



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

**“EVALUACIÓN DE LOS DIFERENTES NIVELES DE
HIDROLIZADO DE LEVADURAS Y AMINOÁCIDOS COMO
PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN ALIMENTACIÓN DE
CUYES MEJORADOS (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA DE
CRECIMIENTO Y ENGORDE EN EL SECTOR COPUENO,
CANTÓN MORONA, PROVINCIA MORONA SANTIAGO”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

HOLGER GABRIEL ORTIZ LEÓN

Macas – Ecuador

2023



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

**“EVALUACIÓN DE LOS DIFERENTES NIVELES DE
HIDROLIZADO DE LEVADURAS Y AMINOÁCIDOS COMO
PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN ALIMENTACIÓN DE
CUYES MEJORADOS (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA DE
CRECIMIENTO Y ENGORDE EN EL SECTOR COPUENO,
CANTÓN MORONA, PROVINCIA MORONA SANTIAGO”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR: HOLGER GABRIEL ORTIZ LEÓN

DIRECTOR: ING. MANUEL PATRICIO PAREDES OROZCO Mgs

Macas – Ecuador

2023

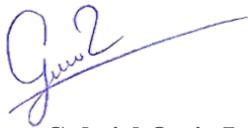
© 2023, **Holger Gabriel Ortiz León**

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, Holger Gabriel Ortiz León, 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, 29 noviembre de 2023

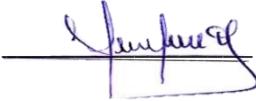


Holger Gabriel Ortiz León

1400864037

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

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Proyecto de Investigación, **“EVALUACIÓN DE LOS DIFERENTES NIVELES DE HIDROLIZADO DE LEVADURAS Y AMINOÁCIDOS COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN ALIMENTACIÓN DE CUYES MEJORADOS (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN EL SECTOR COPUENO, CANTÓN MORONA, PROVINCIA MORONA SANTIAGO”**, realizado por el señor: **HOLGER GABRIEL ORTIZ LEÓN**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Luis Alfonso Condo Plaza PhD. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-11-29
Ing. Manuel Patricio Paredes Orozco Mgs. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-11-29
Ing. Luis Abdón Rojas Oviedo Mgs. ASESOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-11-29

DEDICATORIA

A mi madre Sonia León 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 Holger Ortiz por nunca dejarme sin su ayuda y lograr culminar mis estudios. A mi hermana y familia por todo el apoyo que me brindaron en el presente trabajo de titulación.

Holger

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme fuerzas a llegar hasta el final de este camino y nunca abandonarme. A mi familia y amigos por apoyarme siempre, en especial a mis padres por la ayuda económica, y a mis maestros e institución los cuales aportaron tanto conocimientos como experiencias.

Holger

ÍNDICE DE CONTENIDO

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

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	2
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Limitaciones y delimitaciones	2
<i>1.2.1. Limitaciones</i>	<i>2</i>
<i>1.2.2. Delimitaciones</i>	<i>3</i>
1.3. Objetivos	3
<i>1.3.1. Objetivo general</i>	<i>3</i>
<i>1.3.2. Objetivos Específicos</i>	<i>3</i>
1.4. Justificación	4
<i>1.4.1. Justificación Teórica</i>	<i>4</i>
1.4.2. Justificación metodológica.....	4
1.4.3. Justificación práctica.....	4
1.5. Hipótesis.....	5
<i>1.5.1. Hipótesis Alternativa</i>	<i>5</i>
<i>1.5.2. Hipótesis Nula</i>	<i>5</i>

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Antecedentes investigativos	6
2.2. Origen, clasificación y generalidades del cuy	7
2.3. Composición química de la carne de cuy	8
2.4. Tipos de cuy	8
<i>2.4.1. Por su conformación</i>	<i>8</i>

2.4.1.1. Tipo A.....	8
2.4.1.2. Tipo B.....	9
2.4.2. Por la longitud de su pelo	9
2.4.2.1. Tipo 1	9
2.4.2.2. Tipo2	9
2.4.2.3. Tipo 3	9
2.4.2.4. Tipo 4	10
2.4.3. Por la coloración de su pelaje.....	10
2.4.4. Por el color de sus ojos.....	10
2.4.4.1. Rojo y negro.....	10
2.5. Etapas fisiológicas del cuy	10
2.5.1. Empadre	10
2.5.2. Destete.....	11
2.5.3. Recría.....	11
2.5.4. Acabado	11
2.6. Anatomía digestiva.....	11
2.6.1. Boca	12
2.6.2. Faringe	12
2.6.3. Estómago	12
2.6.4. Intestino delgado y grueso	12
2.6.5. Ciego	13
2.7. Sistemas productivos de los cuyes.....	13
2.7.1. Instalaciones para cuyes	13
2.7.1.1. Jaulas	13
2.8. Alimentación.....	13
2.8.1. Gramalote (<i>Axonopus scoparius</i>)	14
2.9. Sistemas de alimentación.....	15
2.9.1. Sistema Integral (solo balanceado)	15
2.9.2. Sistema Mixto (Balanceado y forraje).....	15
2.9.3. Solo forraje verde	15
2.10. Requerimientos nutricionales	16
2.10.1. Proteínas.....	16
2.10.2. Energía	16
2.10.3. Agua.....	17
2.10.4. Levaduras	17
2.10.5. Minerales	17

2.10.6. <i>Vitaminas</i>	17
2.10.7. <i>Aminoácidos</i>	18
2.10.8. Promotor L	18

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO	19
3.1. Localización y duración del experimento	19
3.2. Materiales, equipos e instalaciones	20
3.2.1. <i>Materiales</i>	20
3.2.2. <i>Equipos</i>	20
3.3. Tratamientos y diseño experimental	21
3.4. Mediciones experimentales	22
3.5. Análisis estadístico y pruebas de significancia	22
3.6. Procedimiento del experimento	23
3.6.1. <i>Manejo y crianza</i>	24
3.6.2. <i>Alimentación</i>	24
3.6.3. <i>Manejo sanitario</i>	25
3.7. Metodología de evaluación	25
3.7.1. <i>Peso inicial (g)</i>	25
3.7.2. <i>Peso final (g)</i>	25
3.7.3. <i>Ganancia de peso (g)</i>	25
3.7.4. <i>Consumo de alimento MS (g)</i>	26
3.7.5. <i>Mortalidad (%)</i>	26
3.7.6. <i>Rendimiento a la canal (%)</i>	26
3.7.7. <i>Conversión alimenticia (g)</i>	26
3.7.8. <i>Beneficio - Costo</i>	27

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	28
4.1. <i>Peso inicial (g)</i>	29
4.2. <i>Peso final (g)</i>	29
4.3. <i>Ganancia de peso total (g)</i>	30
4.4. <i>Peso a la canal (g)</i>	32
4.5. <i>Rendimiento a la canal (%)</i>	32

4.6.	Consumo de alimento MS (g).....	33
4.7.	Consumo de agua total (ml).....	34
4.8.	Conversión alimenticia (g).....	35
4.9.	Interacción AB.....	36
4.9.2.	Peso final (g).....	38
4.9.3.	Ganancia de peso (g).....	39
4.9.4.	Peso a la canal (g).....	39
4.9.5.	Rendimiento a la canal (%).....	40
4.9.6.	Consumo de alimento MS (g).....	40
4.9.7.	Conversión alimenticia (g).....	41
4.9.8.	Consumo de agua (ml).....	42
4.9.9.	Mortalidad (%).....	43
4.9.10.	Beneficio/Costo.....	43
	CONCLUSIONES	45
	RECOMENDACIONES	46
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1: Clasificación taxonómica del cuy (<i>Cavia porcellus</i>)	8
Tabla 2-2: Caracterización fisicoquímica de la carne de tres líneas de cuyes	8
Tabla 2-3: Taxonomía.....	14
Tabla 2-4: Balanceado nutricional de tipo mixto para cuyes en periodo de crecimiento	15
Tabla 2-5: Requerimientos nutricionales del cuy en la etapa de crecimiento y engorde	16
Tabla 3-1: Condiciones meteorológicas de la parroquia Proaño	19
Tabla 3-2: Esquema del experimento.....	21
Tabla 3-3: Cuadro del ADEVA	22
Tabla 3-4: Cálculo de raciones para cuyes en crecimiento.	23
Tabla 3-5: Cálculo de raciones para cuyes en engorde.	23
Tabla 3-6: Requerimientos nutricionales proporcionados en la dieta para la etapa de crecimiento - engorde	24
Tabla 4-1: Resumen de valores por variable y tratamiento.....	28
Tabla 4-2: Resumen de valores por sexo	28
Tabla 4-3: Resumen de valores por sexo y tratamiento	37
Tabla 4-4: Análisis económico	44

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 3-1: Ubicación de área de investigación de campo	19
Ilustración 4-1: Peso final de cuyes a los 68 días	38
Ilustración 4-2: Ganancia de peso total en cuyes	39
Ilustración 4-3: Peso a la canal de cuyes	40
Ilustración 4-4: Consumo de alimento total de cuyes	41
Ilustración 4-5: Conversión alimenticia de cuyes	42
Ilustración 4-6: Consumo de agua total de cuyes	43

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE PESO INICIAL
- ANEXO B:** ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE PESO FINAL
- ANEXO C:** ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE GANANCIA DE PESO
- ANEXO D:** ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE PESO A LA CANAL
- ANEXO E:** ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE CONSUMO DE ALIMENTO
- ANEXO F:** ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE CONVERSIÓN ALIMENTICIA
- ANEXO G:** ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE CONSUMO DE AGUA
- ANEXO H:** LIMPIEZA, DESINFECCIÓN Y ADECUACIÓN DEL GALPÓN
- ANEXO I:** RECOLECCIÓN DE GRAMALOTE
- ANEXO J:** OBTENCIÓN DEL PROMOTOR
- ANEXO K:** ADQUISICIÓN DE COMEDEROS Y BEBEDEROS
- ANEXO L:** COMPRA Y DISTRIBUCIÓN DE LOS CUYES
- ANEXO M:** PESAJE DE LOS CUYES
- ANEXO N:** DESPARACITACIÓN Y VITAMINIZACIÓN DE LOS CUYES
- ANEXO O:** ALIMENTACIÓN DE LOS CUYES
- ANEXO P:** PROCESO DE FAENAMIENTO
- ANEXO Q:** PROCESO DE FAENAMIENTO
- ANEXO R:** PESAJE DE RENDIMIENTO A LA CANAL
- ANEXO S:** ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL GRAMALOTE

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue conocer el efecto de los diferentes niveles de un promotor hidrolizado de levaduras y aminoácidos, como aditivo en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*), en la etapa de crecimiento y engorde en el cantón Morona, provincia de Morona Santiago. Se utilizaron 48 ejemplares mejorados de la línea Perú, distribuidos en 24 machos y 24 hembras, con edades similares a 21 días de edad aproximadamente. Para la comparación de la hipótesis se aplicó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DCA) con cuatro tratamientos y 4 repeticiones, T0 (concentrado+forraje+0ml promotor en agua de bebida) Tratamiento 1 (concentrado+forraje+1,50ml promotor en agua de bebida) Tratamiento 2 (concentrado+forraje+2,00ml promotor en agua de bebida) Tratamiento 3 (concentrado+forraje+2,50ml promotor en agua de bebida), conformada por tres unidades experimentales. Los resultados experimentales indican que la adición del 2,5 ml de hidrolizado de levaduras y aminoácidos sí influye en los parámetros evaluados en los cuyes (*Cavia porcellus*), donde se establecieron estadísticas favorables, por cuanto se presentaron los mejores pesos finales 992,50 g, ganancia de peso 642,75 g, mayor consumo total de alimento 7185,58 g, menor conversión alimenticia 7,22, mayor peso y rendimiento a la canal 692 g y 69,34% respectivamente.

Palabras clave: <CUYES (*Cavia Porcellus*)>, <LEVADURAS>, <AMINOACIDOS>, <LÍNEA PERÚ >, <ALIMENTACIÓN >, < COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO>.

0136-DBRA-UPT-2024

ABSTRACT

The aim of this research was to determine the effect of different levels of a hydrolyzed yeast and amino acid promoter, as an additive in the feeding of guinea pigs (*Cavia porcellus*), in the growth and fattening stage in the canton of Morona, province of Morona Santiago. Forty-eight improved specimens of Peruvian line were used, distributed in 24 males and 24 females, with similar ages at approximately 21 days of age. For the comparison of the hypothesis, a Completely Randomized Block Design (CBA) was applied with four treatments and four replications, T0 (concentrate+forage+0ml promoter in drinking water) Treatment 1 (concentrate+forage+1.50ml promoter in drinking water) Treatment 2 (concentrate+forage+2.00ml promoter in drinking water) Treatment 3 (concentrate+forage+2.50ml promoter in drinking water), conformed by three experimental units. The experimental results indicate that the addition of 2.5 ml of yeast hydrolysate and amino acids does influence the parameters evaluated in guinea pigs (*Cavia porcellus*), where favorable statistics were established, since the best final weights were 992.50 g, weight gain 642.75 g, higher total feed consumption 7185.58 g, lower feed conversion 7.22, higher weight and corpse yield 692 g and 69.34% respectively.

Key words: <GUINEA PIG (*Cavia Porcellus*)>, <LEVADURAS>, <AMINOACIDS>, <PERUVIAN LINE>, <FEEDING>, <PRODUCTIVE BEHAVIOR>.



Silvia Elizabeth Cárdenas Sánchez

C.I. 0603927351

INTRODUCCIÓN

Los cuyes son originarios de la región andina, fáciles de mantener por lo que se consume de manera muy representativa en países como Ecuador, Bolivia, Colombia y Perú. Las ventajas de tener cuyes incluyen su naturaleza herbívora, el ciclo reproductivo corto, la fácil adaptación a diferentes ecosistemas y una dieta diversa que utiliza insumos que no compiten con otras especies monogástricas, además, su carne es altamente nutritiva (Andrade-Yucailla, et al., 2016, p. 3).

La explotación de cuyes ha aumentado significativamente en las regiones de la serranía ecuatoriana, además se considera al cuy como una entrada económica adicional al ser considerado como producto de primera calidad, gracias a su alto valor biológico, alto contenido proteico y bajo contenido graso en comparación con otros tipos de carne (Guzmán, 2019 p. 18).

Entre los datos generales de los cuyes se reporta que los machos alcanzan un peso de hasta 1.2kg y las hembras 900 g, además alcanzan la madurez sexual alrededor de los 3 meses aproximadamente, los machos pueden demorar hasta los 4 años, los efectos de longevidad son útiles aproximadamente unos 4-6 años, aunque pueden llegar a vivir más tiempo y se pueden encontrar ejemplares de hasta 8 años (Ramos, et al., 2020, p. 15).

La mayoría de los productores alimentan a sus cuyes con dietas que no cumplen con sus requerimientos nutricionales para un correcto desarrollo, lo que reduce la producción y reproducción para los productores, por el cual, mediante la incorporación de un promotor hidrolizado de levaduras y aminoácidos en el agua de bebida en la alimentación de cuyes, se espera cubrir estos requerimientos nutricionales además del alimento suministrado durante la etapa de crecimiento y engorde en la provincia de Morona Santiago.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

En Ecuador la crianza de cuyes predomina tanto en pequeños y medianos productores de los sectores rurales, siendo parte de sus costumbres y tradiciones de crianza, pero en cuanto a la alimentación y al mejoramiento genético presentan un gran desconocimiento técnico, por lo que mejorar el nivel nutricional de los cuyes pueden intensificar su producción de tal modo que se aproveche su precocidad y habilidad productiva mediante el conocimiento de los requerimientos nutritivos (Moreta, 2018, p. 1)

Por ende, el sector Morona tiene un problema de baja producción de cuyes, esto debido principalmente a los pastos que presenta deficiencia en nutrientes, proteínas y minerales, produciendo animales pequeños y de bajo peso corporal. Ante estos problemas los productores han optado por implementar a su alimentación balanceados, harinas, granos, etc., con el cual pretenden obtener ganancias de peso con un menor tiempo de crianza, esto claramente eleva los costos de producción.

Es por ello que este estudio evaluará el efecto de diferentes niveles de un promotor de crecimiento en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde con el fin de mejorar el rendimiento animal, tasas de conversión alimenticia durante tiempos estresantes, periodo de gestación, lactancia, etc.

1.2. Limitaciones y delimitaciones

1.2.1. Limitaciones

Las limitaciones de la investigación se encuentran centradas la adquisición de conocimientos básicos, tiempo disponible para la investigación presentan dificultades para determinar un mejor rendimiento alimenticio y con ello la ganancia de peso.

