviembre 2021-febrero 2022
- *Área:* Especies menores

### **1.3. Problema General de Investigación**

¿Cuál será el comportamiento productivo en cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con diferentes niveles de quiebra barriga (*Trichanthera gigantea*) en la etapa de crecimiento y engorde en el cantón Morona?

### **1.4. Problemas Específicos de investigación**

- ¿Qué valor nutricional tiene la planta de quiebra barriga?
- ¿Qué pasa si se incorporan los tratamientos en un 0%, 20%, 30%, 40%, 50% de quiebra barriga en la fase de crecimiento-engorde en cuyes?
- ¿Cuál tratamiento obtendrá el mejor resultado en la ganancia de peso mediante datos estadísticos?
- ¿Existirá un beneficio frente a todos los gastos que se realizarán en la investigación?

### **1.5. Objetivos**

#### **1.5.1. Objetivo General**

Evaluar el comportamiento productivo en cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con diferentes niveles de quiebra barriga (*Trichanthera gigantea*) en la etapa de crecimiento y engorde en el cantón Morona.

### **1.5.2. *Objetivos Específicos***

- Determinar el valor nutricional de quiebra barriga mediante un análisis bromatológico.
- Incorporar los tratamientos 0%, 20%, 30%, 40%,50% de quiebra barriga en la fase de crecimiento-engorde de cuyes.
- Identificar el tratamiento con mejor resultado en la ganancia de peso mediante datos estadísticos.
- Realizar el análisis de beneficio-costo de la incorporación de harina de *Trichanthera* en las dietas de cuyes.

## **1.6. Justificación**

### **1.6.1. *Justificación Práctica***

Se ha identificado que la mayoría de los pastos de la provincia de Morona Santiago que se brinda a los cuyes no alcanzan a cubrir con los requerimientos nutricionales necesarios para el animal debido a su déficit de nutrientes, de tal manera que ha provocado un crecimiento retardado e incompleto y por ende pesos bajos, por lo que se ha obligado al criador a complementar su nutrición mediante suplementos y balanceados de acuerdo a la etapa en la que se encuentre, con el fin de que los animales cumplan con su peso y talla óptimos para posteriormente su venta, ocasionando un aumento exagerado en los costos de producción. Es por esta razón, que en la presente investigación se busca mantener el estado nutricional óptimo del animal, mejorar los índices de productivos y sobre todo menorar los costos de producción.

## **1.7. Hipótesis**

### **1.7.1. *Hipótesis Alternativa***

La implementación de diferentes niveles de quiebra barriga (*Trichanthera gigantea*) como alimento influirá en los parámetros productivos de los cuyes en la etapa de cría y finalización.

### **1.7.2. *Hipótesis Nula***

La implementación de diferentes niveles de quiebra barriga (*Trichanthera gigantea*) como alimento no influirá en los parámetros productivos de los cuyes en la etapa de cría y finalización.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de investigaciones

La alimentación con quiebra barriga (*Trichanthera gigantea*) incorporada a la dieta de distintas especies de interés zootécnicas es un tema que presentan varias investigaciones por sus resultados favorables, de tal manera se da a conocer algunos beneficios que presenta la arbustiva como lo manifiesta Sánchez y Guevara en su trabajo de investigación:

*Nacedero es una alternativa de alimentación por su rusticidad, fácil propagación, alta producción de biomasa, amplio rango de adaptación, aceptación de diversas especies y su alto valor nutritivo: proteína bruta 15 a 22.5% de, materia orgánica 20 a 27%, calcio 23 a 43 g/kg, fósforo 2.6 a 9.2 g/kg, potasio 24 a 37 g/kg, magnesio 7.5 a 12 g/kg (Sánchez & Guevara, 2020, p. 13).*

En cuanto a investigaciones con cuyes alimentados con diferentes niveles de harina y especies forrajeras tenemos:

Pito (2017, p. V) en su tesis de grado planteó la “Utilización de diferentes niveles de harina de *Trichanthera gigantea* (nacedero) en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde”. Se plantearon los siguientes objetivos. a) Evaluar el comportamiento productivo de los cuyes, cuando en su alimentación diaria se utiliza la harina de nacedero. b) Determinar el nivel óptimo de harina de *Trichanthera gigantea* (10, 20 y 30%) en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento-engorde. c) Determinar la rentabilidad a través del indicador beneficio/costo. d) Determinar el análisis bromatológico de la harina de nacedero. La presente investigación se realizó con 80 cuyes de la línea mejorada en donde fueron 40 hembras y 40 machos de 21 días de edad, se trabajó con 3 tratamientos y 5 repeticiones con arreglo combinatorio de 2 factores, el factor A (niveles de harina de nacedero) y Factor B (sexo) aplicando un diseño completamente al azar. Los tratamientos correspondieron al 10, 20 y 30% de *Trichanthera gigantea* frente a un testigo, donde sus resultados obtenidos permitieron señalar que la utilización del 30% de harina de nacedero mejora parámetros productivos como peso final de 1,19 kg, peso a la canal de 0,89 kg rendimiento a la canal de 72,26% y en factor sexo, resulta mejor trabajar con cuyes machos debido que mejoran los parámetros y resultan más eficientes.

Por otro lado, Meza et al. (2014, pp.258,267) en su tesis de grado planteó la “Inclusión de harinas de follajes arbóreos y arbustivos tropicales (*Morus alba*, *Erythrina poeppigiana*, *Tithonia diversifolia*, *E Hibiscus rosa-sinensis*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus Linnaeus*)”.

El objetivo principal fue evaluar el comportamiento productivo de cuyes con la inclusión del 20% de harinas derivadas de follajes arbustivos y arbóreos tropicales. Se utilizaron 40 cuyes macho de 30 días de edad. Se empleó un diseño completamente al azar con cinco tratamientos, cuatro réplicas y la unidad experimental estuvo conformada por dos cuyes.

Los tratamientos evaluados fueron: T0 Testigo (dieta 100% balanceado, T1 (80% dieta y 20% harina de *Morus alba*), T2 (80% dieta y 20% harina de *Erythrina poeppigiana*), T3 (80% dieta y 20% harina de *Tithonia diversifolia*), T4 (80% dieta y 20% harina de *Hibiscus rosa-sinensis*). Los resultados obtenidos permitieron señalar que el tratamiento 3 (80% dieta y 20% harina de *Tithonia diversifolia*) permite demostrar una mejor eficiencia de los parámetros productivos.

También Zambrano (2017, pp.22,24,69) en su investigación de grado “Utilización de harina de *Leucaena Leucocephala* para la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde”. Entre sus objetivos fue: Evaluar el comportamiento biológico de estos semovientes cuando en su alimentación se utiliza la harina de leucaena en la etapa de crecimiento, engorde. Para esta investigación se utilizaron 80 cuyes de la línea mejorada de 15 días de edad, los cuales 40 cuyes fueron machos y 40 cuyes hembras, para el desarrollo de la investigación se evaluaron tres niveles de harina de leucaena (10, 20 y 30%) con cinco repeticiones para ser comparados con un tratamiento de testigo. Se aplicó un diseño completamente al azar con arreglo combinatorio, factor A (harina de leucaena) y el factor B (sexo). Los resultados en cuanto al comportamiento productivo, la dieta del 20% de harina se obtuvieron las mayores ganancias de peso (641,15g) y rendimiento a la canal (74,40%). Con relación al factor sexo, los cuyes machos obtuvieron ganancias de peso (648,55 g) y rendimiento a la canal (72,91%).

Estos antecedentes ya mencionados anteriormente buscarán proporcionar información la cual será útil para la investigación de estudio para mejorar el conocimiento sobre el alcance del problema que existe y las formas de prevenirlo o solucionarlo.

Por otra parte, la investigación contribuirá para ampliar los datos sobre el comportamiento productivo en cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con diferentes niveles de quiebra barriga (*Trichanthera gigantea*) para contrastarlos con otros estudios similares, de tal manera analizar las posibles variantes según la ganancia de peso final, peso a la canal y por ende rendimiento a la canal.

## 2.2. Referencias teóricas

### 2.2.1. El cuy (*Cavia porcellus*)

El cuy es una especie nativa, originaria de Los Andes. Su crianza está muy difundida en toda la costa, así como en la sierra, utilizándose en la mayoría de los casos sistemas tradicionales de manejo, siendo su alimentación a base de forrajes. Perú es el primer país productor y consumidor de su carne a nivel mundial. Por su bajo costo de producción en crianza a pequeña escala, la carne del cuy constituye un producto de alta calidad nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria del poblador, además del aporte a su economía por la comercialización del producto (INIA, 2016, p. 1)

**Tabla 1-2:** Clasificación taxonómica del cuy

Clasificación taxonómica del cuy	
Reino	Animal
Clase	Mamífero
Orden	Roedores
Suborden	<i>Hystricomorpha</i>
Familia	<i>Caviidae</i>
Género	<i>Cavia</i>
Especie	<i>Cavia aparea aparea</i> ; <i>Cavia porcellus</i> (especie doméstica)

Fuente: Vivas & Carballo, 2009, p. 5.

### 2.2.2. Clasificación del cuy según su conformación

Según Ataucusi (2015, p. 9) la conformación de los cuerpos de los cuyes mantiene una clasificación que consta en el Tipo A y Tipo B, donde presentan características muy marcadas en cada de uno de ellos, las cuales son detalladas a continuación:

#### 2.2.2.1. Tipo A

Consisten en cuyes mejorados que presentan un cuerpo rectangular profundo, cabeza corta redondeada, al igual que su hocico y orejas grandes, son cuyes de buena longitud, profundidad y ancho. Se caracterizan por su grado de desarrollo muscular, buena conversión alimenticia y de temperamento tranquilo lo que facilita el manejo.





**Ilustración 1-2:** Cuy - Tipo A

**Fuente:** Atacusi, 2015, p. 1.

#### 2.2.2.2. Tipo B

Presentan un cuerpo poco profundo y escaso desarrollo muscular, su cabeza se caracteriza por ser triangular y alargada, nariz y hocico en punta y variabilidad en el tamaño de las orejas. Son muy nerviosos por lo que se dificulta su manejo.



**Ilustración 2-2:** Cuy - Tipo B

**Fuente:** Atacusi, 2015, p.1

#### 2.2.3. Instalaciones para la crianza de cuyes

Las instalaciones de los cuyes deben mantener una óptima sanitización tanto del galpón como de comederos y bebederos también, debe protegerlos del excesivo calor o frío mediante las corrientes de aire, es correcto mantener una buena ventilación e iluminación para lo cual es fundamental la ubicación del galpón y los materiales de construcción tomando en cuenta la zona en la que se encuentra.

De acuerdo con Foncodes (2014, pp. 12-15) en la crianza de los cuyes, construir galpones donde se puedan implementar pozas o jaulas es lo óptimo, ubicando los galpones en un lugar seguro, cuidando de las bajas temperaturas (4°C) o altas (35°C) donde puede afectar su crecimiento y desarrollo, por lo tanto, se toma en cuenta las siguientes consideraciones:

#### *2.2.3.1. Orientación del galpón*

- En zonas con temperaturas muy bajas, la protección de los techos y paredes se debe realizar con materiales aislantes (cartón, esteras, paja).
- Construir el galpón al contrario del viento para evitar corrientes de aire.
- Los rayos del sol deben recorrer toda la construcción, calentando, además de desinfectar naturalmente el galpón.

#### *2.2.3.2. Pozas*

Llamadas así por estar situadas sobre el suelo, estas pueden ser construidas con diversos materiales como madera, adobe o ladrillo con un forma cuadrada o rectangular. Las medidas adecuadas para un buen manejo y manipulación de los animales deben de ser de 1.80 metros de largo, 0.80 metros de ancho y 0.45 metros de alto.

#### *2.2.3.3. Jaulas*

- Instalaciones elaboradas generalmente con madera o mallas de metal.
- Son de forma cuadrada.
- Mantienen máximo cuatro pisos con bandejas de drenaje, bebedero y comederos.
- Medidas de 0.80 metros de ancho por un metro de largo por 0.40 metros de altura, o también de 0.80 metros de ancho por 1.5 metros de largo y 0.40 metros de altura.

En estas instalaciones se aprovecha de mejor manera el espacio para la crianza, además de mantener mayor facilidad de higiene y sanidad, aunque su costo de inversión es más elevado a diferencia de las pozas y se necesita de un personal calificado para el diseño y elaboración de la jaula.

#### *2.2.3.4. El tamaño de las pozas es de acuerdo con el uso*

Para obtener un óptimo manejo de las instalaciones según la etapa fisiológica o para el uso que se vaya a brindar se debe tener en cuenta el tamaño correspondiente de las pozas por lo que el Ministerios de Agricultura, Ganadería y Pesca menciona lo siguiente:

- *Empadre: 1 metro y medio de largo x 1 metro de ancho y 45 centímetros de alto. Para acoger de 7 a 10 hembras y un macho.*
- *Recría: 1 metro de largo x 1 metro de ancho y 45 centímetros de alto. Para acoger de 10 a 15 cuyes, separados, desde el destete hasta los 3 o 4 meses.*
- *Gazaperos: 1 metro de largo x 1 metro de ancho y 45 centímetros de alto. Para acoger 20*

*gazapos de un mes.*

- *Engorde: 1 metro de largo x 1 metro de ancho y 45 centímetros de alto. Para acoger 10 a 12 machos o hembras.*
- *Criadero: 1 metro de largo x 1 metro de ancho y 45 centímetros de alto. Acoge de 5 a 6 hembras con crías (MAGAP, 2015, p.8).*

#### **2.2.3.5. Bioseguridad**

- *Evita visitantes en el galpón.*
- *Protege el galpón contra ratas, aves, perros, gatos, chanchos, insectos voladores.*
- *Hay que evitar el contacto con otras especies.*
- *Evita ruidos junto alrededor del galpón.*
- *Protege los sacos de concentrado de ratas, insectos y humedad.*
- *Limpia continuamente los caminos al galpón y al alrededor.*
- *Pon a la entrada del galpón un recipiente con cal, para desinfectar los zapatos.*
- *Instala un vertedero de agua para desinfectarte las manos antes de entrar (MAGAP, 2015, p. 15).*

#### **2.2.4. Manejo productivo del cuy**

Para llevar a cabo una explotación de cuyes satisfactoriamente se debe centrar en un buen manejo en las diferentes etapas productivas tanto de las instalaciones como el manejo del animal aplicando distintas alternativas adecuadas para este fin, teniendo en cuenta la etapa fisiológica en la que se encuentre el animal como el lugar y ambiente que lo rodea menciona que, el manejo de los cuyes se basa en el ciclo evolutivo de la especie que está constituido por tres etapas bien definidas. (lactación, recría o engorde, reproducción) las cuales deben ser conocidas por el productor para mejorar la producción, sanidad y crecimiento poblacional.