En cuanto a la información bibliográfica es evidente la falta de estudios sobre el tema escogido, generando un grado de dificultad al tratar de corroborar la discusión de resultados, por lo cual, se

optó en recurrir a fuentes relacionadas, para dar un sustento científico a la información obtenida en cada una de las variables planteadas.

1.2.2. Delimitaciones

- *Temporal*

El presente estudio se realizó en el periodo académico abril-agosto 2023, el cual tuvo una duración de 68 días, con un tiempo de actividad de unas 2 a 4 horas.

- *Espacial*

La presente investigación se realizó en el sector Copueno, en un espacio adecuado para el trabajo experimental, en el campo del comportamiento productivo de los cuyes.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de los diferentes niveles de un promotor hidrolizado de levaduras y aminoácidos, como aditivo en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*), en la etapa de crecimiento y engorde.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Conocer el efecto del promotor hidrolizado de levaduras y aminoácidos en los parámetros productivos de cuyes (*Cavia porcellus*), en la etapa de crecimiento y engorde.
- Determinar el nivel óptimo de la inclusión de promotor hidrolizado de levaduras y aminoácidos en el agua de bebida en la alimentación de cuyes.
- Identificar beneficio/costo de los tratamientos utilizando un promotor hidrolizado de levaduras y aminoácidos en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*), en la etapa de crecimiento y engorde.

1.4. Justificación

1.4.1. *Justificación Teórica*

El propósito de esta investigación fue el de buscar y presentar información acerca de diferentes sistemas alternativos en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, para lo cual se realizó una investigación con la finalidad de determinar la influencia de un promotor hidrolizado de levaduras y aminoácidos, donde se pretende comparar la influencia de los diferentes parámetros reproductivos de esta especie.

1.4.2. *Justificación metodológica*

Al iniciar este trabajo se adquirió 48 cuyes mejorados, destetados con edades de 21 días distribuidos en 24 hembras y 24 machos. Se alojaron cuatro tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento, teniendo tres animales en cada unidad experimental. La alimentación fue a base de forraje verde (gramalote), concentrado y agua de bebida, a esta agua se le añadió diferentes niveles de un promotor hidrolizado de levaduras y aminoácidos (1.5%, 2.0%, 2.5%) los cuales fueron suministrados diariamente en horas de la mañana 7:00 am y horas de la tarde 18:00 pm, tomando en cuenta raciones formuladas en base a los requerimientos nutricionales para las etapas de crecimiento y engorde.

1.4.3. *Justificación práctica*

Este trabajo tuvo la finalidad de demostrar la eficiencia en el suministro de diferentes niveles de un promotor hidrolizado de levaduras y aminoácidos, sobre los parámetros productivos de cuyes alimentados con gramalote (*Axonopus scoparius*). Esta investigación proporcionará información necesaria a productores en temas que tengan afinidad sobre la alimentación de cuyes en sus diferentes etapas, mejorando su calidad de vida en la crianza y comercialización de estos.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis Alternativa

La inclusión de un promotor hidrolizado de levaduras y aminoácidos en la alimentación mejorará el desempeño de los índices productivos del cuy (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde.

1.5.2. Hipótesis Nula

La inclusión de un promotor hidrolizado de levaduras y aminoácidos en la alimentación no mejorara el desempeño de los índices productivos del cuy (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes investigativos

Desde la antigüedad, la crianza de cuyes en el Ecuador ha ido evolucionando con la dieta de las personas. Como resultado, los cuyes requieren menos cuidados y los pequeños y medianos productores han aumentado su independencia en un 70%. Algunos estudios también han demostrado que la carne de cuy tiene un alto contenido de proteínas y que la carne es muy popular entre las personas (Reyes, 2021, p. 3).

La carne de cuy se caracteriza por un alto contenido proteico y graso, en promedio 20.3% y 7.8% respectivamente esto debido a una dieta basada en forrajes verdes, también necesitan una dieta variada, como vitaminas, minerales, agua, energía, fibra depende de su edad, estado fisiológico y ambiente, presentan excelentes ventajas productivas, con un ciclo reproductivo corto, fácil adaptación a diferentes ecosistemas (Reyes, 2021, p. 1).

La cría de cuyes en el Ecuador es una de las actividades fundamentales para la sostenibilidad alimentaria de las familias de las zonas rurales. También es una actividad económica importante que genera ingresos para los pequeños productores que adoptan mejores sistemas de crianza (López, 2016, p. 15).

En la alimentación de cuyes los agregados se utilizan con el fin de optimizar el sabor de forrajes y mejorar la eficiencia de la cría de animales; también la gama de aditivos comúnmente utilizados en los mismos es muy versátil e incluso contiene diferentes suplementos como vitamina, provitamina, minerales, etc. además, aparecen sustancias adicionales como antioxidantes, emulsionantes, saborizantes y promotores del crecimiento. Finalmente, los agregados no muestran valor nutricional, pero si favorecen la producción, pueden controlar enfermedades, optimizar la utilización del alimento y la aceptación del producto final (Egocheaga, 2019, p. 14).

Los promotores de crecimiento se utilizan habitualmente en las dietas de los cuyes los cuales pueden controlar ciertas enfermedades, optimizando la conversión alimenticia mejorando la eficiencia de la producción animal. Además, incluye diversas sustancias como vitaminas, antibióticos, enzimas y prebióticos (Egocheaga, 2019, p. 14).

2.2. Origen, clasificación y generalidades del cuy

Originario de América Latina, el cuy (*Cavia porcellus*) es un roedor que vive desde los 0 msnm hasta más de 4000 msnm. Siglos atrás fue cultivada y consumida por los pueblos indígenas de los Andes, pero hoy es una fuente de ingresos económicos para la gente del Ecuador (Chavéz, 2019, p. 1).

Los cuyes (*Cavia porcellus*) son herbívoros con un consumo de alimento del 30% de su peso corporal vivo y se alimenta eficientemente con nutrientes disponibles para satisfacer sus necesidades de mantenimiento, producción y reproducción. Cuando se utilizan cuyes, las gramíneas y las leguminosas son los alimentos básicos. El consumo de alimento depende de la frecuencia de servicio, se debe realizar al menos dos veces al día para mejorar el rendimiento del animal (Reyes, 2021, p. 4).

En el Ecuador, estas especies se encuentran en las provincias de Cotopaxi, Imbabura, Azuay, Chimborazo, Bolívar, El Oro, Morona Santiago, Cañar, Pichincha, Tungurahua, Carchi, Loja, Napo, Zamora Chinchipe. Suelen tener crías en número de cuatro, con los ojos abiertos, con pelo y pueden duplicar rápidamente su peso en una semana ya que la leche materna es altamente nutritiva (Larrea, 2022, p. 12).

La esperanza de vida en cuyes se aproxima a los ocho años, a partir de los dieciocho meses de edad es comercialmente viable y su desempeño disminuye conforme a la edad, pero otros factores que también afectan este desempeño, como la alimentación y la calidad de esta. Por lo general, se alimentan de restos de cocina domésticos, pastos, forrajes y concentrados (Larrea, 2022, p. 13).

Los cuyes juegan un papel socioeconómico y nutricional importante para las familias rurales de bajos ingresos. El consumo per cápita en la zona rural es de 1,41kg/mes, 16,90kg/año, que es un promedio de 8 cuyes/año, mientras que el consumo per cápita en la zona urbana es de 0,710 kg/mes, 8,52kg/año, equivalente a 4 cuyes/año (Calvopiña, 2018, p. 3).

Las actividades de cría de animales a menudo se llevan a cabo sin procedimientos y prácticas técnicas, incluida la introducción de nuevas herramientas para facilitar la gestión y lograr una mayor calidad. Por ello, se ha buscado un mejor desempeño en relación a los aspectos de buen manejo en las instalaciones, nutrición, genética, vacunación, sanidad y medidas de bioseguridad de los productores para lograr mejores estándares de calidad y aumentar los niveles de producción (Reyes, 2021, p. 5).

Tabla 2-1: Clasificación taxonómica del cuy (*Cavia porcellus*)

Reino	Animal
Clase	Mamífero
Familia	Caviidae
Orden	Rodentia
Suborden	Hystricomorpha
Género	Cavia
Especies	Cavia aperea aperea

Fuente: Usca, et al., 2022, p. 24

2.3. Composición química de la carne de cuy

La carne de cuy es rica en proteínas y baja en grasas, además de tener minerales y un alto porcentaje de humedad. la pequeña cantidad de grasa subcutánea e intramuscular, que tiene reduce el enranciamiento. Gracias a comparaciones con otras carnes animales, se dice que la carne de cuy tiene un valor nutricional notable, siendo alta en proteínas (20,3%), baja en grasas (7,8%), 77% de humedad y el 32,2% de materia seca (Larrea, 2022, p. 26).

Tabla 2-2: Caracterización fisicoquímica de la carne de tres líneas de cuyes

Variables	Peruano mejorado	Criollo	Andino
Proteína %	17,78	19,39	18,55
Grasa %	8,56	7,93	7,66
Humedad %	73,48	72,83	75,84

Fuente: Larrea, 2022, p. 27

2.4. Tipos de cuy

La clasificación de los cuyes suele ser amplia según su raza, estructura, tipo y color de pelaje y el linaje al que pertenecen. Los siguientes párrafos describen las características principales de cada uno (Usca, et al., 2022, p. 37).

2.4.1. Por su conformación

2.4.1.1. Tipo A

Los cuyes que entran en este tipo son conocidos como mejorados, son animales que tienen un cuerpo compacto de complexión ancha y profunda que dan la impresión de ser animales redondos,

cabeza corta y ancha, además tienen excelentes parámetros productivos y reproductivos los cuales se distinguen por su temperamento tranquilo con una excelente nutrición y son criados específicamente para la producción de carne (Chachipanta, 2019, p. 28).

2.4.1.2. Tipo B

Los cuyes que pertenecen a este grupo se caracterizan por tener una cabeza alargada con un cuerpo anguloso que posee poca masa muscular y su comportamiento se caracteriza por ser del tipo nervioso con desarrollo muscular limitado, son animales dominantes en la crianza familiar, se les conoce como cuyes criollos (Chachipanta, 2019 pág. 28)

2.4.2. Por la longitud de su pelo

Las cobayas se dividen en cuatro grupos bien diferenciados correspondientes a los grupos I, II, III y IV.

2.4.2.1. Tipo 1

En este grupo entran los cuyes que poseen un tipo de pelo lacio y corto que está pegado al cuerpo y se caracterizan como cuy productor de carne. Con o sin remolinos en la frente. Tienen coloraciones simples claros, oscuros o bien combinados (Usca, et al., 2022, p. 40).

2.4.2.2. Tipo2

Los que se encuentran en este grupo se describen como cuyes de pelo lacio corto y rizado que forman con especie de remolinos y rosetas distribuidas por todo su cuerpo, siendo animales longilíneos de gran capacidad animal (rindiendo menos que el tipo I que es característico de los animales criollos ecuatorianos (Usca, et al., 2022, p. 40).

2.4.2.3. Tipo 3

Son de pelo lacio y largo que presentan dos subtipos de en donde el primer subtipo se caracteriza por ser de pelo largo y lacio pegado al cuerpo y el segundo por ser de pelo lacio y largo con rosetas (Usca, et al., 2022, p. 24).

2.4.2.4. Tipo 4

La forma del pelo es rizada, se presenta de manera marcada en el nacimiento, pero conforme el animal se va desarrollando los rizos serán menos marcados formando un pelo ondulado, sin embargo, esto depende del clima en donde habite debido a que en ambientes sumamente húmedos el pelo tiende a permanecer crespo (Núñez, et al., 2016, p. 1).

2.4.3. Por la coloración de su pelaje

Hay dos tipos de cuyes en este grupo, con pelaje de un solo color (pelo liso) y con pelaje bicolor o multicolor de diferentes tonos (pelaje compuesto) (Chachipanta, 2019, p. 29).

2.4.4. Por el color de sus ojos

2.4.4.1. Rojo y negro

Los cuyes que exhiben dos tipos de color de ojos el negro siendo el más frecuente y el rojo, que son los que presentan una mutación genética conocida como albinismo que es debido a la falta de melanina en el organismo, sin embargo, la melanina juega un papel importante en la salud de la vista ya que protege a la retina de los rayos solares y la ausencia de esta produce ceguera (Ramos, 2014, p. 33).

2.5. Etapas fisiológicas del cuy

La fisiología de los cuyes se basa en la relación que existe entre el medio externo y el medio interno y consiste en la reproducción, parto, crianza, lactancia, destete y recría (Gutierrez, et al., 2020, p. 25).

2.5.1. Empadre

Consiste en juntar a la hembra con el macho en un mismo espacio, para que se lleve a cabo la acción de coito, que da como resultado el proceso de reproducción, para que esta acción se realice la hembra debe encontrarse en periodo de celo, siendo el macho lo suficientemente capaz de cubrir a la hembra previamente verificando que el animal se encontró con buena salud y que no tenga heridas o defectos físicos en el área genital (Tipán & Cando, 2017, p. 47).

2.5.2. Destete

Este proceso consiste en separar a las crías de la madre y se lleva a cabo una vez concluido el período de lactancia de los cuyes, el transcurso de tiempo en que se debe realizar este proceso ronda entre los 18 a 25 días de edad. Se recomienda que se realice a temprana edad ya que el destete tardío puede generar efectos indeseados como el preñamiento prematuro, dado que el proceso de celo en los cuyes inicia de manera precoz (Macancela, 2019, p. 49).

2.5.3. Recría

Esta etapa sucede después del destete en donde se predestina al animal para consumo interno familiar o venta, en esta etapa se aconseja empezar con el proceso de engorde iniciando una alimentación alta en proteínas, minerales y vitaminas hasta conseguir el tamaño y peso ideal (Macancela, 2019, p. 50).

Esta etapa de separación hasta las 9 semanas de edad, en este punto en específico se realiza el sexaje para evitar problemas de estrés o peleas. Es necesario alimentar a los cuyes con altos niveles de proteínas (19%). A partir de esto se puede obtener un aumento de peso del animal de 95 a 129 g (Jaimes, 2019, p. 4).

2.5.4. Acabado

Si los cuyes continúan desnutridos o no han alcanzado su peso ideal para el mercado, deben someterse a un periodo de engorde de aproximadamente dos semanas. Los principales parámetros de desempeño especialmente de la línea Perú, con peso vivo promedio al nacer es de 155g, destete 300 g, 1080g a las nueve semanas de edad. El valor nutricional equivalente de 3.33 de peso acumulado (Jaimes, 2019, p. 4).

2.6. Anatomía digestiva

El cuy es un herbívoro muy sensible y necesita ser manejado con mucho cuidado, es una especie monogástrica, cuyo estomago es donde comienza la digestión enzimática y el ciego funcional es donde tiene lugar la fermentación bacteriana. Implementar cecotrofia (estrategia de digestión) para reutilizar el nitrógeno. De acuerdo a su anatomía gastrointestinal, se clasifica como fermentador posgástrico debido a los microorganismos que tiene en el ciego (Gutierrez, et al., 2020, pp. 23-24).

La digestibilidad del alimento es más variable, siendo la etapa de madurez la razón principal de esta variabilidad. En general, el contenido de proteína y azúcar de la planta disminuye y su contenido de fibra aumenta a medida que madura. Determinar las proporciones de digestibilidad de varios recursos dietéticos, ya sean alimentos o componentes dietéticos, nos permite aprender más sobre la dieta del cuy como productor de carne (Gutierrez, et al., 2020, p. 25).

2.6.1. Boca

La boca es una cavidad oral estrecha y pequeña, que está compuesta por dos estructuras accesorias llamadas dientes y lengua y entre sus principales funciones está la recepción de la comida, la insalivación y la masticación del alimento (Cardona, et al., 2020, p. 27).

2.6.2. Faringe

La faringe es un órgano que está compuesto por tejido muscular y se encuentra cubierta por mucosa. Su forma es alargada y es la encargada de comunicar a la boca con el esófago (Cardona, et al., 2020, p. 27).

2.6.3. Estómago

El estómago pertenece a uno de los órganos más grandes de hasta 150cm, y se caracteriza por poseer fibras musculares lisas débiles. Anatómicamente se puede distinguir dos regiones la región cardinal y la región inferior, que tiene paredes ligadas y funciona como reservorio (Montachana, 2022, p. 17).

2.6.4. Intestino delgado y grueso

El intestino delgado es el lugar donde sucede la absorción y digestión de los micro elementos, agua y vitaminas, los alimentos restantes no digeridos son los que circulan hacia el intestino grueso en donde se da un proceso de digestión bacteriana, este conforma alrededor del 15% del peso corporal del animal (Gutierrez, et al., 2020, p. 24).

2.6.5. Ciego

El ciego es un órgano de color marrón verdoso en forma de saco con una gran importancia debido a que posee microorganismos que son los encargados de procesar la celulosa, compuesto que se encuentra en la pared vegetal de los alimentos que consume y se demora alrededor de 48 horas, tiene un tamaño de 15-20 cm y posee finas paredes que están compuestas por varios sacos laterales formadas por músculo liso (Gutierrez, et al., 2020).

2.7. Sistemas productivos de los cuyes

La temperatura óptima para una buena producción de cuyes es de 15-18 ° C, ya que el frío o calores excesivos pueden afectar seriamente el crecimiento y desarrollo de los cuyes. Además, la explotación a temperaturas inferiores a 4 ° C o superiores a 35° C tiene efectos significativos sobre el crecimiento (Vera, 2019, p. 9).

2.7.1. Instalaciones para cuyes

2.7.1.1. Jaulas

Son instalaciones de forma cuadrada que suelen ser construidas a base únicamente de madera o en combinación de mallas metálicas, con sistemas de drenaje y alcantarillado para la eliminación de desechos contando con sus comederos y bebederos (Vera, 2019, p. 9).

Las dimensiones para la construcción de las jaulas son de 0,80 m de ancho por 1m de largo por 0,40m de alto. De igual manera podremos asociarla a medidas de 0,80m de ancho por 1,5m de largo y 0,40m de alto. Son construcciones que nos brinda una mejor higiene y sanidad, para con ello aprovechar de mejor manera la crianza (Vera, 2019, p. 9).

2.8. Alimentación

El cuy (*Cavia porcellus*) es un animal herbívoro crepuscular es decir tiene actividad alimenticia tanto nocturna como diurna. Entre la variedad de alimentos que son preferidos por esta especie destacan las leguminosas y gramíneas (Núñez, et al., 2016, p. 5).

Los cuyes al ser animales con un fin alimenticio necesitan una alimentación variada y balanceada, especialmente en etapas importantes como es el proceso de engorde, en donde se requiere que el

animal consume una alta cantidad de alimento rico en vitaminas, proteínas, fibra, minerales y agua (Núñez, et al., 2016, p. 5).

2.8.1. Gramalote (*Axonopus scoparius*)

Tabla 2-3: Taxonomía

Reino	Vegetal
Clase	Angiospermae
Subclase:	Monocotyledoneae
Orden:	Glumiflorae
Familia:	Graminaceae
Género:	<i>Axonopus</i>
Especie:	<i>Scoparius</i>
Nombre científico:	<i>Axonopus scoparius</i>

Fuente: Vasquez, 2020, p.15

El gramalote es una gramínea erguida y succulenta, con base frondosa, con tallos fuertes y delgados que pueden alcanzar a medir 1.5 m de altura, estos se lignifican haciéndolos leñosos luego de su recolección. Moderadamente nutritiva muy apetecible y receptiva, florece entre los 30 y 40 días de edad. Su primer corte se realiza luego de 3-4 meses y posteriormente se pueden hacer cortes cada 90-100 días. Su producción por área o su rendimiento se estima entre 25 y 35 toneladas de pasto húmedo por hectárea, según la región y temporada (Vasquez, 2020, p. 3).

Después de 28 días de recuperación, la digestibilidad promedio de proteína cruda y la digestibilidad promedio de materia seca son aproximadamente 11.5% y 58.9% respectivamente (Vasquez, 2020, p. 4).

Este pasto tiene tallos no ramificados y frondosos que le dan una forma de mata densa, logrando alcanzar alturas entre 80 y 150cm, además de poseer hojas anchas y largas entre 40-60cm, su inflorescencia en forma de panícula alcanza medidas de 20-30cm de largo (León, et al., 2018, p. 199).

2.9. Sistemas de alimentación

2.9.1. Sistema Integral (solo balanceado)

Este sistema utiliza una alimentación especialmente desarrollada para cumplir con los requerimientos nutritivos. Este alimento debe proporcionarse en forma granular para evitar el desperdicio. El uso de concentrados varía dependiendo de la edad y etapa reproductiva del animal. Recomienda alimentar de 11 a 13 g/animal/día entre la primera y la cuarta semana, 25 g/animal/día de la cuarta a la décima semana y de 30 a 60 g/animal/día (Fernández, 2019, p. 24).

2.9.2. Sistema Mixto (Balanceado y forraje)

El suministro de forraje y concentrado se denomina alimentación mixta. El suministro de alimento concentrado es una dieta que completa una buena alimentación, por lo que, para lograr rendimientos óptimos, la dieta debe completarse con las materias primas disponibles desde el punto de vista económico y nutricional. Por lo tanto, las dietas alimentadas con pasto brindan una ingesta adecuada de fibra y vitamina C, y ayuda a satisfacer algunos de los requerimientos en nutrientes. Mientras que el concentrado completa una buena dieta para satisfacer las necesidades de proteína, energía, minerales y vitaminas. Los animales alcanzan el máximo rendimiento con esta dieta (López, 2016, p. 27).

Tabla 2-4: Balanceado nutricional de tipo mixto para cuyes en periodo de crecimiento

Nutrientes	Balanceado tipo mixto (%)
Fibra	8 %
Sodio	0,20 %
Calcio	0,80 %
Proteína	18 %
Arginina	1,2 %
Lisina	0,84 %

Fuente: Bardales, et al, 2020 p. 6

2.9.3. Solo forraje verde

Según (Cardona, et al., 2020, p. 31) la mezcla de forrajes verdes eleva la variedad de nutrientes necesarios para el correcto desarrollo del animal. El cuy consume en forraje verde 30% de su peso vivo. Consume prácticamente cualquier tipo de forraje. Entre los forrajes más significativos tenemos a el maíz, el trébol, la avena y la alfalfa (Tipán & Cando, 2017).

Un cuy en estado adulto puede llegar a consumir hasta 400 g de forraje en un tiempo de 24 horas, el forraje verde es la principal fuente de vitamina C. Este método de alimentación no sugiere suministrar agua debido a la alta cantidad que ya tiene el forraje en estado verde, sin embargo, es opcional (Cardona, et al., 2020, p. 31).

Las épocas de lluvia afectan directamente en el valor nutricional del forraje a consecuencia de que las lluvias generan que la pared celular aumente y disminuya la cantidad de proteína (Muñoz, et al., 2016, p. 3330).

2.10. Requerimientos nutricionales

Tabla 2-5: Requerimientos nutricionales del cuy en la etapa de crecimiento y engorde

Nutrientes		Aminoácidos	%	Minerales	%
Proteína	18 %	Lisina	0,64	Calcio	0,8
Energía digestible	2.800 kcal/kg	Metionina	0,36	Fósforo	0,4
Fibra	10 %	Met - Lis	0,5	Sodio	0,2
		Arginina	1,2	Magnesio	0,2
Vitaminas		Treonina	0,6	Potasio	1,0
Ácido ascórbico	200 mg/kg	Triptófano	0,18		

Fuente: Usca, et al., 2022, p. 84

2.10.1. Proteínas

La cantidad de proteína requerida por el animal dependerá de sus necesidades de acuerdo a su edad, 18% de proteína, es recomendable que esta cantidad se aumente un 2% para cobayas lactantes y 4% para preñadas. Mientras que la dieta descrita lleva a los cuyes a un desarrollo normal, no permite que los animales logren buenas tasas de crecimiento (Enriquez, 2019, pp. 15-16).

2.10.2. Energía

La energía proporciona la nutrición que los animales necesitan para su mantenimiento, desarrollo y producción. Se encuentra en alimentos que contienen carbohidratos, grasas y proteínas, como gramíneas, leguminosas y alimentos balanceados. Cabe señalar que el aporte energético varía con el estado fisiológico, la edad, la actividad del animal, el tipo de producción, así como la temperatura ambiental (Enriquez, 2019, p. 16).

2.10.3. Agua

Del mismo modo, podría decirse que el agua es uno de los factores más importantes a considerarse en su alimentación. Los animales obtienen agua según sea necesidad pudiendo ser de fuentes como el agua bebida, la humedad de los alimentos, y la metabólica producida por la oxidación de los nutrientes orgánicos como el pasto (Gutierrez, et al., 2020).

La cantidad de agua como fuente principal en los cuyes para un normal crecimiento y desarrollo, alimentados con un forraje succulento en cantidades mayores a 200g el requerimiento de agua diario se ve cubierto por la humedad del forraje, pero si se suministra 30 g/animal/día su requiere 85 ml de agua siendo como requerimiento 105 ml/kg de peso vivo. Los cuyes en recría requieren 50-100 ml de agua/día o incrementar 250 ml, así mismo en animales de 7 y 13 semanas el consumo de agua es 51 ml de agua 89 ml c/100g forraje verde (Cardona, et al., 2020, p. 32).

2.10.4. Levaduras

La levadura es rica en vitaminas y altamente rica en proteínas, contiene aminoácidos esenciales y es regeneradora del sistema nervioso, el aporte de levaduras en la alimentación de cuyes en la etapa inicial y el desarrollo debido a que ayuda a mejorar la ganancia de peso (Gualavisí, 2012, pp. 26-27).

La adición de levaduras al alimento de cuyes en una cantidad de 4 kg/t de alimento, mejora significativamente el desempeño productivo de los cuyes en términos de ganancia de peso vivo y conversión alimenticia (Criollo, et al., 2019).

2.10.5. Minerales

Los minerales en la dieta de cuyes son los componentes básicos de los huesos, los músculos y los nervios, por lo tanto, proporcionan elementos básicos para la mayoría de los procesos importantes en el cuerpo del animal (Enriquez, 2019, p. 17).

2.10.6. Vitaminas

Los cuyes tienen deficiencia de vitamina C, esta vitamina es importante porque interviene en el desarrollo de los cuyes, jugando un papel importante en el desarrollo del cuy, permitiendo la absorción y fijación de minerales, proteína y energía; ayudan en la reproducción y

actúan como una barrera frente a las enfermedades, los cuyes en crecimiento que pesen entre 250 y 350 g deben recibir 0,4 a 2 mg/día, cabe aclarar que esta recomendación varía dependiendo de las necesidades de animal (Enriquez, 2019, pp. 17-18).

2.10.7. Aminoácidos

Los aminoácidos permiten intensificar la eficiencia alimenticia de los cuyes, mejorando la calidad nutricional y aumento de peso, entre los aminoácidos más destacables se encuentra la lisina, se administra en la fase de crianza y se utiliza en cantidades mínimas, por lo que resulta económicamente rentable (Castillo, et al., 2022, p. 13).

2.10.8. Promotor L

El PROMOTOR "L" incluye vitaminas y aminoácidos esenciales, que incluye Nicotinamida 16,25 g. D-Pantenol 7,5 g. Tiamina HCl (Vit. B1) 1,75 g. Riboflavina 5 fosfato sód. (Vit B2) 2,5 g. Piridoxina HCl (Vit. B6) 1,125 g. Biotina 1000 mcg. Alanina 7,4 g. Arginina 8,6 g. Ácido Aspártico 10 g. Fenilalanina 5,8 g. Cistina 4,6 g. Ácido Glutámico 17,8 g. Glicina 10,3 g. Histidina 1,5 g. Isoleucina 5,6 g. Leucina 8,7 g. Lisina 7,6 g. Metionina 1,8 g. Prolina 11,8 g. Serina 12 g. Treonina 6,2 g. Tirosina 3,1 g. Valina 9,3 g. Vehículo líquido, solubilizantes y estabilizantes c.s.p. en 1.000 ml de producto, los cuales son indispensables para el normal funcionamiento de la fisiología orgánica; Su presentación en forma líquida contiene además vitaminas y aminoácidos, lo que le da a este producto una disponibilidad completa y una absorción rápida y efecto ayudando en los desequilibrios y deficiencias nutritivas de los animales (CALIER, S.A., 1981, pp. 2-4).

Además, permite mejorar el rendimiento animal y las tasas de conversión alimenticia durante tiempos estresantes, periodo de gestación, lactancia, síndrome del hígado graso, no se produce sobredosificación ni tiempo de retiro ya que tiene un coeficiente quimioterápico muy superior a las dosis terapéuticas (CALIER, S.A., 1981, pp. 2-4).

CAPITULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Localización y duración del experimento

El presente trabajo se llevó a cabo en el sector Copueno, Cantón Morona, Provincia de Morona Santiago, perteneciente a la parroquia Proaño, sus coordenadas son Valle del Copueno, está ubicado PVMF+59X, Cesar Cuzco Cruz, a 7 min de Macas (4.4 km) por Av. Jaime Roldós y Av. América.

La elaboración del presente trabajo tuvo una duración de 68 días, administrando correctamente el tiempo en cuanto a la recopilación bibliográfica, trabajo de campo y culminación del trabajo investigativo final.

Tabla 3-1: Condiciones meteorológicas de la parroquia Proaño

VARIABLES	UNIDAD DE MEDIDA	PROMEDIO
Altitud	msnm	1,177
Temperatura	° C	15-25
Precipitación pluvial	mm	1,045

Elaborado por: Ortiz, Holger, 2023

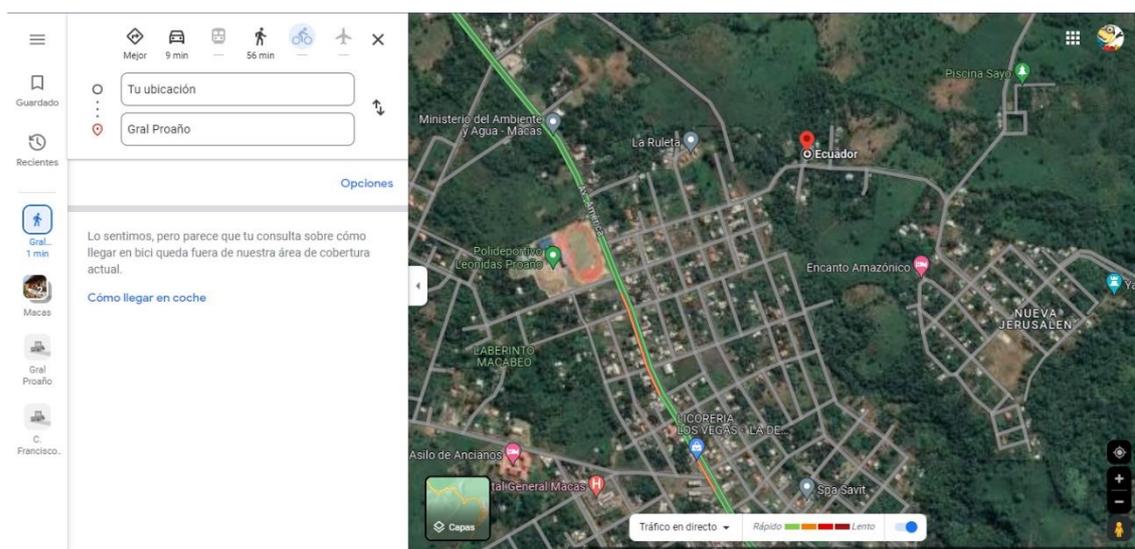


Ilustración 3-1: Ubicación de área de investigación de campo

Fuente: Google, 2023

3.2. Materiales, equipos e instalaciones

3.2.1. Materiales

- 24 cuyes machos
- 24 cuyes hembras
- 32 ataches (aretes)
- 16 comederos
- 16 bebederos
- 16 jaulas
- Agua
- Forraje (gramalote)
- Concentrado
- Desparasitantes
- Desinfectantes (yodo, cal)
- Vacunas
- Jeringas
- Clavos
- Malla
- Tablas
- Tachuelas

3.2.2. Equipos

- Balanza
- Botas
- Calculadora
- Celular
- Computadora
- Libreta de apuntes
- Machete
- Martillo

3.3. Tratamientos y diseño experimental

Esta investigación se utilizó 48 cuyes mejorados distribuidos en 24 machos en el cual se determinó la incidencia del efecto de los diferentes niveles de un promotor hidrolizado de levaduras y aminoácidos con cuatro tratamientos incluido el control por cuatro repeticiones T0, T1, T2, T3.