- *Empadre:* Se da cuando los cuyes llegan a la pubertad y se encuentran listos para aparearse, en el caso de los machos se recomienda tener un peso de 1200gr. o más, mientras que la hembra debe tener una base de 700gr. o más.
- *Gestación:* Acto seguido del apareamiento la hembra queda gestante, la misma dura en promedio 67 días, a mayor número de crías, menor tiempo de gestación. Las hembras deben mantenerse en un estado de tranquilidad permanente.
- *Parto:* Lactación: Las hembras paren sin ninguna ayuda, este proceso dura alrededor de 10-30 minutos con una camada de 1-10 gazapos, pero frecuentemente es de 3-4 crías. La lactancia ocurre desde el nacimiento de las crías hasta el destete, este calostro les brinda inmunidad y protección sobre las enfermedades.

- *Destete*: crecimiento y engorde: El destete consiste en separar a las crías de la madre aproximadamente a los 14 días máximos hasta los 21 días, en ese momento se realiza el sexado y pesaje.

La etapa de recría o crecimiento se inicia desde el destete del animal, por lo que se realizan grupos homogéneos en peso clasificando en machos y hembras colocándolos en pozas de 1,5m x 1m de diámetro en cantidades de 10-20 crías hasta cumplir el mes de vida. Esta etapa dura hasta que se puedan aparear depende de la calidad genética y manejo de los cuyes, esta puede ser hasta los 75 días, tiempo suficiente para seleccionar cuyes de reemplazo, o para carne (Ataucusi, 2015, p. 18).

## **2.2.5. Nutrición y alimentación del cuy**

### *2.2.5.1. Fisiología digestiva*

Cabe señalar que el aparato digestivo constituye la boca, faringe, esófago, intestino tanto delgado como grueso, glándulas salivares, páncreas e hígado. En los cuyes su función es desintegrar el alimento ingerido mediante un ácido el cual es secretado por el estómago llamado ácido clorhídrico, el mismo que a su vez ayuda como un protector del organismo debido que, destruye patógenos que son adquiridos junto con el alimento. De esta manera Gutierrez, Ramos, Soscue, mencionan:

*La fisiología digestiva del cuy está relacionada con los nutrientes que toma del medio ambiente y que los lleva al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo, comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de estos a lo largo del tracto digestivo (Gutiérrez; et al., 2020, p. 23).*

De acuerdo con Ramos (2017, p. 34), no hay absorción en el estómago y es en el intestino delgado donde ocurre la mayor parte de absorción y digestión tanto del agua como de otros microelementos, mientras que los alimentos que no fueron digeridos avanzan al intestino grueso en el cual no hay una digestión enzimática, pero esta especie al tener un ciego desarrollado realiza la digestión microbiana. En última instancia, el material que no fue absorbido ni digerido pasa al tracto rectal y es ahí donde es eliminado a través del ano.

#### 2.2.5.2. Alimentación del cuy

La alimentación juega un rol muy importante en la expresión del comportamiento productivo por lo que Reynaga et al (2020, párr. 21) destaca que los cuyes alimentados bajo un sistema tradicional presentan pobres parámetros productivos y reproductivos, puesto que este sistema de alimentación no alcanza a cubrir los requerimientos nutritivos del animal, sin embargo, muchos productores optan por realizar cruces de genotipos comerciales convencidos de mejorar sus parámetros productivos, especialmente la raza Perú (utilizada como una base genética paterna, aporta mayor crecimiento, eficiente conversión alimenticia y alto rendimiento de carcasa) con Andina (como base genética materna, aporta mayor prolificidad).

Por otro lado, Guzmán menciona en cuanto al suministro del alimento que:

*La dotación de alimento debe efectuarse al menos dos veces al día (30-40% del consumo en la mañana y 60-70% en la tarde), el forraje no debe ser suministrado inmediatamente después del corte, porque puede producir problemas digestivos (hinchazón del estómago), es mejor pre secar en la sombra cortando con un día de anterioridad o dos horas antes de suministrarlo a los animales (Guzmán, 2019, p. 30).*

#### 2.2.5.3. Requerimientos nutricionales

Para obtener una buena producción con cuyes de calidad se debe proporcionar los nutrientes que el animal necesita. Los principales nutrientes requeridos por los cuyes son las proteínas, carbohidratos, grasas, vitaminas y minerales, además del agua que es de suma importancia (Cardona; et al, 2020, p.25).

##### *Proteína*

Considerado como el principal componente para la formación de órganos internos, tejidos y músculos al suministrar en la alimentación al animal, pero el suministro inapropiado de proteína trae consigo características negativas en los cuyes como pesos bajos, crecimiento y desarrollo atrofiado, además de una fertilidad escasa. De acuerdo a la literatura indica que el requerimiento de proteína se encuentra ente el 13 y 18 % conforme la edad del animal (Guzmán, 2019, p.28). Por otro lado, Núñez (2017, p. 20) menciona que el resultado en el mantenimiento y reproducción de cuyes adultos es satisfactorio al utilizar dietas que proporcionan de 18 % a 20 % de proteína para lograr buenos rendimientos.

Se presentan algunas características referentes a las proteínas:

- Contiene aminoácidos esenciales: arginina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, triptófano, fenilalanina, treonina y valina.
- Al combinar proteína vegetal y animal mejora el aporte de aminoácidos.
- En cuanto a forrajes se considera mejores las leguminosas por su alto contenido de proteínas, por lo tanto, las gramíneas deben ir asociadas con leguminosas.
- En cuyes mejorados se requiere de 8.48 g/animal/día de proteína para una ganancia de peso de 15.4 g/animal/día.

En cuanto a las deficiencias de proteína en la dieta ocasiona que obtengan menor peso al nacimiento, crecimiento escaso, baja producción de leche en madres, además de baja fertilidad y menor aprovechamiento del alimento (Cardona, et al, 2020).

### *Fibra*

La fibra es un elemento fundamental en los piensos de cuyes; constituye el primordial sustrato energético para la flora microbiana residente en el ciego. Las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben contener un porcentaje de fibra no menor al 18% con el fin de facilitar el retardo de los movimientos peristálticos de tal manera que permanece mayor tiempo la ingesta en el tracto digestivo para un mejor mecanismo de absorción de los nutrientes. Los cuyes responden eficientemente a dietas altas en energía, alcanzando más grande ganancia de peso y mejor conversión alimenticia, aunque un exceso de energía puede ocasionar una deposición exagerada de grasa lo cual puede afectar el funcionamiento reproductivo (Portilla, 2016, p. 41).

Al igual que Ramos, (2017, p. 40) menciona que debe haber una proporción de fibra de entre el 6 y el 18% debido que cuando existe un mayor contenido de fibra en la ración alimenticia del animal, el paso por el tubo digestivo se vuelve más lento, por tanto, la fermentación se alarga y se aprovecha de mejor manera a nivel del ciego y el colon.

### *Energía*

El requerimiento de energía es uno de los más importante de los nutrientes para el cuy. El requerimiento también varía con la edad, actividad del animal, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental. En crecimiento y engorde los cuyes son capaces de regular el consumo de alimento en función a la concentración de energía (Núñez, 2017, p. 19).

Los nutrientes como los carbohidratos, lípidos y proteínas proveen de energía al cuy, cuando son utilizadas por los tejidos corporales. Sin embargo, la mayor parte de la energía es suministrada

por los carbohidratos (almidones y tejidos fibrosos) de los alimentos de origen vegetal. El consumo excesivo de energía puede causar una deposición exagerada de grasa perjudicando el desempeño reproductivo. Con respecto a los machos mencionó que la gordura extrema interfiere en la producción de espermatozoides fértiles y disminución de la libido.

### *Grasa*

Los cuyes necesitan de un requerimiento bien definido de grasas o ácidos grasos no saturados, su deficiencia provoca un retraso en el crecimiento, además problemas en la dermis, úlceras en la piel, escaso crecimiento del pelo y caída del mismo, esta sintomatología es susceptible de corregir agregando grasa que contenga ácidos grasos insaturados o ácido linoleico en una cantidad de 4 g/kg de ración, se afirma que un nivel de 3% es suficiente para lograr un buen crecimiento en la etapa de crecimiento engorde.

(Villa & Hurtado, 2016; citados en: Toalombo, P, 2021, p. 365), afirman que un nivel de 3% es suficiente para lograr un buen crecimiento debido que las grasas favorecen una buena asimilación de las proteínas de los forrajes tropicales, que se caracterizan por contener menores cantidades de energía y niveles de fibra superiores a los que poseen los forrajes de clima templado, además, aportan al organismo ciertas vitaminas que se encuentran en ellas.

### *Agua*

Cardona, et al (2020, p. 28) menciona que el suministro de agua es indispensable en todas las etapas del cuy considerando que el animal obtiene el agua de tres fuentes importantes las cuales son:

- Alimento: al ser alimentados con forrajes frescos este contendrá mayor cantidad de agua a diferencia de los alimentos concentrados, al igual que los forrajes jóvenes o tiernos presentan mayor cantidad de agua que los maduros.
- Agua de bebida: Es agua suministrada al cuy externamente de los alimentos. Esta debe ser limpia, fresca y potable, además que la cantidad de agua se debe suministrar de acuerdo con la temperatura del ambiente y materia seca del alimento.
- Agua metabólica: Referente al agua que producen los nutrientes después del proceso de digestión. Las proteínas, grasas y carbohidratos son los nutrientes que más generan agua.

Cabe señalar que el organismo del animal está constituido por el 60 al 70% de agua, el cual cumple con ciertas funciones como, el transporte de los nutrientes, regulación de temperatura, facilita la digestión, elimina desechos por medio de la orina, entre otros. Se ha demostrado que mediante el óptimo suministro de agua a ayudado a obtener mayor peso en crías al nacimiento y destete, en cuyes de recría mejora la conversión alimenticia y mejora la eficiencia reproductiva (BIOALIMENTAR, 2019, párr. 2). Por tanto, el suministro de agua es importante tomando en cuenta el

estado fisiológico del animal, la cantidad y tipo de alimento brindado, temperatura ambiental considerando que un cuy en etapa de crecimiento necesita de 0.08 litros de agua y reproductores o de finalización 0.1 litros de agua.

### *Minerales*

Los minerales son los recursos primordiales en todos los procesos vitales del organismo. Los minerales son parte de músculos y nervios. El contenido de minerales del suelo influye sobre el contenido de dichos minerales en los pastos. Si el animal tiene a disposición sal mineralizada, es capaz de regular la porción que debería consumir según con sus propias necesidades.

Los minerales constituyen entre el 4-5% del peso vivo del animal, y su presencia es necesaria para la vida y salud de todas las especies. Se habla de 21 elementos esenciales, que cumplen múltiples funciones en el organismo del animal y por esto existe la posibilidad, tanto de presentarse deficiencia como toxicidad (Campos, 2015, p. 12, citado por Spears y Weiss, 2008).

**Tabla 2-2:** Requerimientos nutricionales de cuyes de acuerdo con su etapa fisiológica

Nutriente	Unidad	Etapa
		Crecimiento y engorde
Energía digestible	Kcal. Kg MS	2.800-2900
Proteína	%	13-18
Fibra	%	6-10
Calcio	%	0,8-1,2
Fósforo	%	0,4-0,7
Vitamina C	mg	200

Fuente: Cardona; et al. 2020, p. 51.

#### *2.2.5.4. Sistemas de alimentación en cuyes.*

Para obtener animales óptimos en sus diferentes etapas fisiológicas y productivas es de suma importancia conocer y manejar muy bien los sistemas de alimentación de tal manera que su nutrición se encuentre en las mejores condiciones (Chauca, 1997, p.1).



### *Alimentación a base de forraje*

Se considera el empleo del forraje verde como única fuente de alimento, por lo que asegura una parte de los nutrientes en el animal, pero no se logra obtener mayor rendimiento de los animales debido a que no cubre completamente los requerimientos nutritivos. El animal consume el 30% de su peso vivo con cualquier forraje (Vivas, 2009, p.27). “Su principal ventaja es la disminución de gasto o costo en el rubro alimenticio” (Macancela, 2019, p. 57).

Se debe tomar en cuenta el tiempo de corte del forraje debido a que, en un estado de madurez avanzada el pasto va perdiendo los nutrientes necesarios para el animal, pero tampoco es conveniente brindar forrajes muy tiernos puesto que los nutrientes presentes no aportan lo suficiente para mantener un estado óptimo al animal, por tanto, un corte en un estado de madurez adecuado (comienzo de la floración) obtendrá un balance en nutrientes, agua y fibra para el animal en su alimentación. Claramente no todos los forrajes se cosechan al mismo tiempo, por lo que hay que conocer muy bien el tipo de forraje y su tiempo de corte para poder aprovechar la cantidad de biomasa generada en la finca.

### *Alimentación con forraje + concentrado (mixta)*

En este tipo de alimentación el forraje verde aporta en mayor cantidad agua y vitaminas y el concentrado brinda las proteínas y energía que el animal necesita.

Para la etapa de destete (14-50 o 55 días de edad) se debe brindar de 15-30 gr/animal de balanceado en crecimiento, en cambio cuando el sistema de alimentación es mixto (forraje + balanceado), se le debe suministrar 35-50gr/animal del balanceado. (BIOALIMENTAR, 2018, p1)

Por otro lado, para la etapa de engorde desde los 56 días de edad se debe suministrar de 40-60 gr/animal con balanceado de engorde y con alimentación mixta se debe brindar de 50-65 gr/animal (BIOALIMENTAR, 2018, p1).

### *Alimentación a base de concentrados*

El concentrado logra cubrir todos los requerimientos del animal, además que aprovecha los insumos con altos contenidos de materia seca, por lo que se necesita la incorporación de la vitamina C en el agua de bebida o el alimento. Dicho esto, el consumo puede estar entre los 40-60 gr/animal/día dependiendo de la calidad de la ración tomando en cuenta que el porcentaje de fibra mínimo es de 9% y 18% lo máximo (Vivas, 2009, p.30).

**Tabla 3-2:** Cantidades que suministrar

Primera-cuarta semana	11-13 gr/animal/día
Cuarta a décima semana	25 gr/animal/día
Décima tercera a más	30-60 gr/animal/día

Fuente: Castro, 2002.

### 2.2.6. *Pasto gramalote (Axonopus scoparius)*

#### 2.2.6.1. *Origen y Características*

Conocida también como hierba imperial, se caracteriza por ser una gramínea perenne originaria de las zonas tropicales de Suramérica, desde Colombia hasta Brasil. Llega a medir hasta 1.5 metros de altura o más y hasta 7 milímetros de espesor. Sus hojas de 10-60 centímetros de largo y 5-35 milímetros de ancho rígidamente erectas, terminadas en punta un ápice acuminado. Pedúnculo incluido o externo de hasta 30 centímetros compuesta por 10-25 espigas de 2.5-3 milímetros de largo.

*En la provincia Morona Santiago se evidencia la crianza del cuy inti, siendo una alternativa para mejorar sus ingresos económicos. Su alimentación se basa en forrajes de la zona como: el Gramalote, Guatemala, Elefante y Maralfalfa, siendo estas gramíneas de mayor frecuencia (Rojas; et al. 2020, p. 52).*

#### 2.2.6.2. *Calidad y producción del forraje*

Al ser un pasto muy apetecible por los animales y considerado de una calidad moderada, en varios países de América del Sur, se brinda este forraje en verde para la alimentación principalmente del ganado vacuno y equinos, debido a que la palatabilidad es elevada en sus distintos estados fisiológicos, pero se registra una proteína cruda de tan sólo el 3.9-5.8% y en casos excepcionales hasta 6.2% considerándola un pasto con un contenido de proteína cruda baja, lo cual es ocasionada por el desarrollo avanzado del forraje o como se lo considera comúnmente como estado de madurez.

Por lo tanto, para que el contenido de proteína cruda sea mayor, el forraje debe estar en un estado más joven. Por otro lado, agregado a la proteína cruda, se presenta el contenido de fibra del 30-35% y fósforo 0.05-0.13% siendo muy bajo, además el calcio adecuado del 0.32%. En cuanto a la producción de biomasa del pasto imperial en países como Colombia con un clima medio y sin fertilización se registran rendimientos de 10-14 ton/ha de materia seca al año y en Brasil en un

periodo de trece meses se obtuvo 21.9 ton/ha en materia seca. (Director Forestal Maderero, 2019, párr. 19).

### 2.2.7. *Arbórea quiebra barriga (Trichanthera gigantea)*

También conocida como madre de agua, naranjillo, palo de agua, nacedero etc. Esta planta arbórea pertenece a la familia Acanthaceae, originaria del norte de la cordillera de los Andes; esta planta fija el nitrógeno atmosférico nutriendo los suelos pobres.

#### 2.2.7.1. *Clasificación botánica de la (Trichanthera gigantea).*

**Tabla 4-2:** Descripción botánica de quiebra barriga (*Trichanthera gigantea*)

<b>Reino</b>	<i>Plantae</i>
<b>Subreino</b>	<i>Tracheobionta</i>
<b>División</b>	<i>Magnoliophyta</i>
<b>Clase</b>	<i>Magnoliopsida</i>
<b>Subclase</b>	<i>Asteridae</i>
<b>Orden</b>	<i>Lamiales</i>
<b>Familia</b>	<i>Acanthaceae</i>
<b>Subfamilia</b>	<i>Acanthoideae</i>
<b>Tribu</b>	<i>Ruellieae</i>
<b>Subtribu</b>	<i>Ruellinae</i>
<b>Género</b>	<i>Trichanthera</i>
<b>Especie</b>	<i>gigantea</i>

Fuente: Gualán, 2015; citado en Humboldt & Bonpland, 1821.

#### 2.2.7.2. *Descripción*

El quiebra barriga (*Trichanthera gigantea*), es una arbórea de tamaño mediano que alcanza de 4-12 metros de alto, con una copa de 6 metros de diámetro, al ser un árbol muy ramificado posee nudos pronunciados, además de presentar hojas dentadas y vellosas, con una tonalidad verdosa oscura. (Arronis, sf, p. 2). Al considerarse una leguminosa tiene la capacidad de fijar nitrógeno atmosférico al asociarse en simbiosis con Actinomicetos y bacterias del género Frankia (López & Zeledón, 2016. p. 16).

#### *2.2.7.3. Adaptabilidad*

Presenta un número amplio de distribución por lo cual se adapta muy fácilmente en distintos ecosistemas. Se adapta en suelos de baja fertilidad, no presenta problemas por deficiencia de luz, es tolerable a la sombra; soporta temperaturas entre 16 a 30°C, además su reproducción es mediante estacas con tres nudos, generalmente plantadas a un metro de distancia entre surcos y un metro entre plantas.

#### *2.2.7.4. Uso*

Este arbusto crece en los nacimientos de aguas. El uso más general es como cercas vivas y como planta que protege los nacimientos de agua. En la actualidad esta planta se la produce en gran escala gracias a sus cualidades nutricionales que sirven para la alimentación de animales de interés zootécnico, también se lo ha incorporado en programas de reforestación y protección de cuencas hídricas. Es útil para la protección de cuerpos hídricos, para la construcción de cercas vivas, como forraje para el ganado, conejos y peces; y es útil también en la apicultura pues es una especie melífera.

#### *2.2.7.5. Producción*

Se considera un forraje que al menos el 70% contiene hojas, presenta una concentración de proteína cruda en base seca del 18%, de igual manera con altos niveles de calcio y fósforo, de tal manera que se obtiene rendimientos mayores a las tres toneladas de materia seca/ha/año (Olarde, 2018, p. 18). Al sembrar a una distancia de 0,5 a 1 metro de distancia se logra obtener producciones de 40 T/ha/año de follaje comestible con un 20 % de materia seca y un 18% de proteína bruta.

**Tabla 5-2:** Composición química de (*Trichanthera gigantea*)

	%	Cal/g
Materia Seca Total	17.49	
Materia Orgánica	74.87	
Cenizas	25.13	
Extracto Etéreo	4.46	
Proteína cruda	17.25	
Fibra Detergente Neutra	51.10	
Fibra Detergente Ácida	32.06	
Lignina Detergente Ácida	16.19	
Hemicelulosa	20.04	
Celulosa	15.87	
Contenido celular	48.90	
Extracto Libre de Nitrógeno	2.06	
Energía Bruta		3510

Fuente: Sánchez, 2019, p. 8.

### 2.2.8. *Proceso para convertir el forraje en harina*

El proceso de convertir los forrajes en harina se ha convertido en una actividad muy habitual por motivo que no se logra compensar las necesidades alimentarias de los animales sobre todo en las zonas del trópico que están en constante cambio climático con periodos críticos extremos. Por tanto, para el proceso de transformación del forraje se utiliza las hojas más grandes por su cantidad de biomasa que se produce, lo cual es elevada. Acto seguido se deshidrata el forraje para impedir en lo posible las pérdidas nutricionales que contiene la planta en el transcurso de la conversión del producto, este paso debe ser controlado para evitar que el producto final sea contaminado. Por otro lado, y una vez obtenida la harina, se puede incluir cualquier tipo de suplemento por su textura para enriquecer el contenido nutricional de la harina, además, el tiempo de almacenaje se prolonga sin afectar su estado nutricional (Gutiérrez & Güechá, 2016, p. 63).

Una vez recolectado el forraje, se lo puede realizar directamente al sol debido a que es una manera natural de transformar la materia, además que resulta un tanto económico, por otro lado, se debe tener en cuenta los cambios climáticos debido a que en el momento del secado pierde su protección natural frente a la humedad provocando así una proliferación de hongos o que se pudra la biomasa. Después que el follaje está completamente seco se utiliza un molino el cual va a poder quebrantar las partes más leñosas, es recomendado que la molienda se realice 24 horas

después de la deshidratación final del follaje. En cuanto al sistema de mezclado de la harina en su aspecto polvoso junto con los factores antinutricionales presentes provoca que la aceptación de los animales sea baja. Por tal motivo se recomienda añadir elementos que mejoren la palatabilidad y densidad.

### **2.2.9. Proceso de faenamiento del cuy**

Según (Caicedo, 2019, p.34) antes de realizar cualquier procedimiento se debe desinfectar completamente para no contaminar a los animales y continuar con el paso a paso de un buen faenado del cuy los cuales son los siguientes:

- *Aturdimiento*: Se lo realiza con la ayuda de un aturridor electrónico con una tensión mínima de 132V en un intervalo de tiempo de 1 y 3 segundos (AECOSAN, Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2015; citado en Caicedo, 2019, p. 34)
- *Sacrificio*: Consiste en apretar la cabeza del animal contra su pecho, con fuerza, para el rompimiento del cuello.
- *Degolle y desangrado*: Consiste en la eliminación de toda la sangre posible de la canal evitando un aspecto desagradable. De acuerdo con el método del descabelle, los animales más jóvenes se desangran por la nariz, mientras que a los más adultos será necesario realizarles un corte en el cuello a la altura de la vena yugular para el desangrado.
- *Escaldado y pelado*: Posteriormente del desangrado, los animales se sumergen en agua a temperatura promedio de 60°C por 10 segundos y se realiza el pelado manualmente.
- *Lavado*: El lavado se lo realiza con una dilución de 50ppm de hipoclorito de sodio que elimine microorganismos provenientes de materia fecal y pelo.
- *Eviscerado*: Se efectúa mediante un corte transversal sobre el abdomen del animal para eliminar las vísceras, separando las blancas de las rojas, que se esterilizan para su comercialización.
- *Secado*: Se suspenden las carcasas por las extremidades posteriores durante 2 minutos para escurrir el agua y humedad excedente y alcanzar la rigidez cadavérica o rigor mortis.

## CAPITULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Localización

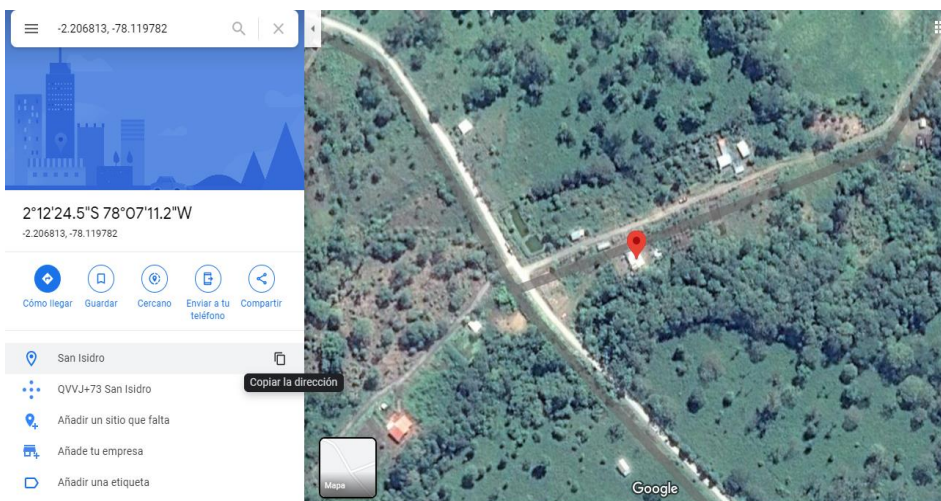
El presente trabajo se realizó en una instalación prestada de la señora Laura Espejo, en la comunidad de Domono, perteneciente a la parroquia de San Isidro, provincia de Morona Santiago ubicada al sur de la Amazonía Ecuatoriana. Sus coordenadas son 2°12'24.5"S 78°07'11.2"W - 2.2067158,-78.1197902 (Google, 2021, p. 1). En la tabla 6-3, se indica las condiciones meteorológicas de la zona.