Cada una de las unidades experimentales está tomada por 3 cuyes dando un total de 48 animales las mismas que fueron distribuidas bajo el diseño Completamente al Azar (DCA que se ajusta al siguiente modelo lineal aditivo: $Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \epsilon_{ijk}$ donde:

- Y_{ijk} = Valor estimado de la variable
- μ : Es la media general
- A_i : efecto del sexo
- B_j : Efecto del hidrolizado de levaduras y aminoácidos
- AB_{ij} : Interacción factor A y B
- ϵ_{ijk} = Efecto de la aleatorización de las unidades experimentales en las jaulas (error experimental).

Tabla 3-2: Esquema del experimento

Niveles de hidrolizado de levaduras y aminoácidos (ml)	Código	Repeticiones	T.U.E*	T.U.E/ TRAT
Testigo(concentrado+forraje+0ml promotor en agua de bebida)	T0	4	3	12
Tratamiento (concentrado+forraje+1,50ml promotor en agua de bebida)	T1	4	3	12
Tratamiento (concentrado+forraje+2,00ml promotor en agua de bebida)	T2	4	3	12
Tratamiento (concentrado+forraje+2,50ml promotor en agua de bebida)	T3	4	3	12
TOTAL		16	12	48

Realizado por: Ortiz, Holger, 2023

3.4. Mediciones experimentales

- Peso inicial (g)
- Peso final (g)
- Ganancia de peso (g)
- Peso a la canal (g)
- Rendimiento a la canal (%)
- Consumo de alimento (g)
- Consumo de agua (ml)
- Conversión alimenticia (g)
- Mortalidad (%)
- Beneficio/Costo

3.5. Análisis estadístico y pruebas de significancia

- Los resultados obtenidos serán sometidos al siguiente análisis estadística:
- Análisis de varianza (ADEVA) para determinar las diferencias.
- Separación de medias según Tukey ($p < 0,05$)
- Contrastes ortogonales
- Polinomios ortogonales
- Análisis de regresión y correlación al mejor ajuste de la curva

Tabla 3-3: Cuadro del ADEVA

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	31
Tratamiento (A)	3
Sexo (B)	1
Contrastes (t0 vs t1,2 y 3)	1
Lineal	1
Cuadrática	1
Interacción AB	3
Error	24

Realizado por: Ortiz, Holger, 2023

3.6. Procedimiento del experimento

Tabla 3-4: Cálculo de raciones para cuyes en crecimiento.

DIETA				
	T0	T1	T2	T3
Materias Primas			kg	
Maíz Amarillo			27,00	
Alfarina			13,00	
Torta de soya			21,00	
Melaza de caña			2,00	
Subproducto del trigo			30,02	
Cloruro de colina			0,10	
Aceite de palma			4,00	
Carbonato de calico			1,70	
Fosfato de calico			0,50	
Vitamina C			0,18	
Sal			0,50	
Total			100,00	

Realizado por: Ortiz, Holger, 2023

Tabla 3-5: Cálculo de raciones para cuyes en engorde.

DIETA				
	T0	T1	T2	T3
Materias Primas			kg	
Maíz Amarillo			25,00	
Alfarina			12,00	
Torta de soya			19,00	
Melaza de caña			2,00	
Subproducto del trigo			36,00	
Cloruro de colina			0,10	
Aceite de palma			3,08	
Carbonato de calico			1,68	
Fosfato de calico			0,50	
Vitamina C			0,14	
Sal			0,50	
Total			100,00	

Realizado por: Ortiz, Holger, 2023

Tabla 3-6: Requerimientos nutricionales proporcionados en la dieta para la etapa de crecimiento - engorde

	CRECIMIENTO	ENGORDE
Proteína (%)	18,36	18,03
Energía (Kcal)	3032,52	2957,52
Fibra (%)	6,67	7,21
PD (%)	0,46	0,44
CA (%)	0,90	0,89
Met+Cist (%)	0,45	0,43
Lis (%)	1,26	1,21
Treo (%)	0,21	0,24
Trip (%)	0,15	0,15
Na (%)	1,81	1,45
Vit. C (mg/100g)	0,18	0,14

Realizado por: Ortiz, Holger, 2023

3.6.1. Manejo y crianza

- Al iniciar con la investigación se efectuó previamente la desinfección total del galpón para la cual se utilizó cal y adecuación de las jaulas de 75 cm por 75 cm, comederos y bebederos.
- Para la recepción de los gazapos se calculó las cantidades de gramalote, concentrado y agua de bebida necesarias para cada una de las etapas de producción para los animales.
- Posteriormente, se adquirió 48 animales distribuidos en 24 hembras y 24 machos, con pesos semejantes, con edades promedio de 21 días, fueron alojados en número de tres animales por jaula, cada una con su bebedero y comedero.
- Se procedió con el areteo de los animales distribuyéndolos con el diseño completamente al azar.

3.6.2. Alimentación

- El alimento como el gramalote, concentrado y agua de bebida fueron suministrados diariamente en horas de la mañana 7:00 am y horas de la tarde 18:00 pm tomando en cuenta raciones establecidas para las etapas de crecimiento y engorde,
- Seguidamente, se procedió a llevar los registros de los pesos del alimento sobrante.
- Luego el control de pesos de los cobayos en la etapa de crecimiento a los 21 días, esta actividad se realizó cada siete días en ayunas, teniendo una duración de dieciocho días, de igual manera en la etapa de engorde comprendida desde los 39 días tuvo una duración de veintinueve

días posteriores resultando los 68 días de experimentación.

- Una vez finalizada la etapa de engorde se procedió a faenar a todos los animales para registrar los datos de rendimiento a la canal.
- Para finalizar la investigación se realizó la respectiva tabulación de datos recolectados durante toda la experimentación.

3.6.3. Manejo sanitario

Se procedió a desparasitarlos internamente con INDU-MIX® (20 g por kilo de alimento), mezclado en el balanceado, la desparasitación externa fue realizada con ivermectina (12 gotas por cuy), su nombre comercial fue IFAVECTIC, desde la cabeza hasta la cola.

3.7. Metodología de evaluación

3.7.1. Peso inicial (g)

El peso inicial de los cuyes se determinó al momento de la llegada de los cuyes de forma individual, para el pesaje se utilizó una balanza digital que expresa el valor en gramos.

3.7.2. Peso final (g)

Una vez concluidos los 68 días de investigación se procedió al pesaje de los cuyes de manera individual con una balanza gramera, se registraron los pesos en una libreta de apuntes.

3.7.3. Ganancia de peso (g)

Cada 8 días durante los 68 días de investigación se tomaron datos a los animales antes de proporcionar el alimento. La variable ganancia de peso se estimó por diferencia de pesos, entre el peso final menos el peso inicial.

Ganancia de peso (GP) = peso final (g) – peso inicial (g)

3.7.4. Consumo de alimento MS (g)

Para determinar la variable de consumo de alimento se procedió a restar la ración proporcionada menos el desperdicio de cada animal diariamente.

Consumo de alimento (CA) = alimento suministrado (g) – desperdiciado (g)

3.7.5. Mortalidad (%)

Para determinar la variable de la mortalidad, se tomó en cuenta el número total de animales muertos con la diferencia del total de animales vivos de cada tratamiento, durante toda la investigación para su posterior análisis para ellos se aplicó la siguiente formula.

$$\% \text{ Mortalidad} = \frac{\text{\#animales muertos}}{\text{\#total de animales}} \times 1000$$

3.7.6. Rendimiento a la canal (%)

El peso a la canal se determinó luego del sacrificio, considerando una canal limpia en la que incluye la cabeza, pero no la sangre, pelos y vísceras.

$$\% \text{ Rendimiento a la canal} = \frac{\text{peso a la canal}}{\text{peso del animal vivo}} \times 1000$$

3.7.7. Conversión alimenticia (g)

Para la estimación de esta variable se utilizó la fórmula que implica la cantidad de alimento consumido dividido para la ganancia de peso total de cada uno de los cuyes.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{consumo de alimento por cuy}}{\text{ganancia promedio de peso por cuy}}$$

3.7.8. *Beneficio - Costo*

Para el cálculo de la relación beneficio – costo se dividió los ingresos totales para los egresos totales utilizando la siguiente formula.

$$\text{Beneficio/costo (B/C)} = \frac{\text{ingresos totales (dólares)}}{\text{Egresos totales (dólares)}}$$

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La presente investigación evaluó 4 tratamientos con diferentes niveles de hidrolizado de levaduras y aminoácidos, además, se añadió un tratamiento testigo sin hidrolizado. Se calculó cuál de los 4 tratamientos es el mejor como promotor de crecimiento en cuyes mejorados en la etapa de crecimiento y engorde.

En la Tabla 4-1 se presentan los resultados de las diferentes variables evaluadas, las cuales muestran el comportamiento productivo causado por los tratamientos:

Tabla 4-1: Resumen de valores por variable y tratamiento

Variables	Tratamientos				Prob	E. E.
	T0	T1	T2	T3		
Peso Inicial (g)	349,00	a 346,75	a 343,58	a 349,75	a 0,94	7,68
Peso a los 68 días (g)	848,92	a 932,17	ab 881,67	ab 992,50	b 0,01	28,19
Ganancia de peso total (g)	499,92	a 585,42	ab 538,08	a 642,75	b 0,01	25,03
Peso a la canal (g)	564,13	a 689,50	b 605,63	a 692,00	b 0,00	17,84
Rendimiento a la canal (%)	65,83	a 72,36	a 67,68	a 69,34	a 0,28	2,33
Consumo de alimento MS (g)	6848,78	a 7177,70	b 6851,55	a 7185,58	b 0,00	16,46
Conversión Alimenticia (g)	7,99	a 7,51	ab 7,67	ab 7,22	b 0,01	0,13
Consumo de agua (ml)	9709,75	a 10426,75	c 10358,00	b 10477,75	c 0,00	36,00

Realizado por: Ortiz, Holger, 2023

Tabla 4-2: Resumen de valores por sexo

Variables	Sexo		Prob	E. E.
	Macho	Hembra		
Peso Inicial (g)	349,67	a 344,88	a 0,54	5,43
Peso a los 68 días (g)	934,04	a 836,58	b 0,17	19,93
Ganancia de peso total (g)	584,38	a 548,71	a 0,17	17,70
Peso a la canal (g)	653,06	a 622,56	a 0,11	12,61
Rendimiento a la canal (%)	69,87	a 67,74	a 0,38	1,65
Consumo de alimento MS (g)	7000,46	a 7031,34	a 0,08	11,64
Conversión Alimenticia (g)	7,50	a 7,69	a 0,17	0,09
Consumo de agua (ml)	10240,50	a 10245,63	a 0,89	25,45

Realizado por: Ortiz, Holger, 2023

4.1. Peso inicial (g)

Al analizar la variable peso inicial (g) no se obtuvieron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$), pero sí diferencias numéricas, donde el tratamiento T3 (concentrado+ forraje+2,50ml promotor/agua) reportó un mayor peso 349,75 g; seguido del T0 (concentrado+forraje+0ml promotor/agua) con 349 g, el T1 (concentrado+ forraje+1,50ml promotor/agua) obtuvo 346,75 g y finalizando con el T2 (concentrado+ forraje+2,00ml promotor/agua) registro menos peso con 343,58 g (Tabla 4-1).

Al observar los datos obtenidos de los cuyes con respecto a la variable peso inicial, no se registraron diferencias estadísticas, pero se observa que numéricamente los machos presentaron los mejores resultados que fue de 349,67 g con relación a las hembras quienes registraron pesos inferiores con 344,88g (Tabla 4-2).

Esto es un indicativo de que los pesos en las unidades experimentales, fueron homogéneas entre sí, por lo que se justifica su distribución en un diseño completamente al azar, es decir que la diferencia de pesos que ocurra durante la investigación responde al efecto de los tratamientos aplicados.

Resultados similares a los reportados por Chalán, (2017, p. 60), en su investigación “Utilización de diferentes niveles de un promotor de crecimiento en cavia porcellus (cuyes) en la etapa de crecimiento y engorde”, inicia con un peso promedio de 346,75 g; al igual que Reinoso, (2016, p. 64) al inicio de su investigación “Evaluación de la lincomicina como promotor de crecimiento de cuyes en la fase de crecimiento – engorde” inicia con un peso promedio de 0,36 kg (360 g), valores que no reportaron diferencias significativas.

En cambio, Mullo , (2012, p. 61), al iniciar su investigación “Aplicación del promotor natural de crecimiento (Sel - Plex) en la alimentación de cuyes mejorados (Cavia pocellus) en la etapa de crecimiento – engorde y gestación – lactancia” inició con un peso promedio de 310 g, valores inferiores a esta investigación, esto posiblemente se deba a la edad de los cuyes.

4.2. Peso final (g)

Con la utilización de diferentes niveles de hidrolizado de levaduras y aminoácidos como promotor de crecimiento en cuyes mejorados, para la presente investigación se evidenció diferencias significativas ($P > 0,05$), donde el mayor peso reportó en cuyes tratados con 2,50 ml de

levaduras/aminoácidos (T3), con un promedio de 992,50 gramos; seguido por los animales tratados con 1,50 ml levaduras/aminoácidos (T1) con una media de 932,17 gramos, mientras que cuyes tratados con 2,00 ml levaduras/aminoácidos (T2) registró pesos de 881,67 gramos, presentando lo menores pesos en cuyes pertenecientes al tratamiento testigo (T0) con una media de 848,92 gramos durante la fase de crecimiento y engorde. (Tabla 4-1)

Al observar los datos obtenidos de los cuyes con respecto a la variable peso final, no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, pero se observa que numéricamente los machos presentaron los mejores resultados que fue de 934,04 g con relación a las hembras quienes registraron pesos inferiores con 893,58g (Tabla 4-2).

Al respecto Chalán, (2017, p. 61) menciona que al utilizar diferentes niveles de Boldenona como promotor de crecimiento el peso final en cuyes fue de 1288,20 g, mientras que Reinoso, (2016, p. 64) en su evaluación del peso final al usar lincomicina como promotor de crecimiento, reportó un promedio de 1,040 g, evidenciando ser valores superiores a las encontradas en el presente estudio. Estas diferencias de pesos pueden deberse a que al aplicar la lincomicina esta se hace en el balanceado durante las etapas crecimiento engorde, lo que demuestra que los animales van a consumir más alimento, ya que en este estudio el promotor de crecimiento esta suministrado mediante el agua de bebida.

En cambio, los resultados del estudio de Mullo, (2012, p. 61) presentaron valores similares con relacion al peso final que fue de 900 g, al emplear un promotor natural de crecimiento (Sel-plex), considetando que según Moreta, 2018, (p. 43) el Sel-plex como alimento ayuda a mejorar el rendimiento productivo de los animales, y sobre todo mejora la eficiencia del alimento.

(Rios, et all., 2020, p. 16) añade que al utilizar la curcuma como promotor de crecimiento obtuvo un peso final de 999,5 g, siendo valores superiores al presente estudio, considero que esto puede deberse a que los cuyes fueron expuestos a una alimentación balanceada de acuerdo a su requerimiento nutricional y demás con adicción de la curcuma.

4.3. Ganancia de peso total (g)

Al analizar la variable ganancia de peso total en cuyes se evidenciaron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los tratamientos, donde el tratamiento T3 reportó el mayor valor con una ganancia de peso de 642,75 g, mientras que los tratamientos T1 y T2 reportaron valores de 585,42 g y

538,08 g respectivamente, siendo el tratamiento testigo T0 donde se registraron las menores ganancias de peso con una media de 499,92 g. (Tabla 4-1).

Con respecto a la variable ganancia de peso los datos obtenidos de los cuyes no registraron diferencias estadísticas en cuanto a los tratamientos, donde se observa que numéricamente los machos presentaron los mejores resultados que fue de 584,38g de peso, con relación a las hembras quienes registraron pesos menores que fue 548,71g (Tabla 4-2).

Con relación a esta variable Mullo, (2012, p. 65) menciona que la ganancia de peso total fue de 560 g, por lo que se observa que los valores son ligeramente similares a los del presente estudio, esto se debe que según el estudio de Mullo (2012) considera que el selenio (Sel-plex) como promotor de crecimiento incorporado no tiene una acción favorable sobre la ganancia de peso ya que se debe incorporar también Vitamina E, además Castillo, (2018, p. 47) aporta que el Selenio es un mecanismo de defensa clave del organismo contra la oxidación, es decir que trabaja conjuntamente con la vitamina E (antioxidante).