**Tabla 1-3:** Condiciones meteorológicas de la parroquia San Isidro

Variables	Unidad de medida	Promedio
Altitud	Msnm	1350
Temperatura	°C	18-25
Precipitación pluvial	Mm	2500 - 4000

**Fuente:** Equipo técnico PDOT, 2012.

**Realizado por:** Saltos, M., 2021.



**Ilustración 1-3:** Ubicación de área de investigación de campo

**Fuente:** Google, 2021, p.1

### **3.2. Enfoque de la investigación**

La presente investigación, parte de los dos enfoques, tanto cualitativo como cuantitativo. Uno está relacionado con la observación de las características o descripción de los cuyes a lo largo del experimento, mientras que el otro está centrado en la recolección de datos para probar la hipótesis con base en la medición numérica en cuanto a sus variables en sus distintas etapas fisiológicas, además, del análisis estadístico para determinar el comportamiento que tuvo cada tratamiento frente a las unidades experimentales. Por tal motivo la investigación consta de un enfoque cuali-cuantitativo o mixto para evaluar los parámetros productivos.

### **3.3. Nivel de investigación**

Dentro del marco mencionado, este estudio tiene un carácter descriptivo debido a que se tomó en cuenta los datos numéricos sobre el incremento del peso vivo de los cuyes y peso a la canal, determinados en función al tiempo de alimentación y dependiendo el tratamiento. Estos datos provinieron del control periódico de las variables, además que se tomó en consideración la observación detallada del estado y desempeño de los animales. De acuerdo con Nieto, (2018, p. 2), el principal objetivo de la investigación descriptiva, es recopilar datos e información sobre características o propiedades de un fenómeno para probar hipótesis y responder ciertas preguntas relacionadas con el tema de estudio. Es decir, el estudio descriptivo determina e informa el comportamiento de los objetos y muestra con precisión los hechos ocurridos de quienes se recolectaron los datos.

Por otro lado, se lo considera explicativo debido a que por medio del experimento se demuestra el porqué de la variación de los pesos en los cuyes, por lo cual se llegó a establecer una relación de causa-efecto, de tal manera que se genera un conocimiento nuevo en la producción animal.

### **3.4. Diseño de investigación**

Se toma como un diseño experimental debido a que se realiza un análisis estadístico para validar o refutar la hipótesis planteada referente a la inclusión de distintos niveles de harina de quiebra barriga en cuyes y los efectos que producen en ellos y obtener resultados de los parámetros productivos de los animales a la hora del faenamiento.



### 3.4.1. Tratamiento y diseño experimental

La investigación tanto para la fase de crecimiento como de engorde se desarrolló bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA) junto con la inclusión de cuatro diferentes niveles (20, 30, 40 y 50%) de harina de quiebra barriga, para lo cual, se realizó con un modelo lineal aditivo, que se describe a continuación:

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij} \quad (\text{Ec. 1-3})$$

Donde:

$y_{ij}$ : Variable en determinación

$\mu$ : Media General

$\alpha_i$ : Efecto de los tratamientos (niveles de harina de quiebra barriga)

$\epsilon_{ij}$ : Efecto del error experimental

## 4. Análisis estadísticos y pruebas de significancia

Los resultados serán sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de varianza (ADEVA).
- Separación de medias según Tukey a un nivel de significancia de  $P < 0,05$  y  $P \leq 0,01$ .
- Análisis de regresión y correlación.

**Tabla 2-3:** Esquema ADEVA

Fuente de Variación	Grados de Libertad
Total	19
Tratamiento	4
Error Experimental	15

Realizado por: Saltos, M., 2021.

### 3.1. Tipo de estudio (documental/de campo)

Este proyecto corresponde a una investigación combinada tanto documental como de campo.

De campo, porque se realizó propiamente una investigación, lo cual permitió obtener datos contundentes acerca de las variables planteadas de tal manera que se puedan comparar los resultados.

Documental, porque al recopilar cierta información referente al tema ayudó a validar o refutar los resultados obtenidos en el trabajo de campo, además que, aportaron con antecedentes para profundizar en la teoría y aportaciones existentes sobre el tema.

### **3.6. Población y Planificación, selección y cálculo del tamaño de la muestra**

#### **3.6.1. Población y planificación**

Para el experimento se emplearon 40 cuyes mejorados machos de (Tipo I) con edades similares de 20 días ( $\pm 3$ ) y un peso promedio de 436,6 gramos.

Los cobayos fueron alimentados diariamente con los diferentes niveles de inclusión de harina de quiebra barriga (*Trichanthera gigantea*) según el tratamiento adicionado el balanceado y el pasto gramalote (*Axonopus scoparius*).

#### *Obtención de la harina de quiebra barriga (Trichanthera gigantea)*

El proceso comenzó con la recolección del forraje quiebra barriga tanto de hojas como tallos finos en una edad fisiológica aproximada de 90 días. Acto seguido el follaje fue llevado a un invernadero perteneciente a la fundación ATASIM y uno propio de manera provisional donde se lo colocó sobre marquesinas de forma homogénea con un espesor de 3 centímetros para su proceso de secado. Todos los días se realizó el volteo del forraje quiebra barriga para que se seque uniformemente por el lapso de 2 semanas, después de ese tiempo y una vez seco completamente el forraje se procedió a triturar finamente el forraje en una máquina picadora prestada por la fundación, acto seguido se pasó por un molino manual obteniendo de tal manera la harina de quiebra barriga.

### **3.7. Variables de estudio**

Para este trabajo experimental se tomaron las siguientes variables:

- Valor nutricional de la harina de quiebra barriga.
- Peso inicial (g)
- Peso final (g)
- Ganancia de peso. (g)
- Peso a la canal (g)
- Rendimiento a la canal (%)
- Mortalidad. (%)

### **3.8. Toma y registro de datos**

#### **3.8.1. Valor nutricional de la harina de quiebra barriga**

Una vez que el forraje de quiebra barriga se secó completamente se molió en una maquina picadora obteniendo un kilogramo de esta harina, acto seguido se guardó en una funda ziploc y este en un cartón para su pronto envío al laboratorio clínico bacteriológico ubicado en la ciudad de Quito, donde después de ocho días consecutivos los resultados estuvieron listos y fueron recibidos a través del correo electrónico proporcionado por mi persona.

#### **3.8.2. Peso final (g)**

Al transcurrir los 90 días de investigación, se pesaron los cuyes individualmente de cada repetición según el tratamiento en ayunas, se registraron todos los pesos en gramos, posteriormente se realizó la tabulación de los datos.

#### **3.8.3. Ganancia de peso semanal (g)**

Cada domingo durante los 90 días de investigación se pesaron a los animales en ayunas en una balanza digital y los datos fueron registrados en el cuaderno de apuntes para luego insertar los datos en Excel. La ganancia de peso se realizó aplicando la diferencia de pesos (peso final – peso inicial).

#### **3.8.4. Peso a la canal (g)**

Al llegar a la etapa de engorde y una vez obtenidos los pesos finales, los animales fueron sacrificados, desollados, eviscerados y pesados en una balanza, posteriormente se registró para la tabulación de los datos.

#### **3.8.5. Rendimiento a la canal**

Es el método analítico, relacionando el peso a la canal sobre el peso vivo y multiplicado por 100.

$$\text{Rendimiento canal (\%)} = \frac{\text{Peso del la canal (g)}}{\text{peso del animal vivo (g)}} * 100 \quad (\text{Ec. 2-3})$$

### 3.8.6. Mortalidad (%)

Durante la investigación se presentó sólo un caso de mortalidad. La mortalidad se obtuvo de la diferencia del total de animales vivos versus la cantidad de animales muertos de cada tratamiento.

$$\text{Mortalidad (\%)} = \frac{\text{Cuyes muertos}}{\text{Cuyes vivos}} \times 100 \quad (\text{Ec. 3-3})$$

### 3.8.7. Relación beneficio - costo

Para obtener el cálculo en cuanto a la relación de beneficio – costo se dividió todos los ingresos sobre los egresos totales mediante la siguiente fórmula.

$$B/C = \frac{\text{Ingresos totales (dólares)}}{\text{Egresos totales (dólares)}} \quad (\text{Ec. 4-3})$$

## 3.9. Selección y cálculo del tamaño de la muestra

**Tabla 3-3:** Esquema del experimento

Tratamientos	Código	Repetición	TUE	Nº animales/T
Forraje + 100% balanceado	T0	4	2	8
Forraje +80% de balanceado + 20% HQB	T1	4	2	8
Forraje + 70% de balanceado + 30% HQB	T2	4	2	8
Forraje + 60% de balanceado + 40% HQB	T3	4	2	8
Forraje + 50% de balanceado + 50% HQB	T4	4	2	8
Número total de animales				40

**Realizado por:** Saltos, M., 2021.

**Nota>** Forraje: Pasto gramalote (*Axonopus scoparius*) en base al peso del cuy (30% del peso vivo)

HQB: Harina de quiebra barriga

Balanceado: Para etapa de crecimiento y engorde

TUE: Tamaño de la unidad experimental

### 3.10. Composición de raciones experimentales

En la tabla 3-3, se describe el análisis calculado de la ración en cuanto a los nutrientes como energía, proteína, fibra, grasa, calcio y fósforo según los requerimientos del cuy, de la misma manera, en la tabla 10-3 se demuestra los ingredientes para la formulación del balanceado y sus niveles porcentuales.

**Tabla 4-3:** Ración calculada de nutrientes de acuerdo a sus requerimientos

Nutrientes	Niveles de harina quiebra barriga					Requerimientos
	0%	20%	30%	40%	50%	
Energía Digestible (Kcal/kg)	2900	2800	2859	2827	2800	2,800- 2,900Kcal/kg
Proteína (%)	17,44	16,00	16,00	16,74	16,14	16-18%
Fibra (%)	8,39	7,40	7,76	8,96	9,12	6-10%
Grasa (%)	3,43	3,00	3,00	3,00	4,00	4,00%
Calcio (%)	0,80	0,80	0,8	0,86	0,89	0,8 – 1,2%
Fósforo (%)	0,68	0,66	0,50	0,40	0,4	0,4 – 0,7%

Realizado por: Saltos, M., 2021.

**Tabla 5-3:** Ración calculada de acuerdo a los requerimientos

Ingredientes	Niveles de harina de quiebra barriga				
	0%	20%	30%	40%	50%
	T0	T1	T2	T3	T4
Quiebra Barriga	0	20	30	40	50
Maíz Nacional	35,11	31,93	34,47	27,92	21,26
Harina de alfalfa	16,00	7,00	12,00	18,00	16,00
Salvado de trigo	31,99	28,51	10,82	1,00	1,00
Harina de soja	15,00	10,09	10,00	10,00	7,12
Aceite de palma	0,50	0,62	1,00	1,39	2,71
Carbonato cálcico	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Fosfato roca de flúor	0,90	1,35	1,21	1,19	1,41
<b>TOTAL</b>	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Realizado por: Saltos, M., 2021.

### 3.11. Materiales, Equipos e Instalaciones

#### 3.11.1. Materiales

- 40 cuyes machos
- 40 aretes
- 20 comederos metálicos
- 20 bebederos
- Cuyeras

- Plástico para invernadero
- Desparasitante
- Desinfectantes (amonio cuaternario, cal)
- Vacunas
- Jeringas
- Agua
- Forraje verde (gramalote)
- Harina *Trichanthera gigantea*
- Maíz Nacional
- Harina de alfalfa
- Harina de soja
- Salvado de trigo
- Aceite de palma
- Carbonato cálcico
- Fosfato roca de flúor

### **3.11.2. Equipos**

- Bomba de fumigar
- Balanza
- Machete
- Botas
- Molino
- Celular
- Computadora
- Calculadora
- Cuaderno de apuntes, esfero

### **3.11.3. Instalaciones**

Para la investigación se utilizó un galpón de 3.5 m x 4 m. Se ocupó cuatro cuyeras, donde se restauraron con madera realizando divisiones para obtener los cajones necesarios con una medida de 0,50m x 0,60m x 0,45m, (ancho, largo y alto) cada uno con un comedero metálico y bebedero.

## CAPÍTULO IV

### 4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. Análisis bromatológico de la harina de quiebra barriga

En la Tabla 1-4, se muestra que la harina de *Trichanthera gigantea* usada en la alimentación del cuy, entre los indicadores evaluados por diferentes estudios se reportan valores de proteína, grasa, ceniza, fibra bruta, carbohidratos y calorías. Los valores de proteína están por encima de los reportados por Pito (2017, p. 46), quien realizó un ensayo en la Unidad académica de investigación de Especies Menores, Facultad De Ciencias Pecuarias, Carrera de Ingeniería Zootécnica, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo con cuyes de la línea Mejorada, aplicando 3 tratamientos con diferentes niveles de *Trichanthera gigantea* (10, 20 y 30 %), obteniendo los mejores resultados con el tratamiento donde el aporte de la harina de *Trichanthera gigantea* fue de 30%. El resto de los parámetros están levemente por debajo de los obtenidos por este autor, lo cual puede deberse al manejo agronómico o a condiciones edafoclimáticas.

**Tabla 1-4:** Composición química de la harina de *Trichanthera gigantea* usada en la alimentación de cuyes

Humedad (%)	Proteína (%)	Grasa (%)	Ceniza (%)	Fibra bruta (%)	Carbohidratos (%)	Calorías Kcal/100g
13,85	16,37	2,72	21,36	8,69	37,01	238,00

Fuente: Multianáltyca S.A. (2021)

#### 4.2. Comportamiento productivo en cuyes alimentados a harina de *Trichanthera gigantea* en la fase de crecimiento

**Tabla 2-4:** Comportamiento productivo en cuyes alimentado a base de harina de (*Trichanthera gigantea*) a diferentes niveles

Variables	Tratamiento								Prob.	Sig.
	T0 (0%)	T1 (20%)	T2 (30%)	T3 (40%)	T4 (50%)					
Peso inicial (g)	454,38 a	362,13 a	458,50 a	435,50 a	485,13 a	0,29	0,29	ns		
Peso final (g)	1216,00 a	1034,75 b	1134,13 ab	995,38 b	1018,13 b	3E-03	0,00**			
Gan. de peso (g)	761,63 a	672,63 a	675,63 a	559,88 b	533,00 b	5E-05	0,00**			
Mortalidad (%)	0	0,97	0	0	0					

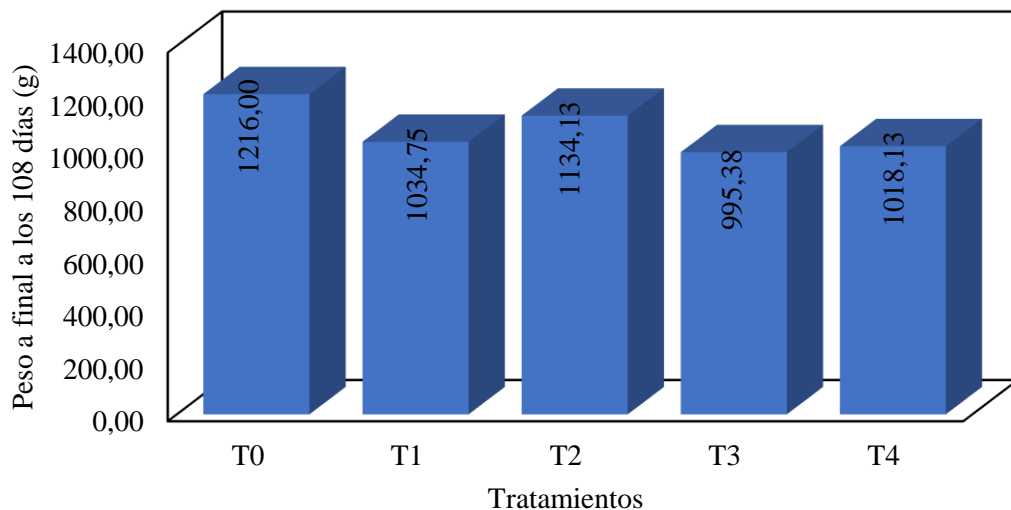
Realizado por: Saltos, M., 2021.

Nota: abc: Promedios con letras distintas letras en la misma fila difieren estadísticamente ( $P < 0,05$ ).

Prob: Probabilidad; Sign: Significancia

### 4.3. Peso final

En la tabla 2-4 se puede apreciar que al finalizar el ensayo existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos para la variable de peso final de los cuyes, obteniéndose los mejores resultados en el tratamiento testigo con (1216,00 g), seguido del T2 con un peso de (1134,13 g), pero desde un punto de vista estadísticos se comportan igual para esta variable.



**Ilustración 1-4:** Peso final de los cuyes bajo diferentes formulaciones de raciones alimenticias  
**Realizado por:** Saltos, M., 2021.

Como se observa en la ilustración 1-4, el tratamiento que obtuvo menos peso al final del ensayo fue el T3 en el cual se les suministraba a los cuyes un 40% de harina (*Trichanthera gigantea*).

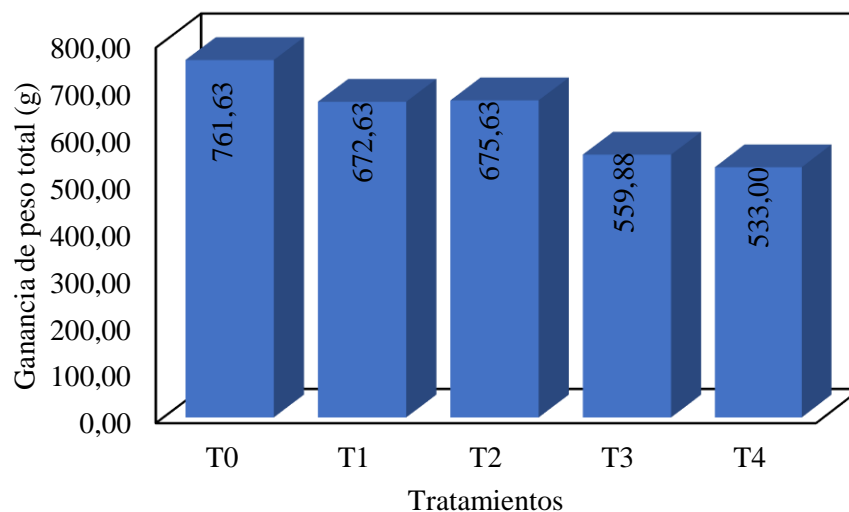
Estos valores superan los obtenidos por Choez y Ravillet, (2018, p. 180) quienes al usar Frejol castilla (*Vigna unguiculata* L. Mal) como ingrediente en raciones de crecimiento-engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados cuyo peso final varió entre 891 y 973 gramos en porcentaje de incorporación que variaron entre 10 y 30 %, por lo que el uso del frejol Castilla en reemplazo de otros nutrientes en las raciones de cuyes mejorados no afectó el peso vivo final, al contrario de lo encontrado con la incorporación de harina de *Trichanthera*.

En este mismo orden de ideas Edquén et al, (2018, p.94) al evaluar el uso de alimento peletizado en crecimiento y engorde de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) encontraron que los resultados mostraron diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) en pesos finales (PF), a favor de los tratamientos T2 y T3 con 790,71 y 800.11 g respectivamente, donde se usó alfalfa junto a alimento concentrado superiores al tratamiento T1 (583,50 g) donde solo se suplemento con alfalfa en ambos casos los pesos al final del experimento estuvieron por debajo de los obtenidos en este ensayo.



#### 4.4. Ganancia de peso

Con respecto a la variable ganancia de peso, se puede observar que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, con un comportamiento similar a la variable anteriormente analizada, donde el tratamiento testigo tiene la ganancia de peso mayor (761 g), seguido del T2 (675 g) y ambos tratamientos son iguales desde el punto de vista estadístico al T1 (672 g).



**Ilustración 2-4:** Ganancia de peso de cuyes alimentados a base de harina de (*Trichanthera gigantea*) en diferentes niveles

Realizado por: Saltos, M., 2021.

En la ilustración 2-4 se observa que la menor ganancia de peso se presenta en los tratamientos donde la incorporación de harina de *Trichanthera* es mayor de 30% (T3 y T4).

Estos resultados coinciden lo reportado por Sotelo et al., (2018, p. 1249) quienes encontraron una ganancia de peso entre 700 y 723 gramos en cuyes alimentados con raciones entre 5 y 15 % de harina de maní , por lo que estos autores concluyen que dietas con inclusión de *Arachis pintoii* tienen el mismo impacto nutricional en términos de rendimiento productivo en comparación con el uso de dietas que contiene insumos tradicionales como la alfalfa y en este caso resultados similares con los encontrados con harina de *Trichanthera gigantea*.

#### 4.5. Mortalidad

Los resultados observados en la tabla 2-4, muestran que el alimento a base de harina de *Trichanthera* no tuvo efectos sobre la salud de los cuyes dado que en la mayoría de los tratamientos el porcentaje de mortalidad fue del 0,0%, presentándose solo un ligero aumento a

0,97 % en aquellos cuyes alimentos con una ración a base de 20 % de harina de quiebra barriga y cuya muerte no puede ser atribuida al tipo de alimentos, por lo tanto la sustitución parcial del alimento concentrado por harina de *Trichanthera gigantea* puede hacerse de modo seguro, dado que no compromete la salud de los cuyes.

Los resultados coinciden con lo señalado por otros autores como Mamani (2016, pp. 64-66) quien señala que la mayor la mortalidad ocurren en el periodo del nacimiento al destete y bajo un sistema de empadre permanente, se reportan tasas entre 6.8 y 13.6% en cuyes bien sea alimentado con alimentos concentrados o con la inclusión de forrajes.

Unos de los factores de mortalidad de cuyes de acuerdo a Killerby et al. (2020, p. 9) son agentes bacterianos, siendo los principales agentes infecciosos encontrados que están relacionados con mortalidad en cuyes reproductoras fueron *Salmonella sp.* (28,3%), *E. coli* (21.2%), *Staphylococcus sp.* (13,0%), y *Streptococcus sp.*, (8,15%), así mismo Olazábal et al.(2019, p. 1718) ha mencionado a la deficiencia de vitamina C como causa de mortalidad y morbilidad en cuyes de crianza intensiva y su tratamiento.

#### 4.6. Ganancia de peso semanal

**Tabla 3-4:** Ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes formulaciones de raciones alimenticias

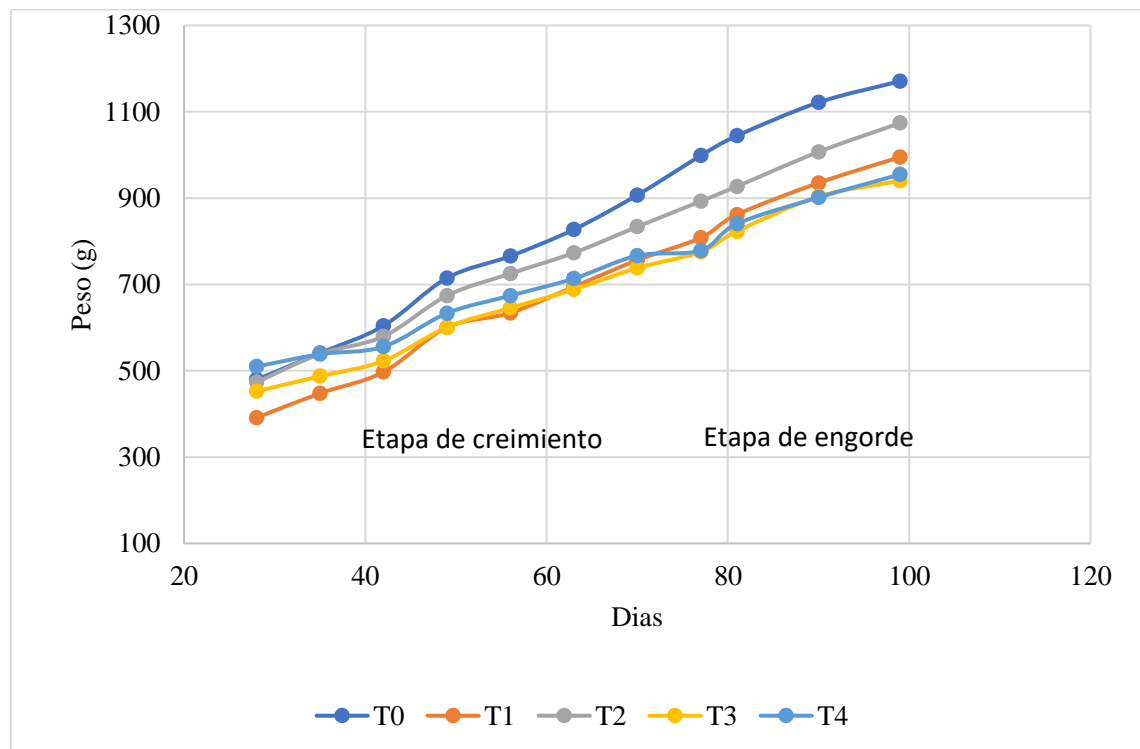
Peso (g)	Tratamiento										Prob.	E.E.
	T0 0%		T1 20%		T2 30%		T3 40%		T4 50%			
28 días	479,50	a	391,25	a	473,63	a	452,63	a	509,88	a	0,33	39,63
35 días	540,88	a	447,88	a	539,13	a	487,38	a	538,50	a	0,35	38,01
42 días	604,25	a	497,13	a	579,75	a	523,00	a	555,88	a	0,32	38,01
49 días	714,75	a	600,50	a	673,88	a	600,75	a	633,25	a	0,21	38,48
56 días	765,75	a	634,13	a	725,13	a	645,50	a	674,00	a	0,11	36,54
63 días	827,25	a	694,63	a	773,25	a	688,38	a	713,50	a	0,07	35,79
70 días	907,00	a	756,25	ab	833,63	ab	738,13	b	766,50	ab	0,04	38,45
77 días	998,25	a	808,00	b	892,63	ab	775,25	b	778,63	b	3E-03	37,54
81 días	1044,25	a	861,75	b	927,00	ab	823,13	b	840,50	b	0,01	40,15
90 días	1121,50	a	935,13	b	1007,00	ab	903,50	b	901,63	b	0,01	38,93
99 días	1170,88	a	995,13	ab	1073,88	ab	940,13	b	954,88	b	0,01	40,40

Realizado por: Saltos, M., 2021.

Nota: abc: Promedios con letras distintas letras en la misma fila difieren estadísticamente ( $P < 0,05$ ).

Prob: Probabilidad; EE: Error estándar.

Cuando se analiza la Tabla 3-4 se observa que el tratamiento control presento una tendencia creciente y superior a todos los tratamiento a excepción de la dieta que fue complementada con 30 % de harina de *Trichanthera* y *Axonopus* a voluntad, por lo cual se recomienda que este alimento es válido para la sustitución parcial del uso de concentrado en cuyes, no así para el caso de la dieta a base de Harina de *Trichanthera* cuando la suplementación es inferior al 20 % (T1), y 40 % (T4) respectivamente la cual presentó la ganancia de peso menos importante con un comportamiento similar cuando se reduce en más de un 50 % el uso de alimentos concentrados.



**Ilustración 3-4:** Ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes formulaciones de raciones alimenticias

**Realizado por:** Saltos, M., 2021.

Si se analiza los pesos por etapa de crecimiento de los cuyes, se puede apreciar que en la época de crianza que termina a los 70 días, los tratamientos se comportan de manera similar, es a partir de la época de engorde esta tendencia cambia, y cuando el tratamiento control empieza a distanciarse del resto de los tratamientos, como se puede observar en la figura 6-4.