Por otra parte, Reinoso, (2016, p. 64) reportó valores superiores con respecto a la ganancia de peso total donde obtuvo resultados de 680 g en su tratamiento con lincomicina como promotor de crecimiento, donde se evidencio una acción favorable sobre el incremento de peso, con respecto a este estudio, esto posiblemente se deba a que la lincomicina es un antibiotico natural, ya que según Moreta, (2018, p. 58) considera que el uso de los antibióticos a bajos niveles en la alimentación de cerdos, aves y cuyes, favorece a incrementar la ganancia de peso y obteniendo mejor crecimiento de los animales. Interesante considerar que en la actualidad los antibióticos se usan con distintos fines, terapéuticos, promotores de crecimiento y en algunas ocasiones de las dos maneras.

(Rios & Cuvi, 2020, p. 17) al respecto, menciona que la ganancia de peso de los cuyes con una inclusión de cúrcuma como promotor de crecimiento fue de 620, 92 g, demostrando ser valores similares al de este estudio con relación al T3.

En cambio (Criollo, et al., 2019, p. 5) en su estudio “Adición de levadura de cerveza *Saccharomyces cerevisiae* sobre el comportamiento productivo y calidad intestinal de los cobayos” donde obtuvo una ganancia de peso de 766,37 g, siendo valores superiores a esta investigación. Esto puede ser a que según Gualavisí, (2012, p. 27) menciona que el aporte de levaduras en la alimentación de cuyes en la etapa inicial y el desarrollo ayuda a mejorar la ganancia de peso.

4.4. Peso a la canal (g)

El peso a la canal reportó diferencias significativas ($p > 0,05$), para los diferentes tratamientos, presentando el mayor peso en los cuyes tratados con 2,50 ml de levaduras/aminoácidos (T3), con un promedio de 692,00 gramos; seguido por los animales tratados con 1,50 ml levaduras/aminoácidos (T1) con una media de 689,50 gramos, mientras que los cuyes tratados con 2,00 ml levaduras/aminoácidos (T2) registró pesos de 605,63 gramos, presentando lo menores pesos a la canal al tratamiento testigo (T0) con una media de 564,13 gramos durante la fase de crecimiento y engorde (Tabla 4-1).

Con respecto a la variable peso a la canal los datos obtenidos de los cuyes no registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, pero se observa que numéricamente los machos presentaron los mejores resultados que fue de 653,06g de peso a la canal, con relación a las hembras quienes registraron pesos menores que fue 622,56g (Tabla 4-2).

Reinoso, (2016, p. 82) con respecto a esta variable menciona que por efecto de los niveles de lincomicina como promotor de crecimiento fue de 730 g de peso a la canal, evidenciando ser valores superiores al presente estudio, la diferencia de pesos se debe a que el uso de este antibiótico como promotor de crecimiento ayudan no solo a fortalecer defensas contra bacterias, sino que también regula la flora intestinal, para que se aprovechen en su totalidad los alimentos ingeridos.

Según Mullo, (2012, p. 73) demostró que el peso a la canal por efecto de Sel-plex (promotor de crecimiento) fue de 640 g resultados ligeramente similares a los del presente estudio. Por otra parte (Rios & Cuvi, 2020, p. 34) en el peso a la canal de los cuyes fue de 710 g, siendo valores superiores a la investigación. Las diferencias encontradas entre los tratamientos posiblemente se deban a su capacidad de consumo de alimento y las dietas balanceadas incorporadas.

4.5. Rendimiento a la canal (%)

Al analizar la variable de rendimiento a la canal no se obtuvieron diferencias significativas ($p > 0,05$), pero sí, diferencias numéricas, en donde el T1 presentó el valor más alto con un rendimiento de 72,36% mientras que, los tratamientos T2 y T0 obtuvieron valores más bajos con 67,68% y 65,83% respectivamente. (Tabla 4-1)

Con respecto a la variable rendimiento a la canal los datos obtenidos de los cuyes no registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, pero se observa que numéricamente los machos presentaron los mejores resultados que fue de 69,87g de peso a la canal, con relación a las hembras quienes registraron pesos menores que fue 67,74g (Tabla 4-2).

Los resultados obtenidos en el presente estudio son inferiores a los obtenidos por Chalán, (2017, p. 81) quien obtuvo 82,20% de rendimiento a la canal, esto se debe a que al utilizar niveles mayores de Boldenona como promotor de crecimiento los rendimientos se incrementan. Por otra parte, Reinoso, (2016, p. 85) comenta que el rendimiento a la canal de cobayos en la etapa de crecimiento-engorde por efecto de niveles de Lincomicina como promotor de crecimiento fue de 72,43% valores superiores a la de este estudio. Las diferencias entre los resultados Moreta, (2018, p. 56) añade que los antibióticos dan buenos resultados en la alimentación de cuyes y además estos controlan el pH en la flora intestinal del animal, lo que ayuda a aprovechar de los nutrientes y hace que el animal logre un crecimiento más rápido.

Según Jaimes, (2019, p. 66) el uso de promotores de crecimiento en la producción animal cada vez se hace más importante, ya que con ello se está logrando incrementar la producción, para poder disminuir costos en la producción.

(Rios & Cuvi, 2020, p. 36) menciona que el rendimiento a la canal con el uso de harina de cúrcuma como promotor de crecimiento fue de 71,01% siendo valores superiores a los de este estudio, esto talvez se deba a que el uso de aditivos es un factor positivo para mejorar el comportamiento productivo.

El rendimiento a la canal resultó en valores similares en todos los tratamientos, aunque los valores numéricos muestran que el T3 (2,50ml) es el más alto y el valor del tratamiento testigo T0 el más bajo entre los cuatro tratamientos señalados. Por lo que se puede observar que, a pesar de las diferencias numéricas entre tratamientos, estas variaciones no son suficientemente grandes para establecer diferencias estadísticas, es decir no existe diferencias entre los tratamientos aplicados.

4.6. Consumo de alimento MS (g)

En la valoración del consumo de alimento total en materia seca de cuyes mejorados reportó diferencias significativas en el resultado ($P > 0,05$) por efecto de los diferentes niveles de levaduras y aminoácidos, alcanzando el consumo más alto con el grupo de cuyes del tratamiento T3 con valores de 7185,58 gr, sin embargo, no difiere entre los tratamientos T2 y T0 con un consumo de

alimento total MS de 6851,55 y 6848,78 gr respectivamente, es decir que el T3 registró mayor consumo total de alimento (Tabla 4-1).

Con respecto a la variable consumo de alimento MS los datos obtenidos de los cuyes machos no registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, pero se observa que numéricamente las hembras presentaron los mejores resultados que fue de 7031,34 gr de consumo de alimento, con relación a los machos quienes registraron un consumo menor de 7000,46 gr (Tabla 4-2).

Según Chalán, (2017, p. 69) en el consumo total de MS en cuyes mejorados, al terminar las etapas de crecimiento-engorde fue de 4176,46 g con el nivel más alto de promotor de crecimiento (Baldenona), por otra parte, Reinoso, (2016, p. 77) menciona un consumo de alimento MS total por efecto de la incorporación de lincomicina fue 4670 g, demostrando ser valores inferiores en comparación a la presente investigación.

Al respecto Paredes & Aceijas, (2019, p. 33) menciona que la inclusión de levaduras hidrolizadas mejora la ganancia de peso y conversión alimenticia en cuyes, es decir que al consumirlo promovieron un mejor crecimiento.

Mientras que (Rios & Cuvi, 2020, p. 18) en la valoración del consumo de alimento total fue 4481,14 g, demostrando ser inferior a este estudio, esto posiblemente se debe a que al usar promotores de crecimiento el tracto gastrointestinal mejora y por ende mejora la absorción de nutrientes.

El consumo de alimento total está relacionado significativamente ($p > 0,05$) de los niveles de levaduras y aminoácidos en el agua de debida a una regresión de segundo orden al utilizar niveles de 2,00ml promotor/agua (T2), el consumo de alimento total de los cuyes tiende a disminuir en 1,27 Kg, valores que corroboran mediante el coeficiente de bondad 21,30 % (Ilustración 5-4).

4.7. Consumo de agua total (ml)

En cuanto al consumo total de agua durante todo el periodo que duro la investigación se evidencio diferencias altamente significativas ($P > 0,05$), donde el mayor consumo de agua reportó el T3 con 10477,75 ml (10,47 L) durante los 68 días que duro el estudio, seguido del tratamiento T1 con un promedio de consumo de agua de 10426,75 ml (10,42 L), mientras que el menor consumo de agua se registró en el T0 con 9709,75ml (9,70 L) (Tabla 4-1).

Respecto a la variable consumo de agua los datos obtenidos de los cuyes no registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, pero se observa que numéricamente las hembras presentaron los mejores resultados que fue de 10245,63 ml (10,24 L) de consumo de agua, con relación a los machos quienes registraron un consumo menor de 10240,50 ml (10,24 L) (Tabla 4-2).

4.8. Conversión alimenticia (g)

Al analizar la variable conversión alimenticia no se reportaron diferencias significativas ($p > 0,05$), pero sí diferencias numéricas, en donde se observa que el tratamiento testigo T0, obtuvo la conversión más eficiente con un valor de 7,99g mientras que los valores más bajos los reportaron los tratamientos T1 y T3 con valores de 7,51 y 7,22g respectivamente. (Tabla 4-1).

Con respecto a la variable conversión alimenticia los datos obtenidos de los cuyes no registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, pero se observa que numéricamente las hembras presentaron los mejores resultados que fue de 7,69g de conversión alimenticia, con relación a los machos quienes registraron una conversión alimenticia menor que fue 7,50g (Tabla 4-2).

Los resultados obtenidos en la presente investigación son superiores con los registros de Chalán, (2017, p. 71) menciona al respecto que la conversión alimenticia de cuyes mejorados al finalizar las etapas de crecimiento y engorde fue 5,24, así mismo Mullo, (2012, p. 69) cuando adicionó Sel-plex como promotor de crecimiento obtuvo resultados de 5,79, demostrando ser datos más eficientes que nuestro estudio.

Por otro lado (Reinoso, 2016, p. 79) en cuanto a la conversión alimenticia al usar lincomicina como promotor de crecimiento su resultado fue 9,27, siendo un valor superior al presente estudio. Esta diferencias de conversión alimenticia se debe a que la lincomicina es efectiva para mejorar el crecimiento y la conversión alimenticia, ya que no produce resistencia ni reacciones a enfermedades.

Finalmente, Regalado, (2019, p. 48); Rios & Cuvi, (2020, p. 19) evidenciaron en sus valores de conversión alimenticia similares a esta investigación sus resultados fueron 7,73 y 7,60 respectivamente.

4.9. Interacción AB

En la presente investigación por interacción AB de aplicación de diferentes niveles de hidrolizado de levaduras y aminoácidos en base, al factor tratamiento - sexo se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 4-3: Resumen de valores por sexo y tratamiento

E.E.	Prob.	T3		T2		T1		T0		Variables								
		Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho									
39,87	0,38	ab	939,50	b	1045,50	a	848,50	ab	914,83	ab	947,83	ab	916,50	a	838,50	ab	859,33	Peso a los 68 días (g)
10,87	0,36	a	357,83	a	341,67	a	332,33	a	354,83	a	346,33	a	347,17	a	343,00	a	355,00	Peso Inicial (g)
35,40	0,20	ab	581,67	b	703,83	a	516,17	ab	560,00	ab	601,50	ab	569,33	a	495,50	a	504,33	Ganancia de peso total (g)
25,23	0,90	ab	667,50	b	716,50	ab	598,00	ab	613,25	ab	671,00	b	708,00	a	553,75	a	574,50	Peso a la canal (g)
3,30	0,04	a	70,52	a	68,16	a	68,89	a	66,47	a	64,80	a	79,91	a	66,74	a	64,92	Rendimiento a la canal (%)
371,62	0,07	b	7204,55	b	7166,60	a	6885,80	a	6817,30	b	7162,75	b	7192,65	a	6872,25	a	5096,85	Consumo de Alimento MS (g)
0,46	0,01	ab	7,63	b	6,82	a	7,95	ab	7,39	b	6,92	a	8,09	a	8,27	ab	5,77	Conversión Alimenticia
52,29	0,60	d	10456,50	d	10499,00	c	10340,50	c	10375,50	d	10439,00	d	10414,50	a	9712,00	b	9627,50	Consumo de agua

Realizado por: Ortiz, Holger, 2023

4.9.1. Peso inicial (g)

Al observar los datos obtenidos de los cuyes con respecto a la variable peso inicial, no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, al ser distribuidos a un diseño completamente al azar los mejores resultados lo presentaron los machos del T0, presentando 355,00 g con relación a las hembras del T2 quienes registraron pesos inferiores con 332,33 g (Tabla 4-3).

4.9.2. Peso final (g)

Al observar los datos obtenidos de los cuyes con respecto a la variable peso final, se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, al aplicar 2,50ml de hidrolozado de levaduras y aminoácidos (T3) los mejores resultados lo obtuvieron los machos presentando 1045,5 g con relación a las hembras quienes registraron pesos inferiores con 939,50 g, en cuanto a los demás tratamientos los resultados fueron relativamente inferiores (Tabla 4-3).

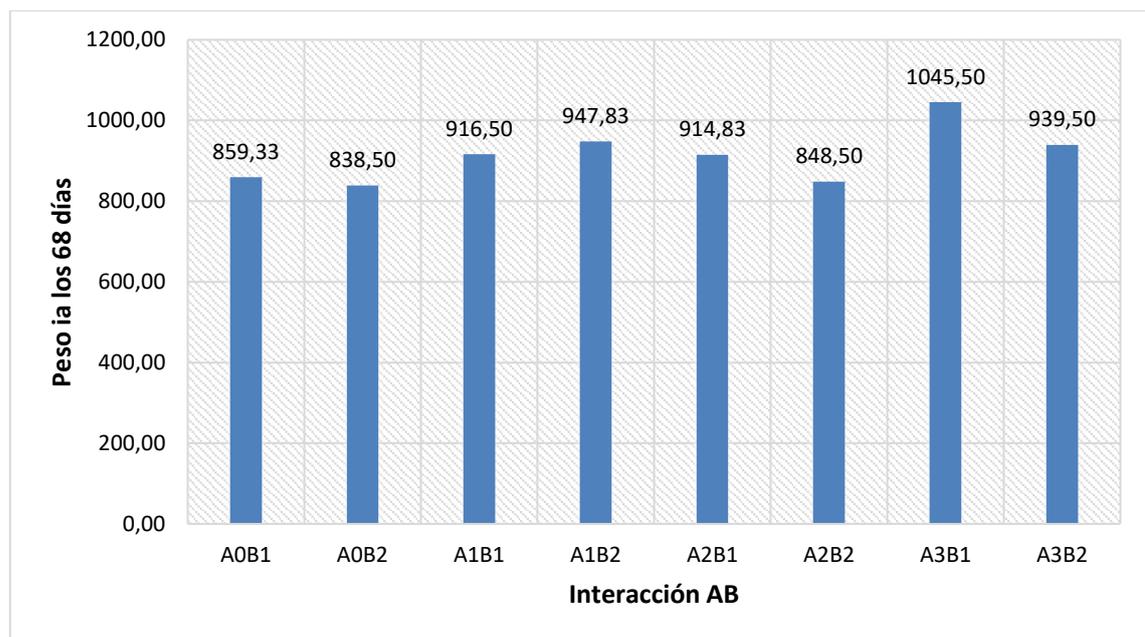


Ilustración 4-1: Peso final de cuyes a los 68 días

Realizado por: Ortiz, Holger, 2023

Al comparar los resultados de por efecto del sexo en cuyes, podemos apreciar que los machos A3B1 presentan pesos mayores, sin embargo, si existe diferencia significativa en relación con las hembras A3B1 (Ilustración 1-4).

4.9.3. Ganancia de peso (g)

Al observar los datos obtenidos de los cuyes con respecto a la variable ganancia de peso, si registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, donde se observa que numéricamente al aplicar 2,50ml de hidrolizado de levaduras y aminoácidos (T3), los machos presentaron los mejores resultados que fue de 703,83g de ganancia de peso, con relación a las hembras quienes registraron pesos menores que fue 581,67g (Tabla 4-3).