Los resultados coinciden con los obtenidos por Calderón-Bedoya et al., (2021, p.30) quienes resaltan las bondades de la harina de *Trichanthera*, la cual puede ofrecerse a conejos, cuyes, rumiantes, equinos, cerdos, gallinas, pollos, patos, gansos y pavos, dado que posee un 16,94% de proteína cruda.

El uso de la harina de quiebra barriga ha sido probado con éxito en la alimentación de estos animales donde Silva y Ruata (2020, p. 21), cuando evaluaron diferentes dietas elaboradas con materias primas no convencionales y la suplementación con Quiebra barriga, concluyeron que el consumo del alimento fue similar al comercial, pero hubo una menor ganancia diaria de peso para las formulaciones no convencional.

En el caso del uso de concentrados los resultados son similares a otros trabajos en cuyes en crecimiento, de manera que las dietas empleadas permitieron un crecimiento acorde a lo esperado para cuyes (Aliaga & Gómez, 2020, p. 1; Nakandakari & Vilchez, 2016, p. 440), quienes encontraron ganancias de pesos superiores a la reportadas, en este estudio como por ejemplo ganancias superiores a los 743 gramos al final de engorde con los obtenidos por Aliaga y Aliaga (2021, p. 175), cuando incluyeron pirofosfato de tiamina en dietas de cuyes en crecimiento-engorde.

#### **4.7. Peso a la canal**

Sin embargo al realizar la prueba de tukey en relación al peso de canal los resultados presentados en la tabla 13-4, muestran la conformación de 2 grupos el primero relacionado grupo control el cual agrupa aquellos animales suplementados con alimentos concentradas en un 100% y forraje a voluntad, y por los animales suplementados con harina de *Trichanthera* en un 30% y un segundo grupo conformado por los animales suplementados con harina de *Trichanthera* en un 20 y 40 % con raciones donde la dosis de alimentos concentrados fue reducida considerablemente, a su vez el T2 (30%) se comporta estadísticamente igual que ambos grupos. Las diferencias entre los tratamientos destacan que el alimento concentrado es fundamental en la alimentación de los cuyes, por lo cual debe existir un balance entre ambos alimentos.

A su vez el T2 (30%) se comporta estadísticamente igual que ambos grupos, por lo cual en cuanto a esta variable no hay diferencia, por lo cual se puede deducir que una inclusión del 30 % de harina de *Trichanthera* favorecería la obtención de raciones más baratas, esta alternativa disminuiría los costos de producción por kilo de alimento, así mismo se podría optimizar su valor nutricional al evaluar la harina de quiebra barriga en combinación con fuentes proteicas no tradicionales, y extender las raciones a madres lactantes, evaluando los parámetros productivos de tamaño y peso de camada; además sería posible evaluar raciones para la fase de engorde con cuyes de diferentes tipos.

**Tabla 4-4:** Prueba de Tukey para determinar la agrupación de cuyes en función de peso en canal de cuyes alimentados con diferentes formulaciones de raciones alimenticias

Tratamiento	Peso (g)	Grupo
T0	925,25	A
T1	742,75	B
T2	799,00	Ab
T3	726,50	B
T4	724,25	B

**Realizado por:** Saltos, M., 2021.

**Nota:** abc: Promedios con letras distintas letras en la misma fila difieren estadísticamente ( $P < 0,05$ ).

Los resultados son similares a los obtenidos por Rodrigo-Condori et al. (2018, p.5); Hernández-Espinoza et al. (2020, p. 70); Cárdenas-Villanueva et al. (2018, p. 451) al incluir pisonay como forraje fresco hasta niveles de 50% en la alimentación de cuyes obtuvieron un mayor peso corporal y mejor rendimiento de la canal.

#### **4.8. Rendimiento a la canal**

Cuando se evalúan los datos de rendimiento en canal se observa que no existen diferencias entre estadísticamente significativas ( $P < 0,05$ ) entre los tratamientos para la variable rendimiento a la canal, observándose que el tratamiento control con 76,29 % seguido del resto de los tratamientos que presentaron un rendimiento en canal similar el cual vario entre 70,32 % para el tratamiento donde se alimentaron los cuyes a base de 30 % de harina de *Trichanthera* y 72,96 % cuando la dieta fue aumentada a 40 % de harina de *Trichanthera gigantea* (Tabla 4-4).

Este resultado desde el punto de vista económico no es significativo ya que en los otros parámetros productivos evaluados el tratamiento control y donde se suplemento con harina de *Trichanthera* tuvieron la mayor ganancia de peso y peso vivo final en comparación al resto de los tratamientos (Tabla 4-4).

**Tabla 5-4:** Prueba de Tukey para determinar la agrupación de cuyes en función del rendimiento en canal de cuyes alimentados con diferentes formulaciones de raciones alimenticias

Tratamiento	Media	Grupo
T0	76,29	a
T1	71,77	a
T2	70,32	a
T3	72,96	a
T4	71,13	a

abc: Promedios con letras distintas letras en la misma fila difieren estadísticamente ( $P < 0,05$ ).

**Realizador por:** Saltos, M.J, 2022

La harina de *Trichanthera gigantea* además de ofrecer un buen rendimiento a la canal, tiene otra ventaja que no modifican el comportamiento ni la calidad de la canal (Apraez-Guerrero et al., 2008, p. 29), ni las características sensoriales de la carne de cuy (Guevara y Carcelén, 2014, p. 69). Además, mediante el proceso de obtención de las harinas se pueden disminuir los factores anti nutricionales (Adekojo et al., 2014, p. 118).

Solamente el tratamiento control donde se usó el 100 % de concentrado y donde se incorporó 40 % de harina de *Trichanthera* tuvieron valores superiores de rendimiento en canal a los reportados por Camino e Hidalgo (2014, p. 190), pero en todos los casos fueron superiores a los que reporto Garibay (2009) quien encontró solo un rendimiento de 69 % a nivel de canal y superiores al 65% reportado por Xicohtencatl-Sánchez et al., (2013, p. 37).

#### 4.9. Análisis económico

Una vez analizado tanto los egresos como los ingresos y verificando en la tabla 16-4, el tratamiento que generó un beneficio mayor fue el tratamiento T0 (0% inclusión de harina de quiebra barriga), al obtener un beneficio neto de 13,36 por tanto, alcanzó un beneficio-costo de \$1,20, donde demuestra que por cada dólar invertido se genera 0,20 centavos de ganancia. Seguido del tratamiento T2 (30% inclusión de harina de quiebra barriga), que obtuvo una ganancia de 0,07 centavos por cada dólar invertido, a comparación del resto de tratamientos que no lograron obtener una ganancia.

Lo que difiere con Pito (2017, p. 56) en su trabajo de titulación donde obtuvo mejores resultados en cuanto a la inclusión del 30% de harina quiebra barriga a la dieta de los cuyes, obteniendo así un beneficio/costo de 1,36 dólares y 1,02 en el tratamiento control, todo lo contrario, con nuestra

investigación.

**Tabla 6-4:** Análisis económico (USD) mediante la inclusión de harina de quiebra barriga en la dieta de cuyes

CONCEPTO	TRATAMIENTOS				
	T0 (0%)	T1 (20%)	T2 (30%)	T3 (40%)	T4 (50%)
<b>INGRESOS USD</b>					
Carne producida lb (40 cuyes)	16,31	13,10	14,11	12,83	12,79
Precio/lb	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Total	73,41	58,93	63,49	57,74	57,54
Guano producido	6	6	6	6	6
<b>TOTAL INGRESO BRUTO</b>	<b>79,41</b>	<b>64,93</b>	<b>69,49</b>	<b>63,74</b>	<b>63,54</b>
<b>EGRESOS USD</b>					
<b>Costos fijos</b>					
Compra de los cuyes (4,50 c/u)	36	36	36	36	36
Mano de obra	13	13	13	13	13
Comederos	2	2	2	2	2
Bebedores	3	3	3	3	3
Vacuna	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13
Sanidad	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
<b>Total costos fijos</b>	<b>57,9</b>	<b>57,9</b>	<b>57,9</b>	<b>57,9</b>	<b>57,9</b>
<b>Costos variables</b>					
Costo USD (kg) de balanceado crecimiento y engorde	0,50	0,46	0,43	0,42	0,40
Costo Total de balanceado de crecimiento y engorde	8,13	7,46	7,10	6,80	6,55
<b>Total costos variables</b>	<b>8,13</b>	<b>7,46</b>	<b>7,10</b>	<b>6,80</b>	<b>6,55</b>
<b>TOTAL COSTOS (Fijos + Variables)</b>	<b>66,05</b>	<b>65,38</b>	<b>65,02</b>	<b>64,72</b>	<b>64,48</b>
BENEFICIO NETO (Ingresos totales-costos totales)	13,36	-0,46	4,47	-0,98	-0,94
Relación Beneficio / Costo (B/C)	1,20	0,99	1,07	0,98	0,99

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

Al evaluar el comportamiento productivo en cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con diferentes niveles de quiebra barriga (*Trichanthera gigantea*) en la etapa de crianza y engorde en el cantón Morona, se observó que los rendimientos de peso final y en canal fueron similares desde el punto de vista estadístico al obtenido cuando se alimentaron solo con alimentos concentrados, sin embargo pudieron existir diferencias desde el punto de vista económico al comparar el tratamiento control con aquel donde se alimentaron los animales con 30 % de harina de *Trichanthera gigantea*.

El valor nutricional de quiebra barriga mediante un análisis bromatológico, determinó que este contiene un importante porcentaje de materia seca, proteína cruda y otros nutrientes cuya incorporación a la dieta permite la sustitución parcial del alimento concentrado, obteniendo rendimientos productivos estadísticamente similares a las raciones basadas solamente en el uso de alimentos concentrado y forraje a voluntad.

La incorporación de dietas con cantidades superiores al 30 % de quiebra barriga (*Trichanthera gigantea*) en la fase de crecimiento-engorde de cuyes, influye negativamente en el peso final y rendimiento de los mismos, dado que una drástica reducción de la dosis de alimentos concentrados se traduce en un suministro de los nutrientes necesarios para garantizar el adecuado crecimiento de los animales.

De acuerdo con los datos estadísticos, el mejor tratamiento en función a la ganancia de peso lo obtuvo el alimento concentrado sin la inclusión de la harina de *Trichanthera gigantea* seguidamente del alimento con la inclusión del 30% de harina, por lo que se puede recomendar el uso de esta combinación, dado que se obtiene una ganancia de peso y rendimiento en canal satisfactorio, además que no se reportaron efectos sobre la salud de los cuyes al usar este tipo de alimento.



## **5.2. Recomendaciones**

Replicar la investigación en diferentes condiciones ambientales para descartar que la ganancia de peso de los cuyes o se afectada por este factor.

Evaluar las formulaciones alimenticias en otras variedades de cuyes y en otras especies con características similares a los cuyes.

Evaluar las propiedades organolépticas de la carne de cuy en comparación a los animales alimentados bajo formulaciones convencionales.

Comparar estas formulaciones con otros forrajes existentes en la zona que poseen igual o mejor valor nutricional que *Axonopus scoparius*.

Realizar ensayos de fertilización para mejorar la calidad de la materia prima de la *Trichanthera gigantea* para la producción de harina.

## BIBLIOGRAFÍA

**ADEKOJO, S., et al.** “Effects of dietary inclusion of differently processed *Leucaena leucocephala* leaf meal on carcass characteristics of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*)”. *International Journal of Food Science and Nutrition Engineering* [en línea], 2014, 4 (5), pp. 118-127. [Consulta: 23 de febrero 2022]. Disponible en: <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20153034396>

**ALIAGA, A; & ALIAGA, L.** “Respuesta productiva a la inclusión de pirofosfato de tiamina en dietas de cuyes en crecimiento-engorde”. *Fundación Dialnet* [en línea], 2021, 11 (2), pp. 175-178. [Consulta: 23 de febrero 2022]. ISSN-e 2226-2989. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8085148>

**ALIAGA, A. & GÓMEZ, C.** “Comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento sometidos a diferentes niveles de selenio dietario”. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* [en línea], 2020, (Perú), 31 (3), p. 1. [Consulta: 20 de febrero 2022]. ISSN: 1609-9117. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i3.18179>

**APRÁEZ, J.; et al.** “Efecto del empleo de forrajes y alimentos no convencionales sobre el comportamiento productivo, rendimiento en canal y calidad de la carne de cuyes (*Cavia porcellus*)”. *Veterinaria y Zootecnia* [en línea], 2008, p. 29. [Consulta: 22 de febrero 2022]. Disponible en: <http://vetzootec.ucaldas.edu.co/downloads/v2n2a03.pdf>

**ARCE, B; et al.** “A decision-making support system to select forages according to environmental conditions in Colombia”. *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria* [en línea], 2013, (Bogotá-Colombia), 14 (2), p. 215-229. [Consulta: 23 de febrero 2022]. Disponible en: <http://revista.corpoica.org.co/index.php/revista/article/view/483/385>

**ARRONIS, V.** *Banco Forrajero de Nacedero (Trichanthera gigantea) como opción sostenible para la producción de carne y leche* [blog]. San José, Costa Rica: Corfoga. [Consulta: 22 de febrero de 2022]. Disponible en: [http://nutriciondebovinos.com.ar/MD\\_upload/nutriciondebovinos\\_com\\_ar/Archivos/bolet%C3%ADn-forrajero-de-nacedero\\_www.pdf](http://nutriciondebovinos.com.ar/MD_upload/nutriciondebovinos_com_ar/Archivos/bolet%C3%ADn-forrajero-de-nacedero_www.pdf)

**ATAUCUSI, S.** *Manejo técnico de la crianza de cuyes en la sierra del Perú* [en línea], Arequipa-Perú: Caritas del Perú, 2015. [Consulta: 20 de octubre 2021]. Disponible en: <http://draapurimac.gob.pe/sites/default/files/revistas/MANUAL%20CUY%20PDF.pdf>

**BERNAL, W.; & VÁZQUEZ, H.** “Índices productivos en cuyes mejorados *Cavia porcellus* en fase de crecimiento, alimentados con harina de bituca (*Colocasia esculenta*)”. *Revista de investigación Agropecuaria Science and Biotechnology* [en línea], 2018, (Perú), 1 (2), pp. 136-143. [Consulta: 22 de febrero 2022]. Disponible en: <http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/RIAGROP/article/view/657>

**BIOALIMENTAR.** *Los cuyes si necesitan suministro de agua* [blog]. 2019. [Consulta: 26 de febrero 2021]. Disponible en: <https://www.bioalimentar.com/consejos-bio/los-cuyes-si-necesitan-suministro-de-agua/>

**BIOALIMENTAR.** *Cuyes crecimiento pelet* [blog]. [Consulta: 28 de noviembre 2021]. Disponible en: <https://bioalimentar.com/wp-content/uploads/fichas-tecnicas/biomentos/Ficha-Tecnica-Biomentos-Cuyes-Crecimiento-Pelet.pdf?45dd30&45dd30>

**BIOALIMENTAR.** *Cuyes engorde pelet* [blog]. [Consulta: 28 de noviembre 2021]. Disponible en: <https://bioalimentar.com/wp-content/uploads/fichas-tecnicas/biomentos/Fica-Tecnica-Biomentos-Cuyes-Engorde-Pelet.pdf?45dd30&45dd30>

**CAICEDO, W; et al.** “Composición química y digestibilidad aparente de tubérculos de taro procesados por fermentación en estado sólido (FES) en cerdos de crecimiento”. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* [en línea], 2019, 30 (2), pp. 580-589. [Consulta: 23 de febrero 2022]. ISSN 1609-9117. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172019000200006&script=sci\\_arttext#:~:text=El%20FES%20present%C3%B3%20alto%20contenido,T20%20\(p%3C0.05\)](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172019000200006&script=sci_arttext#:~:text=El%20FES%20present%C3%B3%20alto%20contenido,T20%20(p%3C0.05))

**CALDERON, V.; et al.** “Efecto de la suplementación con forrajes arbustivos sobre el desempeño productivo de conejos (*Oryctolagus cuniculus*)”. *Revista Politécnica* [en línea], 2021, (Colombia),17 (34), pp. 30-38. [Consulta: 23 de febrero 2022]. ISSN: 1900-2351. Disponible en: <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v17n34a2>

**CAMINO, J; & HIDALGO, V.** “Evaluación de dos genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con concentrado y exclusión de forraje verde”. *Revista de investigaciones veterinarias del Perú* [en línea], 2014, 25 (2), pp. 190-197. [Consulta: 16 de enero 2022]. ISSN 1609-9117. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172014000200006&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172014000200006&script=sci_abstract)

**CAMPOS, C.** “El impacto de los micronutrientes en la inmunidad de los animales. Nutrición

animal tropical”. *Dialnet* [en línea], 2015, (Costa Rica), 9 (1), pp. 1-23. [Consulta: 16 de enero 2022]. ISSN-e 2215-3527. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5166282>

**CÁRDENAS, L.; et al.** “Características productivas y tecnológicas de la carne de cuy (*Cavia porcellus*) utilizando dietas basadas en pisonay (*Erythrina sp*)”. *Revista de Investigaciones Altoandinas* [en línea], 2018, 20 (4), pp.451–460. [Consulta: 22 de febrero 2022]. ISSN: 2313-2957. Disponible en: <https://doi.org/10.18271/ria.2018.422>

**CARDONA, J; et al.** *Importancia de la alimentación en el sistema productivo del cuy* [en línea], Mosquera – Colombia: AGROSAVIA, 2020. [Consulta: 16 de enero 2022]. Disponible en: <http://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/view/54/53/673-2>

**CASTRO, H.** “Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural”. *Benson Agriculture and Food Institute Brigham Young University Provo. Utah, USA* [en línea], 2002, 14 (2), pp. 1-29. [Consulta: 25 de febrero 2022]. Disponible en: <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/50000203.pdf>

**CHOEZ, K.; & RAVILLET, V.** “Frejol castilla (*Vigna unguiculata* L. Walp) como ingrediente en raciones de crecimiento-engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados”. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* [en línea], 2018, 29 (1), pp. 180-187. [Consulta: 24 de febrero 2022]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v29i1.14086>

**DIRECTORIO FORESTAL MADERERO (DFM).** *Pasto imperial – Axonopus scoparius (Flügge) Kuhlm* [blog]. Medellín-Colombia. [Consulta: 18 de febrero 2022]. Disponible en: <https://www.forestalmaderero.com/articulos/item/pasto-imperial-axonopus-scoparius-flugge-kuhlm.html>

**FONDO DE COOPERACIÓN PARA EL DESARROLLO SOCIAL (FONCODES).** *Crianza de Cuyes* [en línea]. 4° ed. Lima-Perú: Yachachiq de los NEC de Cotaruse. 2014, p. 48. [Consulta: 16 de enero 2022]. Disponible en: <https://draapurimac.gob.pe/sites/default/files/revistas/Crianza%20de%20cuyes.pdf>

**GARCÍA, D.; & PENAGOS, O.** Análisis de la composición química de *Trichanthera gigantea*. (Trabajo de titulación) (Pregrado) [en línea]. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Pecuarias, Zootecnia. Palmira – Colombia, 2016, p. 8. [Consulta: 26 de febrero de 2022]. Disponible en: [https://www.academia.edu/39948013/ANALISIS\\_DE\\_LA\\_COMPOSICION\\_](https://www.academia.edu/39948013/ANALISIS_DE_LA_COMPOSICION_)

**GARIBAY, D.** Evaluación de tres programas de alimentación mixta en el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento (*Cavia porcellus*) (Tesis) (Pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Zootecnia. Lima – Perú, 2009.

**GÓMEZ, M; & MURGUEITIO, E.** “Efecto de la altura de corte sobre la producción de biomasa de nacedero (*Trichanthera gigantea*)”. *Livestock Research for Rural Development* [en línea]. 1991, 3 (3), pp. 14-23. [Consulta: 11 de febrero 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/feedback/lrrd/lrrd3/3/me.htm>

**GONZÁLES, C.** Evaluación del uso de gramalote y pasto elefante como complemento en la ración balanceada en la fase de crecimiento–engorde en cuyes de raza Perú (Trabajo de titulación), [en línea]. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Facultad de Medicina Veterinaria. Lambayeque – Perú. 2020. [Consulta: 19 de febrero 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/8348>

**GOOGLE MAPS.** *Geolocalización de la parroquia San Isidro.* [Consulta: 12 enero 2022]. Disponible en: <https://www.google.com.ec/maps/@-2.2067158,-78.1197902,123m/data=!3m1!1e3!5m2!1e2!1e4?hl=es>

**GUALÁN, B.** Efecto de quiebra barriga y botón de oro como suplementación alimenticia en el engorde de toretes Holstein Friesian mestizos, en el cantón Yantzaza (Trabajo de titulación) [en línea]. Universidad Nacional de Loja. Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Medicina Veterinaria y Zootecnia. Loja – Ecuador. 2015. [Consulta: 20 de febrero 2022]. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/11428>

**GUEVARA, J. & CARCELÉN, F.** “Efecto de la suplementación de probióticos sobre los parámetros productivos de cuyes”. *Revista Peruana de Química e Ingeniería Química* [en línea]. 2014, 17 (2), pp. 69-74. [Consulta: 18 de febrero 2022]. ISSN: 1609-7599. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/quim/article/view/11332>

**GUTIÉRREZ, L. & GÜECHÁ, A.** “Harina de forrajes en la alimentación animal”. *Revista Sistema de Producción Agroecológica* [en línea]. 2016, 7 (2), p. 63. [Consulta: 22 de abril 2022]. Disponible en: <https://revistas.unillanos.edu.co/index.php/sistemasagroecologicos/article/download/688/741/2889>

**GUTIERREZ, I.; et al.** Fisiopatología del sistema digestivo y necesidades nutricionales del cuy (*Cavia porcellus*) (Trabajo de Titulación) [en línea]. Universidad Antonio Nariño. Popayán – Colombia. 2020, p. 23. [Consulta: 2 de febrero 2022]. Disponible en: [http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/2379/4/2020\\_T.G.MabelSoscue.pdf](http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/2379/4/2020_T.G.MabelSoscue.pdf)

**GUZMÁN, E.** Utilización de diferentes tipos de mezclas forrajeras en cuyes mejorados y criollos para evaluar el rendimiento productivo en etapa de crecimiento en el Ceasa (Proyecto de Investigación) (Pregrado) [en línea]. Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad Académica de Ciencias Agrpecuarias y Recursos Renovables, Carrera de Medicina Veterinaria. Latacunga – Ecuador, 2019, pp. 28-30. [Consulta: 25 de enero 2022]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6100/6/PC-000537.pdf>

**HERNÁNDEZ, D., et al.** “Consumo de follaje de *Erythrina americana* Miller en ovejas Blackbelly x Pelibuey”. *Revista mexicana de ciencias pecuarias* [en línea]. 2020, 11 (1), pp. 70-88. [Consulta: 25 de febrero 2022]. ISSN 2448-6698. Disponible en: <https://doi.org/10.22319/rmcp.v11i1.5226>

**HUAMÁN, M.** *Manual técnico para la crianza de cuyes en el valle del Mantaro* [en línea]. Huancayo – Perú: Coordinadora Región Centro, 2007. [Consulta: 25 de enero 2022]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/johancervera/manual-tnico-cuy1-crianzas-de-cuyes>

**LÓPEZ, E. & ZELEDÓN, V.** Efectos de Fertilización Orgánica y Sintética en el Desarrollo de Forraje Nacedero (*Trichanthera gigantea*) en la Finca Buena Vista, San Ramón Matagalpa, Primer Semestre 2015 (Trabajo de Titulación) [en línea]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua. Matagalpa – Nicaragua. 2016, p. 16. [Consulta: 26 de febrero 2022]. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/3094/1/5626.pdf>

**LÓPEZ, R.** “Evaluación de tres sistemas de alimentación sobre el rendimiento productivo en cuyes de la línea Inti, Andina y Perú” (Trabajo de Titulación) [en línea]. Universidad Técnica De Ambato, Facultad De Ciencias Agropecuarias. Cevallos – Ecuador. 2016, p. 14. [Consulta: 12 de Julio 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23318/1/Tesis%2052%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20409.pdf>

**INIA, I.** *Cuy Raza Perú* [blog]. Lima – Perú, 2016. [Consulta: 25 de enero 2022]. Disponible en: <https://repositorio.midagri.gob.pe/bitstream/20.500.13036/594/1/Cuy-raza-peru.pdf>

**INSTITUTO NACIONAL TECNOLÓGICO.** *Manual del protagonista Nutrición Animal* [en línea]. 2016. [Consulta: 05 de febrero del 2022]. Disponible en: <https://www.biopasos.com/documentos/087.pdf>

**KILLERBY, M.; et al.** “Identificación de los agentes bacterianos relacionados con mortalidad en cuyes reproductores de crianza intensiva”. *Salud y Tecnología Veterinaria* [en línea]. 2020, 2, pp. 9-16. [Consulta: 03 de marzo 2022]. Disponible en: <https://doi.org/10.20453/stv.v7i2.3676>

**MACANCELA, M.** Evaluación de parámetros zootécnicos a distintas edades del destete en engorde de cobayos (*Cavia porcellus*) (Trabajo de titulación) [en línea]. Universidad Politécnica Salesiana. Cuenca – Ecuador. 2019, p. 57. [Consulta: 27 de febrero 2022]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17339/1/UPS-CT008276.pdf>

**MAMANI, T.** Evaluación de dos niveles de energía y dos sistemas de alimentación en dietas altas en fibra durante la reproducción de cuyes (*Cavia porcellus*) (Trabajo de Titulación) [en línea]. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú, 2016, pp. 64-66. [Consulta: 03 de marzo 2022]. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2602>

**MELO, O.; et al.** *Diseño de Experimentos Métodos y Aplicaciones* [en línea]. 2° ed. Bogotá - Colombia: Coordinación de Publicaciones, 2020, p. 18,25. [Consulta: 26 de febrero 2022]. Disponible en: [http://ciencias.bogota.unal.edu.co/fileadmin/Facultad\\_de\\_Ciencias/Publicaciones/Imagenes/Portadas\\_Libros/Estadistica/Diseno\\_de\\_Experimentos/DisenodeExperimentos.pdf](http://ciencias.bogota.unal.edu.co/fileadmin/Facultad_de_Ciencias/Publicaciones/Imagenes/Portadas_Libros/Estadistica/Diseno_de_Experimentos/DisenodeExperimentos.pdf)

**MEZA, G.; et al.** “Inclusión de harinas de follajes arbóreos y arbustivos tropicales (*Morus alba*, *Erythrina poeppigiana*, *Tithonia diversifolia* E *Hibiscus rosa-sinensis*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus* Linnaeus)”. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia* [en línea]. 2014, (Colombia), 61 (3), pp. 258-269. [Consulta: 05 enero 2022]. ISSN: 0120-2952. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4076/407639241005.pdf>

**MEZA BONE, Gary Alex; et al.** “Mejora de engorde de cuyes (*Cavia porcellus* L.) a base de gramíneas y forrajeras arbustivas tropicales en la zona de Quevedo, Ecuador”. *SciELO* [en línea], 2014 (Quevedo-Ecuador), 32 (3), , pp. 75-80. [Consulta: 27 de febrero 2022]. ISSN: 0718-3429. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292014000300010>

**MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y PESCA.** *Manual de crianza y producción de cuyes con estándares de calidad* [en línea]. Quito, Ecuador, 2015. [Consulta: 14

de enero 2022]. Disponible en: <https://www.agricultura.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/11/Manual-para-la-crianza-del-cuy.pdf>

**MONTERO, J.; et al.** “Evaluación del botón de oro (*Tithonia diversifolia*) en la alimentación de cuyes”. *Scielo - Idesia (Arica)* [en línea]. 2019, (Santo Domingo – Ecuador), 37 (4), pp. 5-9. [Consulta: 27 de febrero 2022]. ISSN: 0718-3429. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34292019000400005>

**MORALES, A, et al.** “Evaluación de dos niveles de energía en el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) de la raza Perú”. *Revista de investigaciones veterinarias del Perú* [en línea]. 2011, 22 (3), pp. 177-182. [Consulta: 28 de febrero 2022]. ISSN: 1609-9117. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172011000300001](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172011000300001)

**NAKANDAKARI, L.; & VÍLCHEZ, C.** “Efecto de la suplementación con cobre a nivel farmacológico sobre el comportamiento productivo, morfometría intestinal, cobre hepático y fecal en cuyes (*Cavia porcellus*)”. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* [en línea]. 2016, (Lima – Perú), 27 (3), pp. 440-447. [Consulta: 26 de febrero 2022]. ISSN: 1609-9117. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v27i3.12009>

**NIETO, Esteban.** *Tipos de Investigación* [en línea]. Lima – Perú: Universidad Santo Domingo de Guzmán, 2018, p. 2. [Consulta: el 13 de julio 2022]. Disponible en: <http://repositorio.usdg.edu.pe/handle/USDG/34>

**NOBOA.T.; et al.** “Rendimiento a la carcasa de los cuyes alimentados con gramíneas tropicales *Axonopus scoparius*, *Pennisetum SP*, *Pennisetum purpureum* y *Tripsacum laxum* en Morona Santiago”. *Conciencia Digital* [en línea], 2020, (Morona Santiago, Ecuador), 3 (31), pp. 243-251. [Consulta: 2 marzo 2022]. ISSN: 2600-5859. Disponible en: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/ConcienciaDigital/article/download/1386/3421/>

**NÚÑEZ, M.** Efecto de la alimentación mixta en cuyes (*Cavia porcellus*) con pasto saboya (*Panicum máximum*) y balanceado comercial en la etapa de crecimiento-engorde, desposte e industrialización de su carne (Trabajo de titulación) [en línea]. Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Química y Agroindustrial. Quito, 2017. [Consulta: el 3 de marzo 2022]. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/17403/1/CD-7904.pdf>

**OLAZÁBAL, J; et al.** “Deficiencia de vitamina C como causa de mortalidad y morbilidad en cuyes de crianza intensiva y su tratamiento”. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*



[en línea], (Lima-Perú ), 2019, 30 (4), pp. 1718-1723. [Consulta: 3 marzo 2022]. ISSN: 1609-9117. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172019000400034&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172019000400034&script=sci_arttext)

**OLARTE, E.** Evaluación de ganancia de peso en bovinos mediante la suplementación con aro (*Trichanthera gigantea*) en la finca la esperanza municipio de Vélez (Trabajo de titulación) [en línea]. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD-CEAD. Municipio de Vélez – Colombia. 2018, p. 18. [Consulta: 26 de febrero 2022]. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/25595/ed13ola569.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

**PITO, M.** “Utilización de diferentes niveles de harina de trichanthera gigantea (naedero) en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde” (Trabajo de Titulación) [en línea], Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador, 2017. pp. V, 1, 53. [Consulta: 28 de noviembre 2021]. Disponible en: <http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/7175/1/17T1483.pdf>

**QUINTANA, E, et al.** “Efecto de dietas de alfalfa verde, harina de cebada y bloque mineral sobre la eficiencia productiva de cuyes”. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* [en línea], 2013, (Lima – Perú), 24 (4), pp. 425-432. [Consulta: 23 de febrero 2021]. ISSN: 1609-9117. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172013000400003](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172013000400003)

**RAMOS, L.** Evaluación de dos sistemas de producción en cuyes (*Cavia porcellus*) (Trabajo de titulación) [en línea]. Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca – Ecuador, 2017, pp. 34,40. [Consulta: 26 de febrero 2022]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/13633>

**RAMOS, K.** *Organización Mundial de Sanidad Animal* [blog]. 23 enero 2017. [Consulta: 25 febrero 2022]. Disponible en: [http://www.oie.int/ESP/NORMES/MCODE/es\\_chapitre\\_3.7.5.htm](http://www.oie.int/ESP/NORMES/MCODE/es_chapitre_3.7.5.htm) 200

**REYNAGA, M; et al.** “Sistemas de alimentación mixta e integral en la etapa de crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus*) de las razas Perú, Andina e Inti”. *Scielo* [en línea], 2020, (Perú) 31 (3), párr. 21. [Consulta: 5 de febrero 2022]. ISSN 1609-9117. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172020000300035&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172020000300035&script=sci_arttext)

**RODRIGO-CONDORI, Noemi T., et al.** “Perfil bioquímico renal en cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con pisonay (*Erythrina sp*)”. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* [en línea], 2020, 31 (4), pp. 1-6. [Consulta: 23 marzo 2022]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i4.19249>

**SÁNCHEZ, F, & GUEVARA, T.** Complementación de cobayo (*Cavia porcellus*) con nacedero (*Trichanthera gigantea*) y forraje verde hidropónico de maíz (*Zea mays*) (Trabajo de titulación) [en línea]. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal. Managua – Nicaragua, 2020, p. 13. [Consulta: 28 de febrero 2022]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/4366/1/tnl02s211.pdf>

**SARRIA BARDALES, José Antonio, et al.** Evaluación de niveles de energía digestible en dos sistemas de alimentación en la respuesta productiva y reproductiva de cuyes (*Cavia porcellus*). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* [en línea], 2019, 30 (4), pp. 1515-1526. [Consulta: 25 marzo 2022]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v30i4.17173>

**SILVA ARELLANO, Álvaro, RUATA SUCUZHAÑAY, Kevin A.** Preferencia de consumo de forrajes Amazónicos y digestibilidad aparente en conejos (*Oryctolagus cuniculus*) de la raza mariposa (Tesis) [en línea]. Universidad Estatal Amazónica. Pastaza – Ecuador, 2020. [Consulta: 25 abril 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uea.edu.ec/handle/123456789/736>

**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, 29 (4), pp. 1249-1258. [Consulta: 27 de febrero 2022]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v29i4.15307>

**TARRILLO, B; et al.** “Uso de alimento peletizado en crecimiento–engorde de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) en Chota”. *Revista Ciencia Norandina* [en línea], 2018, (Chota-Ecuador ), 1 (2), pp. 94-103. [Consulta: 28 de febrero 2022]. ISSN: 2663-6320. Disponible en: <https://doi.org/10.37518/2663-6360X2020v1n2p94>

**TOALOMBO, P.** “Producción de *Cavia Porcellus* (Cuyes) alimentados con pastos y forrajes del trópico húmedo de Ecuador bajo un sistema de crianza piramidal”. *Research Gate* [en línea], 2021, (Pastaza-Ecuador), 1, p. 365. [Consulta: 24 de febrero 2022]. DOI: 10.18502/espoch.v1i1.9571. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/354957409\\_Cavia\\_Porcellus\\_Production\\_Fed\\_With\\_Tropical\\_Humid\\_Pastures\\_and\\_Forage\\_From\\_Ecuador\\_Under\\_Pyramidal\\_Breeding\\_System](https://www.researchgate.net/publication/354957409_Cavia_Porcellus_Production_Fed_With_Tropical_Humid_Pastures_and_Forage_From_Ecuador_Under_Pyramidal_Breeding_System)

**VILLA, R & HURTADO, J.** “Evaluación nutricional de diferentes ensilajes para alimentar conejos”. *Revista de Ciencias Agrícolas* [en línea], 2016, 33 (2), pp. 76 - 83. [Consulta: 28 de febrero 2022]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22267/rcia.163302.54>

**VIVAS, J., & CARBALLO, D.** *Especies Alternativas: Manual de crianza de cobayos (Cavia porcellus)* [en línea]. Managua – Nicaragua: 2009. [Consulta: 25 de octubre 2021]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/2472/1/RENLO1V856.pdf>

**XICOHTENCATL-SÁNCHEZ, Pascual, et al.** Parámetros productivos de cuyes (*Cavia porcellus*) del nacimiento al sacrificio en Nayarit, México. *Abanico veterinario* [en línea], 2013, 3 (1), pp. 36-43. [Consulta: 12 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=44579>

**ZAMBRANO, E.** Utilización de harina de *Leucaena leucocephala* para la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde (Trabajo de titulación) [en línea]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador. 2017, pp. 22, 24, 69. [Consulta: 16 de enero 2022]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7090/1/17T1462.pdf>

**ZEAS, V.** Análisis productivo, índice de conversión y mortalidad en cuyes durante el periodo de engorde, manejados en pozas y jaulas (Trabajo de titulación) [en línea]. Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca. Cuenca – Ecuador, 2016, p. 2. [Consulta: 12 de julio 2022]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12353/1/UPS-CT006452.pdf>



**ANEXOS**

**ANEXO A: RECOLECCIÓN DE QUIEBRA BARRIGA**



**ANEXO B: ELABORACIÓN DE MARQUESINA PARA EL SECADO DE QUIEBRA BARRIGA**



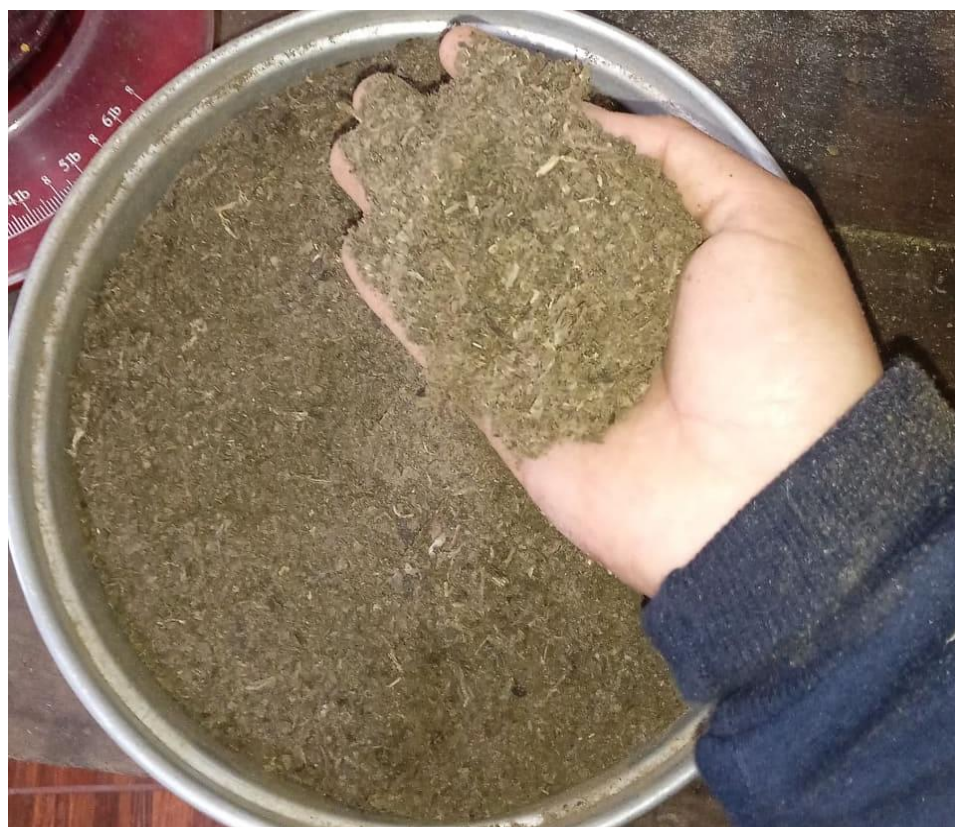
**ANEXO C: SECADO DE QUIEBRA BARRIGA (*TRICHANTHERA GIGANTEA*)**



**ANEXO D: PICADO DE QUIEBRA BARRIGA**



**ANEXO E: HARINA DE QUIEBRA BARRIGA**





**ANEXO F: ADECUACIÓN DEL GALPÓN Y RESTAURACIÓN DE CUYERAS**



**ANEXO G: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE LA NAVE**



## ANEXO H: ADQUISICIÓN DE LOS CUYES



**ANEXO I: PESAJE DE LOS CUYES**



**ANEXO J: VACUNACIÓN DE LOS CUYES**



**ANEXO K: UBICACIÓN ALEATORIA DE LOS CUYES POR TRATAMIENTOS Y REPETICIONES**



**ANEXO L: CORTE DE PASTO GRAMALOTE (*AXONOPUS SCOPARIUS*)**



## ANEXO M: ALIMENTACIÓN DIARIA DE LOS CUYES





**ANEXO N: PROCESO DE FAENAMIENTO**



**ANEXO O: REGISTRO DE RENDIMIENTO A LA CANAL**





**epoch**

**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:** 25 / 01 / 2023

<b>INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)</b>
<b>Nombres – Apellidos:</b> María José Saltos Arriaga
<b>INFORMACIÓN INSTITUCIONAL</b>
<b>Facultad:</b> Ciencias Pecuarias
<b>Carrera:</b> Zootecnia
<b>Título a optar:</b> Ingeniera Zootecnista
<b>f. responsable:</b> Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz



0221-DBRA-UTP-2023