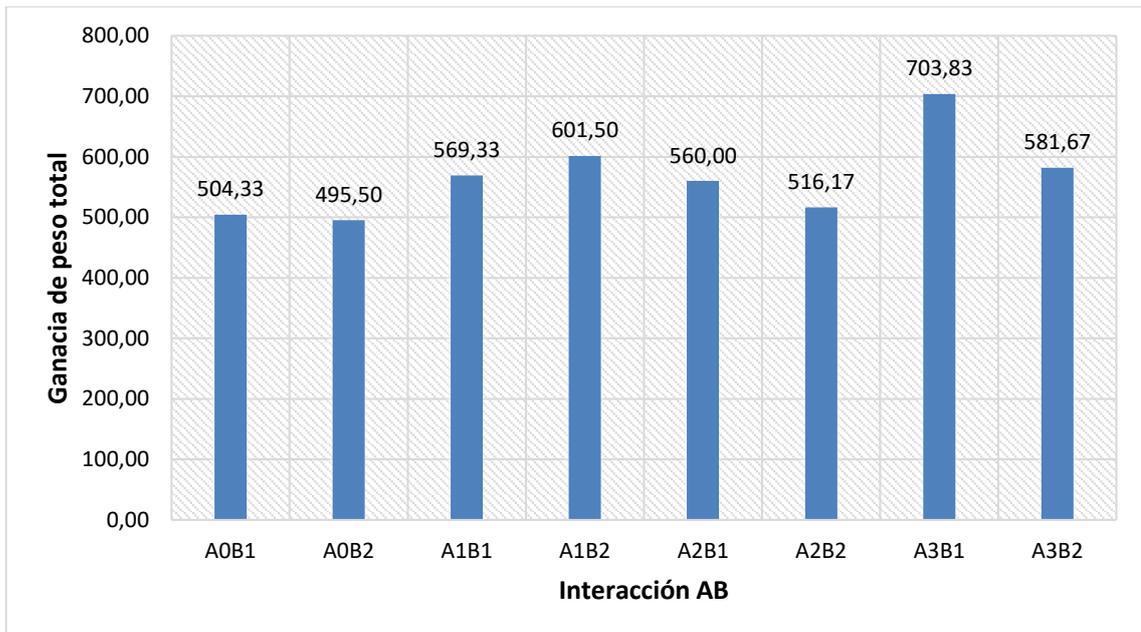


Ilustración 4-2: Ganancia de peso total en cuyes

Realizado por: Ortiz, Holger, 2023

Según la tabla de resumen se puede observar que los cuyes machos del T3 (2,5ml promotor/agua) A3B1 presentaron la mejor ganancia de peso con relación a los demás tratamientos (Ilustración 2-4).

4.9.4. Peso a la canal (g)

Con respecto a la variable peso a la canal los datos obtenidos de los cuyes registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, donde se observa que numéricamente al aplicar 2,50ml de hidrolizado de levaduras y aminoácidos (T3), los machos presentaron los mejores resultados que fue de 716,50 g, con relación a las hembras quienes registraron pesos menores que fue 667,50g (Tabla 4-3).

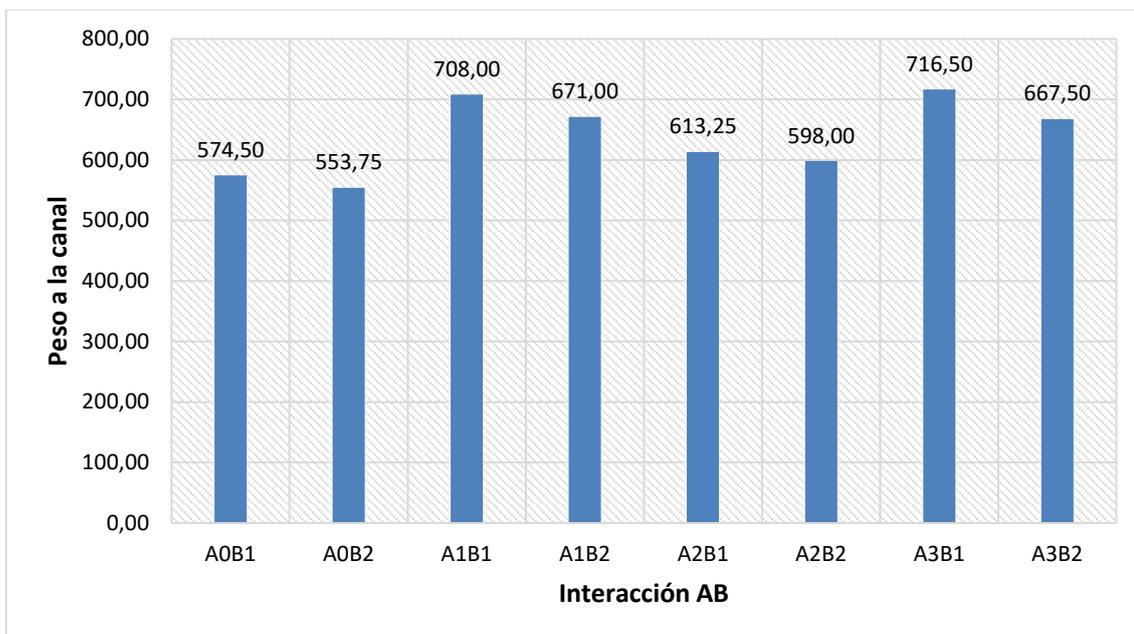


Ilustración 4-3: Peso a la canal de cuyes

Realizado por: Ortiz, Holger, 2023

Al comparar los resultados por efecto del sexo en cuyes, podemos apreciar que los machos A3B1 presentan mayor peso a la canal, seguido de las hembras A1B2 (Ilustración 3-4).

4.9.5. Rendimiento a la canal (%)

Con respecto a la variable rendimiento a la canal los datos obtenidos de los cuyes no se registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, donde se observa que numéricamente al aplicar 2,50ml de hidrolizado de levaduras y aminoácidos (T3), las hembras presentaron los mejores resultados que fue de 70,52 %, con relación a los machos quienes registraron pesos menores que fue 68,89g (Tabla 4-3).

4.9.6. Consumo de alimento MS (g)

Con respecto a la variable consumo de alimento MS los datos obtenidos de los cuyes si registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, donde se observa que numéricamente al aplicar 2,50ml de hidrolizado de levaduras y aminoácidos (T3), las hembras presentaron los mejores resultados que fue de 7204,55 gr, con relación a los machos quienes registraron pesos menores que fue 7166,60 gr (Tabla 4-3).

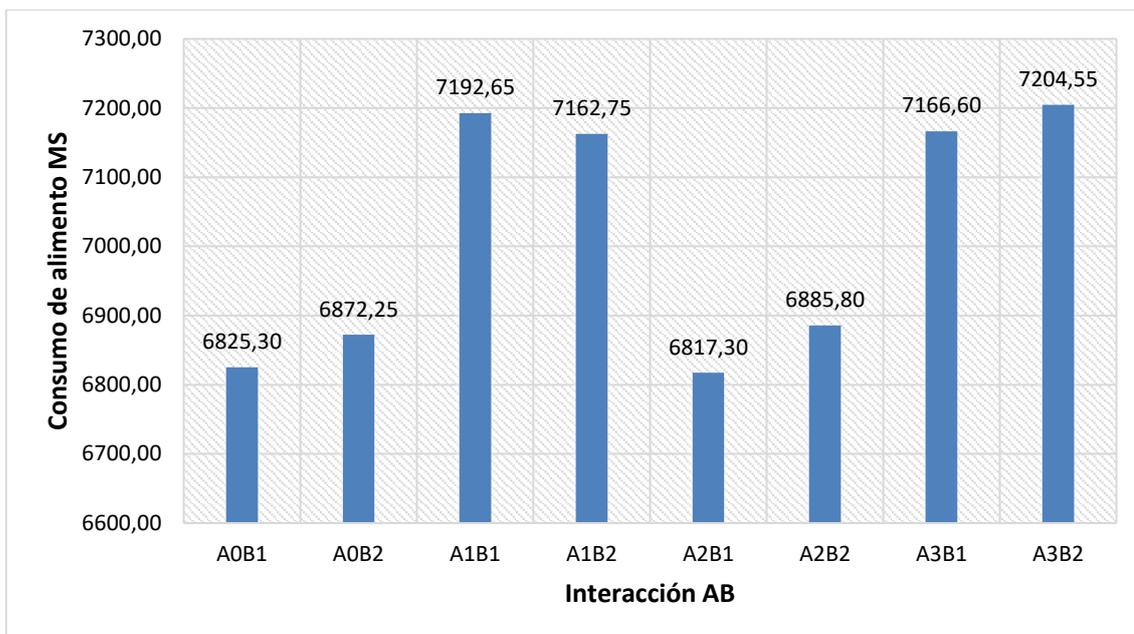


Ilustración 4-4: Consumo de alimento total de cuyes

Realizado por: Ortiz, Holger, 2023

Al comparar los resultados por efecto del sexo en cuyes, podemos apreciar que las hembras A3B2 presentan mayor consumo de alimento, seguido de los machos A3B1 (Ilustración 4-4).

4.9.7. *Conversión alimenticia (g)*

Con respecto a la variable conversión alimenticia los datos obtenidos de los cuyes registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, donde se observa que numéricamente al no aplicar niveles hidrolizado de levaduras y aminoácidos (T0), las hembras presentaron los mejores resultados que fue de 8,27 g, con relación a los machos quienes al aplicar 2,50ml hidrolizado de levaduras y aminoácidos (T3) registraron pesos menores que fue 6,82 g (Tabla 4-3).

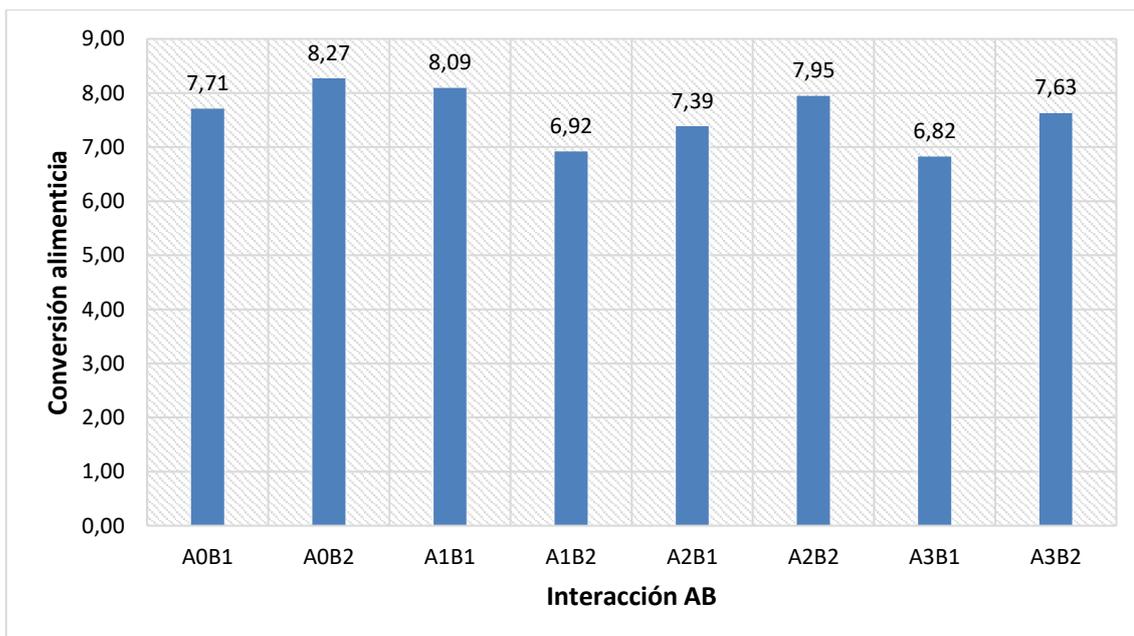


Ilustración 4-5: Conversión alimenticia de cuyes

Realizado por: Ortiz, Holger, 2023

Al comparar los resultados por efecto del sexo en cuyes, podemos apreciar que las hembras A0B2 presentan mayor conversión alimenticia, seguido de los machos A1B1 (Ilustración 5-4).

4.9.8. Consumo de agua (ml)

Con respecto a la variable consumo de agua los datos obtenidos de los cuyes registraron diferencias estadísticas entre los tratamientos, también observa que al aplicar 2,50ml de hidrolizado de levaduras y aminoácidos numéricamente las hembras y machos del T3 presentaron consumos homogéneos que fue de 10499,00ml (10,499 L), con relación a los machos del T0 quienes registró 9673,00 ml (9,673 L) de consumo de agua con relación al T1.

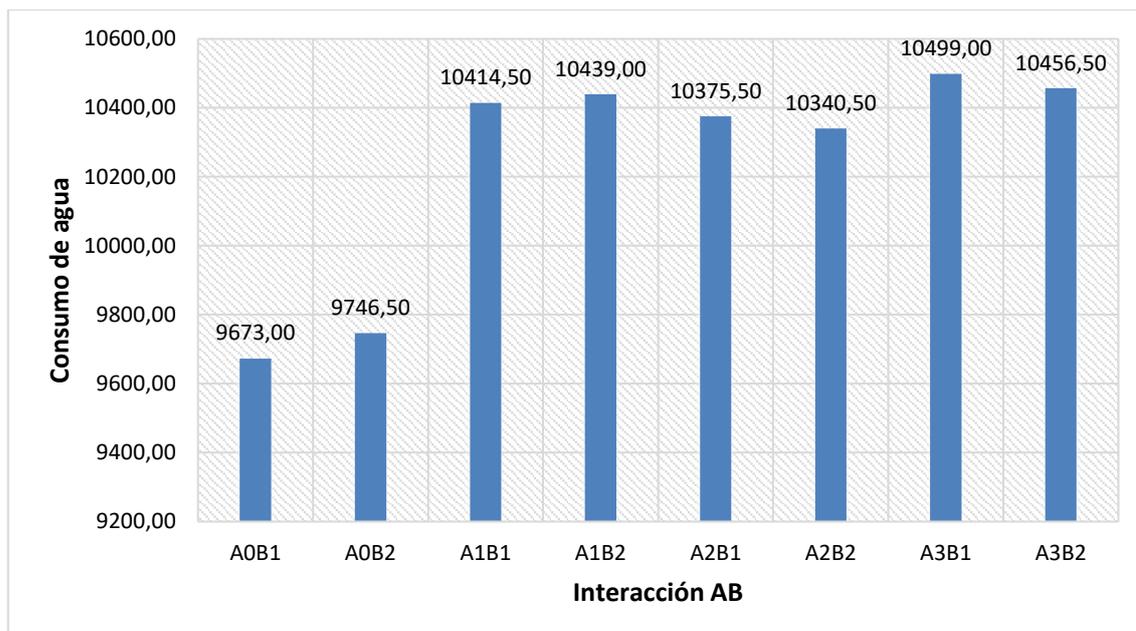


Ilustración 4-6: Consumo de agua total de cuyes

Realizado por: Ortiz, Holger, 2023

Al comparar los resultados por efecto del sexo en cuyes, podemos apreciar que los machos A3B1 presentan mayor consumo de agua, seguido de las hembras A3B2 (Ilustración 6-4).

4.9.9. *Mortalidad (%)*

Con respecto a la mortalidad al adicionar diferentes niveles de hidrolizado de levaduras y aminoácidos como promotor de crecimiento en el agua de bebida de los cuyes durante las etapas de crecimiento-engorde la respuesta registrada de mortalidad fue nula, ya que al finalizar el estudio los animales estaban en buenas condiciones sanitarias y corporales. Esto se debe a que se dio un correcto manejo sanitario y además el uso de levaduras no influye estadísticamente en la vitalidad de los cuyes.

4.9.10. *Beneficio/Costo*

Al realizar el análisis económico en la alimentación de cuyes a base de hidrolizado de levaduras y aminoácidos como promotor de crecimiento, se observa en la Tabla 4-27.

La relación beneficio/costo fue mejor para el tratamiento T3 con 1,27 USD, en comparación con los demás tratamientos donde se aplica diferentes niveles de promotor de crecimiento, estos registraron un B/C de 1,18 USD y 1,07 USD en los tratamientos T2 y T1 respectivamente, y dando el menor beneficio para el tratamiento T0 con 0,81 USD.

Tabla 4-4: Análisis económico

Concepto	Cantidad	Unidad	Costo U.	TRATAMIENTOS			
				T0	T1	T2	T3
				Gramalote Concentrado	(concentrado+forraje+1,50ml promotor en agua de bebida)	(concentrado+forraje+2,00 ml promotor/agua)	(concentrado+forraje+2,50 ml promotor/agua)
Egresos							
Compra de cuyes	48		5	60	60	60	60
Forraje				1,61	1,74	1,67	1,74
Concentrado				12,98	13,22	12,53	13,25
Promotor	1	lt	27	0,00	2,75	3,67	4,59
Mano de obra				41,12	41,12	41,12	41,12
Transporte				4	4	4	4
Arriendo del local				7,5	7,5	7,5	7,5
Jaulas				40	40	40	40
Sanidad				1,13	1,13	1,13	1,13
Total egresos				168,33	171,46	171,6	173,3
Ingresos							
Venta de cuyes	48			96	144	162	180
Venta de abono	10	sacos	4	40	40	40	40
Total de ingresos				136	184	202	220
Beneficio/cost				0,81	1,07	1,18	1,27

Realizado por: Ortiz, Holger, 2023

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la investigación, con la utilización de diferentes niveles de promotor hidrolizado de levaduras y aminoácidos permiten realizar las conclusiones:

- Se evaluó el efecto de los diferentes niveles del promotor hidrolizado de levaduras y aminoácidos en la alimentación lo que permite manifestar que mejora los parámetros productivos, sin afectación de la vitalidad de los cuyes en las etapas de crecimiento y engorde, por lo que se acepta la hipótesis de este trabajo.
- Se conoció que la utilización de los diferentes niveles de hidrolizado de levaduras y aminoácidos influye sobre los parámetros productivos de cuyes, donde se establecieron estadísticas favorables, dando las mejores respuestas al emplearse 2,50ml de hidrolizado de levaduras y aminoácidos, por cuanto se presentaron los mejores pesos finales 992,50 g, ganancia de peso 642,75 g, mayor consumo total de alimento 7185,58 g, menor conversión alimenticia 7,22 g, mayor peso y rendimiento a la canal 692 g y 69,34% respectivamente.
- Se determinó que con los diferentes niveles de hidrolizado indican que el 2,50ml/agua de bebida de inclusión (T3), es el nivel óptimo a diferencia de los demás tratamientos, ya que presentó los mejores resultados en el comportamiento productivo de cuyes.
- La máxima rentabilidad para la alimentación de cuyes durante las etapas crecimiento-engorde está determinado por el tratamiento T3 a razón de 1,27 USD, es decir que, por cada dólar invertido, se recupera 0,27 USD.
- Con relación al factor sexo, los machos presentaron los mejores resultados en peso final, peso a la canal, ganancia de peso con relación a las hembras, por otra parte, en cuanto a la conversión alimenticia y consumo de alimento los mejores resultados presentaron las hembras.

RECOMENDACIONES

En base a las respuestas obtenidas se puede emitir las siguientes recomendaciones:

- Aplicar durante la etapa de crecimiento- engorde, 2,50ml de hidrolizados de levaduras y aminoácidos como promotor de crecimiento, ya que se obtiene mejores pesos frente a los demás tratamientos.

- Continuar con la investigación donde se realice la aplicación de hidrolizado de levaduras y aminoácidos en cuyes en la etapa de gestación y lactancia.

- Evaluar el efecto de la utilización de hidrolizado de levaduras y aminoácidos como promotor de crecimiento en otras especies de interés zootécnico, ya que evita los índices de mortalidad y mejora el comportamiento productivo en cuyes.

BIBLIOGRAFÍA

ANDRADE, V., FUENTES, I., VARGAS, J., LIMA, R., & JÁCOME, A. Alimentación de cuyes en crecimiento-ceba a base de gramíneas tropicales adaptadas a la Región Amazónica. *Alimentación de cuyes en crecimiento-ceba a base de gramíneas tropicales adaptadas a la Región Amazónica*. [En línea] enero de 2016. [Citado el: 17 de abril de 2023.] <https://www.redalyc.org/pdf/636/63646008003.pdf>.

CALVOPÍÑA, Alexandra. Estudio de factibilidad para la construcción de una sala de faenamiento para cuyes en la empresa URKUAGRO UASAK SA. (CUYERA ANDINA). [En línea] 2018. [Citado el: 20 de 04 de 2023.] <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16013/1/T-UCE-0014-MVE-013.pdf>.

CARDONA, Juan, PORTILLO, Paola; CARLOSAMA, Luz; AVELLANEDA, Juan de Jesús; BURGOS, Yesid; PATIÑO, Williamy. Importancia de la alimentación en el sistema reproductivo del cuy. [En línea] 09 de abril de 2020. [Citado el: 03 de julio de 2023]. Disponible en: <https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/view/54/53/673-2>.

CASTILLO, Cecilia. *Determinación y Evaluación de los niveles mas adecuados de aminoácidos esenciales en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde*. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba : s.n., 2018. Tesis de Grado. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1153/1/17T0995.pdf>

CASTILLO, Wilson., GONZALES, Ivan., CUSHICONDO, Diego. Relación lisina - aminoácidos esenciales en la dieta de cuyes (*Cavia porcellus*). [En línea] 30 de junio de 2022. [Citado el: 22 de mayo de 2023.] https://www.researchgate.net/publication/364342441_Revista_ECOagropecuaria_-_Relacion_lisina_-_aminoacidos_esenciales_en_la_dieta_de_cuyes_Cavia_porcellus_Ratio_of_lysine_to_essential_amino_acids_in_the_diet_of_guinea_pigs_Cavia_porcellus.

CHACHIPANTA, Laura. Identificación del mercado potencial de los productos elaborados con carne de cuy (*Cavia Porcellus*) en la provincia Tungurahua. [En línea] 2019. [Citado el: 20 de 04 de 2023.] <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/29890/1/562%20O.E..pdf>.

CHALÁN GUAMÁN, María Paulina. *Utilización de diferentes niveles de un promotor de crecimiento en cavia porcellus (cuyes) en la etapa de crecimiento y engorde.* Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba : s.n., 2017. Trabajo de Titulación. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5244/1/TESIS%20PAULINA%20CHAL%20c3%20%81N.pdf>

CHAVÉZ, Ricardo. Caracterización del sistema de producción de cuyes (cavia porcellus) en la provincia de Tungurahua, cantón Mocha. *Trabajo de titulación.* [En línea] 2019. [Citado el: 08 de 04 de 2023.] <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/31394/1/Tesis%20166%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20660.pdf>.

CRIOLLO, Rommel., CUENCA, Mercy., HERRERA, Rocio. Adición de levadura de cerveza *Saccharomyces cerevisiae* sobre el comportamiento productivo y calidad intestinal de los cobayos. [En línea] 2019. [Citado el: 14 de 05 de 2023.] http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-96072019000200018#:~:text=Se%20concluye%20que%20la%20adici%C3%B3n,resultados%20positivos%20sobre%20el%20ile%C3%B3n.. ISSN 1900-9607.

EGOCHEGA, Felix. 2019. Efecto de la suplementación de ácidos orgánicos sobre parámetros productivos en cuyes de recría en un sistema de crianza intensiva en Cerro Azul, Lima. [En línea] 17 de septiembre de 2019. [Citado el: 07 de 06 de 2023.] <https://repositorio.cientifica.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12805/1588/TL-Egocheaga%20F-Ext.pdf?sequence=6&isAllowed=y>.

ENRIQUEZ, Kennet. Evaluación de la calidad de la carne de cuy (Cavia porcellus) suplementada con un simbiótico natural en la etapa de crecimiento. *Trabajo de titulación.* [En línea] 2019. [Citado el: 14 de 05 de 2023.] https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/11520/Enriquez_mk.pdf?sequence=3&isAllowed=y.

FERNANDEZ, Adriana. 2019. Factores que influyen en el desempeño reproductivo de cuyes (Cavia porcellus) en la granja comercial del cantón Sigsig de la provincia del Azuay. [En línea] 10 de mayo de 2019. [Citado el: 07 de julio de 2023.] <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/32635/1/TrabajoTitulaci%C3%B3n..pdf>.

GUALAVISÍ, Shirley. 2012. Evaluación de cuatro niveles de levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) al 18,17,16 y 15% como sustituto proteico parcial de la soya (*Glycine max*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa inicial, desarrollo y acabado. *Trabajo de titulación*. [En línea] 2012. [Citado el: 06 de 05 de 2023.] <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/3760/6/UPS-YT00193.pdf>.

GUTIERREZ, Ingrid, RAMOS, Laura y SOCUE, Mabel . 2020. Fisiopatología del sistema digestivo y necesidades nutricionales del cuy (*cavia porcellus*). *Trabajo de titulación*. [En línea] 2020. [Citado el: 13 de 04 de 2023]. Disponible en: http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/2379/4/2020_T.G.MabelSoscue.pdf.

GUZMÁN, Elsa. Utilización de diferentes tipos de mezclas forrajeras en cuyes mejorados y criollos para evaluar el rendimiento productivo en etapa de crecimiento en el Ceasa. *Trabajo de titulación*. [En línea] 2019. [Citado el: 24 de 05 de 2023.] <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6100/6/PC-000537.pdf>.

JAIMES, Orlando. Evaluación de la levadura seca residual de cerveza en dietas de crecimiento para cuyes (*Cavia porcellus*). *Trabajo de titulación*. [En línea] 2019. [Citado el: 28 de 05 de 2023.] <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4323/jaimes-rojas-orlando-franco.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

LABORATORIOS CALIER, S.A. 1981. PROMOTOR-L Complejo vitamínico +aminoácidos. [En línea] 29 de abril de 1981. [Citado el: 24 de 06 de 2023.] <https://dhh3yazwboecu.cloudfront.net/1032/fichas/1610/PROMOTOR-L.pdf>.

LARREA, Ivette. Efecto de dietas a base de forrajes arbustivos: chilca y eneldo en el rendimiento a la. *Trabajo de titulación*. [En línea] 2022. [Citado el: 17 de 04 de 2023.] <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/34723/1/Tesis%202023%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-%20Larrea%20Heras%20Ivette%20Gabriela.pdf>.

LEÓN, Ramiro, BONIFAZ, Nancy y GUTIERREZ, Francisco. Pastos y forrajes del Ecuador, Siembra y producción de pasturas. [En línea] Octubre de 2018. [Citado el: 12 de Julio de 2023.] [file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR%202021%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/PASTOS%20Y%20FORRAJES%20DEL%20ECUADOR%202021%20(1).pdf).

LÓPEZ, Roberto. Evaluación de tres sistemas de alimentación sobre el rendimiento productivo en cuyes de la línea Inti, Andina y Perú. [En línea] 19 de mayo de 2016. [Citado el: 07 de 06 de 2023.]

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23318/1/Tesis%2052%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20409.pdf>.

MACANCELA, Miguel. Evaluación de parámetros zootécnicos a distintas edades del destete en engorde de cobayos (*Cavia porcellus*). *Trabajo de titulación*. [En línea] 2019. [Citado el: 16 de 04 de 2023.] <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17339/1/UPS-CT008276.pdf>.

MONTACHANA, Jimson. Evaluación de ensilajes a base de cuatro forrajeras para la alimentación de cuyes en crecimiento y engorde en la parroquia Quisapincha de la provincia de Tungurahua. [En línea] 30 de junio de 2022. [Citado el: 13 de junio de 2023]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/18130/1/17T01823.pdf>.

MORETA, Christian. Efecto de dos tipos de sales minerales y determinación del incremento de peso en la crianza de cuyes (*Cavia porcellus*). *Trabajo de titulación*. [En línea] 2018. [Citado el: 28 de 04 de 2023.] <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/16928/3/T-UCE-0004-CAG-037.pdf>.

MULLO, Laura. *Aplicación del promotor natural de crecimiento (Sel - Plex) en la alimentación de cuyes mejorados (Cavia pocellus) en la etapa de crecimiento - engorde y gestación - lactancia.* Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba : s.n., 2012. Tesis de Grado. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1326/1/17T0925.pdf>

MUÑOZ, Juan , HUERTA, Maximino ; LARA, Alejandro ; RANGEL, Raymundo; DE LA ROSA, Jorge. Producción de materia seca de forrajes en condiciones de Trópico Húmedo en México. [En línea] junio de 2016. [Citado el: 21 de julio de 2023]. Disponible en: <https://acortar.link/RacSB4>.

NÚÑEZ Oscar., ARAGADVAY Ramón., GUERRERO Jorge., VILLACÍS Luis. Comportamiento productivo en cuyes (*Cavia porcellus*) utilizando contenidos ruminales. [En línea] 2016. [Citado el: 20 de abril de 2023.] http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2311-25812016000200003. ISSN 2311-2581.

PAREDES, Manuel & ACEIJAS, Luis. *Efecto de levaduras hidrolizadas (Saccharomyces cerevisiae) en la dieta sobre indicadores productivos de crecimiento de cuyes.* 1, Perú : s.n., 26 de Julio de 2019, Revista Caxamarca, Vol. 16, págs. 29-34. file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/11-Texto%20del%20art%C3%ADculo-28-1-10-20190607.pdf

RAMOS, Isabel. Crianza, producción y comercialización de cuyes. *Trabajo de titulación.* [En línea] 2014. [Citado el: 13 de 04 de 2023.] https://ebooks.arnoa.com/media/eb_0104/samples/9786123042424cap1-05.pdf.

RAMOS, Laura., GUTIERREZ, Ingrid., SOSCUE, Laura. Fisiopatología del sistema digestivo y necesidades nutricionales del cuy (cavia porcellus). *Trabajo de titulación.* [En línea] 2020. [Citado el: 13 de 04 de 2023.] http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/2379/4/2020_T.G.MabelSoscue.pdf.

REGALADO CAJAS, Viviana Poeth. *Elaboración de bloques nutricionales mediante el uso de Origanum vulgare y Thymus vulgaris (Orégano y tomillo) como promotores de crecimiento natural para la alimentación de cuyes.* Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba : s.n., 2019. Trabajo de Titulación. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13318/1/17T01595.pdf>

REINOSO PADILLA, Andrés Gabriel. *Evaluación de la lincomicina como promotor de crecimiento de cuyes en la fase de crecimiento – engorde.* Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba : s.n., 2016. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5383/1/17T1413.pdf>

REYES, Fabián , AGUIAR, Santiago ; ENRÍQUEZ, Miguel ; UVIDIA, Hernán. 2021. Análisis del manejo, producción y comercialización del cuy (Cavia porcellus L.) en Ecuador. [En línea] 2021. [Citado el: 20 de abril de 2023]. Disponible en: file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/Dialnet-AnalisisDelManejoProduccionYComercializacionDelCuy-8383725.pdf.

REYES, Lady. 2021. Comportamiento reproductivo de cuyes con la aplicación de bloques nutricionales con diferentes niveles de (Medicago sativa) como suplemento en su alimentación. [En línea] 2021. [Citado el: 07 de 06 de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/6520/1/UPSE-TIA-2021-0130.pdf>.

RIOS ARIAS, Dayana Maribel & CUVI GAMBOA, Carlos Tadeo. *Evaluación de diferentes niveles de cúrcuma (Curcuma longa) como promotor de crecimiento para a alimentación de cuyes (Cavia porcellus).* Ingeniería Agropecuaria, Universidad Estatal Amazónica. 2020. Proyecto de investigación. <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/635/1/T.AGROP.B.UEA.1155>

TIPÁN, María & CANDO, Pilar. Estudio de factibilidad del proyecto: crianza, producción y comercialización de cuyes como alternativa de mejoramiento de la situación socioeconómica de los moradores de la parroquia Lican, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. *Trabajo de titulación.* [En línea] 2017. [Citado el: 03 de 05 de 2023]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9472/1/T-UCE-0005-006-2017.pdf>.

USCA, Julio., FLORES, Luis., TELLO, Luis., NAVARRO, Marcelo. Manejo general en la cría del cuy. *Trabajo de titulación.* [En línea] 5 de Abril de 2022. [Citado el: 25 de Abril de 2023]. Disponible en: <http://cimogsys.esPOCH.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2022-04-05-161827-Manejo%20general%20en%20la%20cria%20del%20cuy.pdf>.

VASQUEZ, Jhanina. 2020. “Cultivares de *Axonopus scoparius* (maicillo verde y morada) y dos biofertilizantes (Biol y Lixiviado de Lombricompost) su efecto en las características agronómicas y rendimiento de forraje Iquitos, Perú–2019. [En línea] 18 de noviembre de 2020. [Citado el: 23 de junio de 2023]. Disponible en: https://docplayer.es/209831042-Facultad-de-agronomia.html#google_vignette.

VERA, Joseph. Efecto de la Boldenona sobre el rendimiento productivo de cuyes, en Manglaralto provincia de Santa Elena. [En línea] 2019. [Citado el: 21 de junio de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/4804/UPSE-TIA-2019-0004.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

ANEXOS

ANEXO A: ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE PESO INICIAL

Peso Inicial (g)

Tratamiento	Sexo	Repetición		
		I	II	III
T0	Macho	349,50	339,50	376,00
T0	Hembra	356,00	346,00	327,00
T1	Macho	345,50	353,00	343,00
T1	Hembra	331,50	344,50	363,00
T2	Macho	340,00	349,50	375,00
T2	Hembra	296,50	366,00	334,50
T3	Macho	333,00	353,00	339,00
T3	Hembra	362,50	373,50	337,50

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	Prob	E.E.	
Total	23	7175,99					
Factor A	3	138,03	46,01	0,13	0,94	7,68	ns
Ts vs T1,2,3	1	23,92	23,92	0,07	0,80		ns
Lineal	1	27,00	27,00	0,08	0,79		ns
Cuadrático	1	87,11	87,11	0,25	0,63		ns
Sexo	1	137,76	137,76	0,39	0,54	5,43	ns
Int. AB	3	1230,70	410,23	1,16	0,36	10,87	ns
Error	16	5669,50	354,34				
CV %			5,42				
Media			347,27				

Separación de medias según Tukey ($p < 0,05$)

Factor A	Media	Grupo
T0	349,00	a
T1	346,75	a
T2	343,58	a
T3	349,75	a

Sexo	Media	Grupo
Macho	349,67	a
Hembra	344,88	a

Int. AB	Media	Grupo
A0B1	355,00	a
A0B2	343,00	a
A1B1	347,17	a
A1B2	346,33	a
A2B1	354,83	a
A2B2	332,33	a
A3B1	341,67	a
A3B2	357,83	a

Realizado por: Ortiz, Holger, 2023

ANEXO B: ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE PESO FINAL

Peso final (g)

Tratamiento	Sexo	Repetición		
		I	II	III
T0	Macho	889,00	807,50	881,50
T0	Hembra	853,00	846,00	816,50
T1	Macho	966,00	961,00	822,50
T1	Hembra	772,50	1035,50	1035,50
T2	Macho	910,50	898,00	936,00
T2	Hembra	804,00	930,50	811,00
T3	Macho	1064,50	1035,50	1036,50
T3	Hembra	961,00	929,00	928,50

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	Prob	E.E.	
Total	23	172502,41					
Factor A	3	70640,53	23546,84	4,94	0,01	28,19	*
Ts vs T1,2,3	1	33691,75	33691,75	7,07	0,02		*
Lineal	1	10920,33	10920,33	2,29	0,15		ns
Cuadrático	1	26028,44	26028,44	5,46	0,03		*
Sexo	1	9821,26	9821,26	2,06	0,17	19,93	ns
Int. AB	3	15756,61	5252,20	1,10	0,38	39,87	ns
Error	16	76284,00	4767,75				
CV %			7,56				
Media			913,81				

Separación de medias según Tukey ($p < 0,05$)

Factor A	Media	Grupo
T0	848,92	b
T1	932,17	ab
T2	881,67	ab
T3	992,50	a

Sexo	Media	Grupo
Macho	934,04	a
Hembra	893,58	b

Int. AB	Media	Grupo
A0B1	859,33	a
A0B2	838,50	a
A1B1	916,50	a
A1B2	947,83	a
A2B1	914,83	a
A2B2	848,50	a
A3B1	1045,50	a
A3B2	939,50	ab

Realizado por: Ortiz, Holger, 2023

ANEXO C: ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE GANANCIA DE PESO

Ganancia de peso (g)

Tratamiento	Sexo	Repetición		
		I	II	III
T0	Macho	539,50	468,00	505,50
T0	Hembra	497,00	500,00	489,50
T1	Macho	620,50	608,00	479,50
T1	Hembra	441,00	691,00	672,50
T2	Macho	570,50	548,50	561,00
T2	Hembra	507,50	564,50	476,50
T3	Macho	731,50	682,50	697,50
T3	Hembra	598,50	555,50	591,00

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	Prob	E.E.	
Total	23	155569,96					
Factor A	3	68476,46	22825,49	6,07	0,01	25,03	**
Ts vs T1,2,3	1	35511,13	35511,13	9,45	0,01		**
Lineal	1	9861,33	9861,33	2,62	0,12		ns
Cuadrático	1	23104,00	23104,00	6,15	0,02		*
Sexo	1	7632,67	7632,67	2,03	0,17	17,70	ns
Int. AB	3	19305,50	6435,17	1,71	0,20	35,40	ns
Error	16	60155,33	3759,71				
CV %			10,82				
Media			566,54				

Separación de medias según Tukey ($p < 0,05$)

Factor A	Media	Grupo
T0	499,92	b
T1	585,42	ab
T2	538,08	ab
T3	642,75	a

Sexo	Media	Grupo
Macho	584,38	a
Hembra	548,71	a

Int. AB	Media	Grupo
A0B1	504,33	a
A0B2	495,50	a
A1B1	569,33	a
A1B2	601,50	a
A2B1	560,00	a
A2B2	516,17	a
A3B1	703,83	a
A3B2	581,67	a

Realizado por: Ortiz, Holger, 2023

ANEXO D: ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE PESO A LA CANAL

Peso a la canal (g)

Tratamiento	Sexo	Repetición		
		I	II	III
T0	Macho	522,00	574,50	627,00
T0	Hembra	553,75	506,00	601,50
T1	Macho	683,00	708,00	733,00
T1	Hembra	671,00	638,00	704,00
T2	Macho	637,50	613,25	589,00
T2	Hembra	598,00	612,00	584,00
T3	Macho	762,50	716,50	670,50
T3	Hembra	742,50	592,50	667,50

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	Prob	E.E.	
Total	23	109643,03					
Factor A	3	72442,59	24147,53	12,65	0,00	17,84	**
Ts vs T1,2,3	1	43438,78	43438,78	22,75	0,00		**
Lineal	1	18,75	18,75	0,01	0,92		ns
Cuadrático	1	28985,06	28985,06	15,18	0,00		**
Sexo	1	5581,50	5581,50	2,92	0,11	12,61	Ns
Int. AB	3	1068,19	356,06	0,19	0,90	25,23	ns
Error	16	30550,75	1909,42				
CV %			6,85				
Media			637,81				

Separación de medias según Tukey ($p < 0,05$)

Factor A	Media	Grupo
T0	564,13	b
T1	689,50	a
T2	605,63	b
T3	692,00	a

Sexo	Media	Grupo
Macho	653,06	a
Hembra	622,56	a

Int. AB	Media	Grupo
A0B1	574,50	a
A0B2	553,75	a
A1B1	708,00	a
A1B2	671,00	a
A2B1	613,25	a
A2B2	598,00	a
A3B1	716,50	a
A3B2	667,50	a

Realizado por: Ortiz, Holger, 2023

ANEXO E: ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE CONSUMO DE ALIMENTO

Consumo de Alimento MS (kg)

Tratamiento	Sexo	Repetición		
		I	II	III
T0	Macho	6734,50	6825,30	6916,10
T0	Hembra	6872,25	6840,60	6903,90
T1	Macho	7215,90	7192,65	7169,40
T1	Hembra	7162,75	7121,80	7203,70
T2	Macho	6834,90	6817,30	6799,70
T2	Hembra	6885,80	6856,40	6915,20
T3	Macho	7168,40	7166,60	7164,80
T3	Hembra	7223,80	7185,30	7204,55

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	Prob	E.E.	
Total	23	699332,85					
Factor A	3	659463,20	219821,07	135,15	0,00	16,46	**
Ts vs T1,2,3	1	223446,12	223446,12	137,38	0,00		**
Lineal	1	186,05	186,05	0,11	0,74		ns
Cuadrático	1	435831,03	435831,03	267,96	0,00		**
Sexo	1	5719,59	5719,59	3,52	0,08	11,64	ns
Int. AB	3	8126,55	2708,85	1,67	0,21	23,28	ns
Error	16	26023,50	1626,47				
CV %			0,57				
Media			7015,90				

Separación de medias según Tukey (p<0,05)

Factor A	Media	Grupo
T0	6848,78	b
T1	7177,70	a
T2	6851,55	b
T3	7185,58	a

Sexo	Media	Grupo
Macho	7000,46	a
Hembra	7031,34	a

Int. AB	Media	Grupo
A0B1	6825,30	a
A0B2	6872,25	a
A1B1	7192,65	a
A1B2	7162,75	a
A2B1	6817,30	a
A2B2	6885,80	a
A3B1	7166,60	a
A3B2	7204,55	a

Realizado por: Ortiz, Holger, 2023

ANEXO F: ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Conversión Alimenticia

Tratamiento	Sexo	Repetición		
		I	II	III
T0	Macho	7,58	7,71	7,85
T0	Hembra	8,27	8,09	8,46
T1	Macho	7,47	8,09	8,72
T1	Hembra	6,92	6,88	6,96
T2	Macho	7,51	7,39	7,26
T2	Hembra	7,95	7,37	8,53
T3	Macho	6,73	6,82	6,91
T3	Hembra	7,52	7,73	7,63

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	Prob	E.E.	
Total	23	7,45					
Factor A	3	1,84	0,61	6,05	0,01	0,13	**
Ts vs T1,2,3	1	1,24	1,24	12,22	0,00		**
Lineal	1	0,24	0,24	2,33	0,15		ns
Cuadrático	1	0,36	0,36	3,59	0,08		ns
Sexo	1	0,21	0,21	2,07	0,17	0,09	ns
Int. AB	3	3,77	1,26	12,39	0,00	0,18	**
Error	16	1,62	0,10				
CV %			4,19				
Media			7,60				

Separación de medias según Tukey (p<0,05)

Factor A	Media	Grupo
T0	7,99	a
T1	7,51	ab
T2	7,67	ab
T3	7,22	b

Sexo	Media	Grupo
Macho	7,50	a
Hembra	7,69	a

Int. AB	Media	Grupo
A0B1	7,71	ab
A0B2	8,27	a
A1B1	8,09	a
A1B2	6,92	b
A2B1	7,39	ab
A2B2	7,95	a
A3B1	6,82	b
A3B2	7,63	ab

Realizado por: Ortiz, Holger, 2023

ANEXO G: ANÁLISIS DE VARIANZA Y PRUEBA DE TUKEY PARA LA VARIABLE CONSUMO DE AGUA

Consumo de agua

Tratamiento	Sexo	Repetición		
		I	II	III
T0	Macho	9577,00	9673,00	9769,00
T0	Hembra	9746,50	9791,00	9702,00
T1	Macho	10302,00	10414,50	10527,00
T1	Hembra	10439,00	10390,00	10488,00
T2	Macho	10372,00	10375,50	10379,00
T2	Hembra	10340,50	10388,00	10293,00
T3	Macho	10628,00	10499,00	10370,00
T3	Hembra	10326,00	10587,00	10456,50

ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad.	C. Medio	Fisher	Prob	E.E.	
Total	23	2456650,16					
Factor A	3	2318713,03	772904,34	99,42	0,00	36,00	**
Ts vs T1,2,3	1	2275377,78	2275377,78	292,68	0,00		
Lineal	1	7803,00	7803,00	1,00	0,33		
Cuadrático	1	35532,25	35532,25	4,57	0,05		
Sexo	1	157,59	157,59	0,02	0,89	25,45	*
Int. AB	3	13393,03	4464,34	0,57	0,64	50,91	*
Error	16	124386,50	7774,16				
CV %			0,86				
Media			10243,06				

Separación de medias según Tukey (p<0,05)

Factor A	Media	Grupo
T0	9709,75	a
T1	10426,75	c
T2	10358,00	b
T3	10477,75	c

Sexo	Media	Grupo
Macho	10240,50	a
Hembra	10245,63	a

Int. AB	Media	Grupo
A0B1	9673,00	b
A0B2	9746,50	a
A1B1	10414,50	d
A1B2	10439,00	d
A2B1	10375,50	c
A2B2	10340,50	c
A3B1	10499,00	d
A3B2	10456,50	d

Realizado por: Ortiz, H, 2023

ANEXO H: LIMPIEZA, DESINFECCIÓN Y ADECUACIÓN DEL GALPÓN



ANEXO I: RECOLECCIÓN DE GRAMALOTE



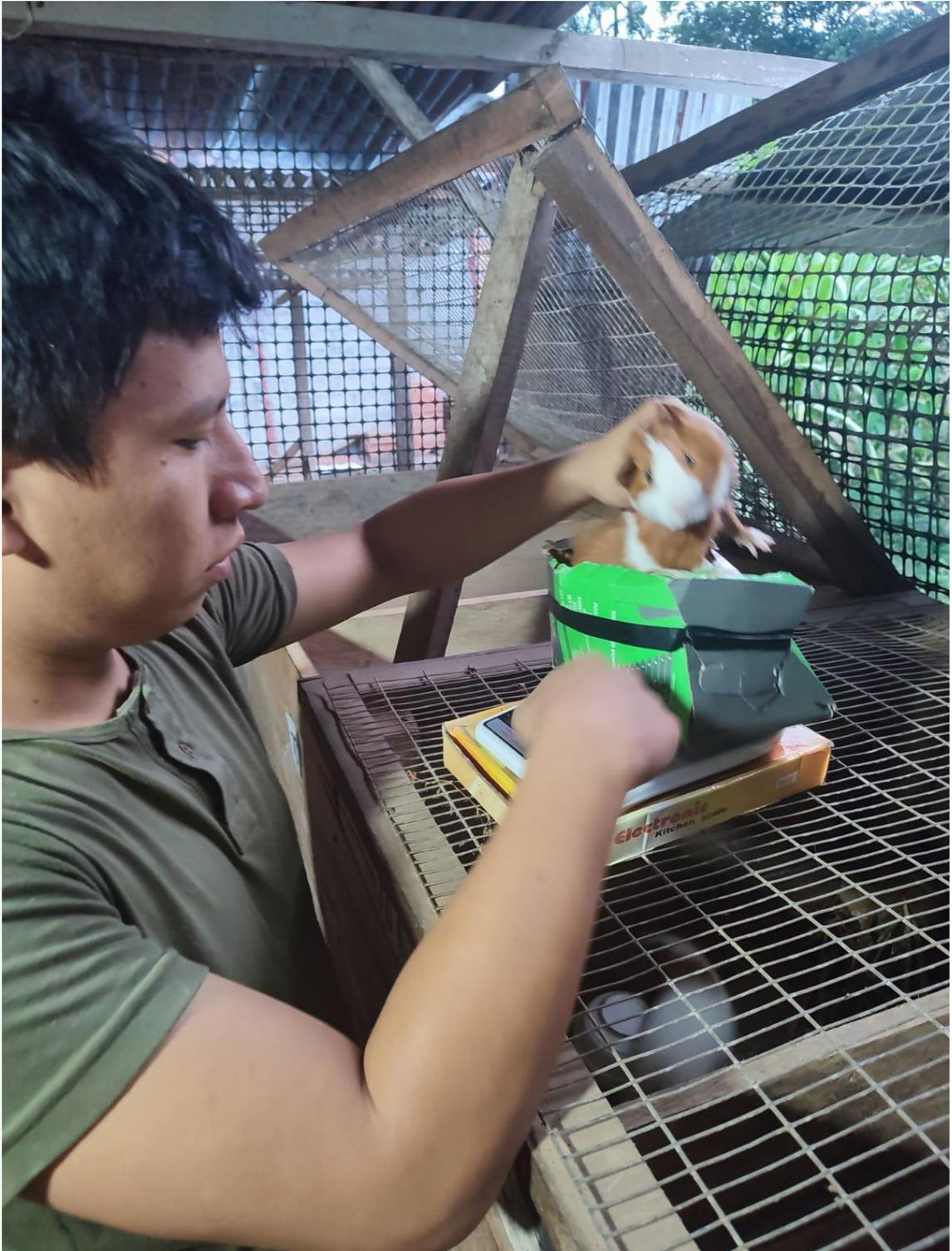
ANEXO K: ADQUISICIÓN DE COMEDEROS Y BEBEDEROS



ANEXO L: COMPRA Y DISTRIBUCIÓN DE LOS CUYES



ANEXO M: PESAJE DE LOS CUYES



ANEXO N: DESPARACITACIÓN Y VITAMINIZACIÓN DE LOS CUYES



ANEXO O: ALIMENTACIÓN DE LOS CUYES



ANEXO P: PROCESO DE FAENAMIENTO



ANEXO Q: PROCESO DE FAENAMIENTO



ANEXO R: PESAJE DE RENDIMIENTO A LA CANAL



ANEXO S: ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL GRAMALOTE



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACIÓN EXPERIMENTAL CENTRAL DE LA AMAZONÍA
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS
 Ma. Susán - San Carlos, Km 3 de la Piedad, Uchifera - Ecuador
 www.iniap.gob.ec - Correo electrónico: centrosamazonia@iniap.gob.ec - Teléfono: 06 3700000



REPORTE DE ANALISIS DE PASTOS

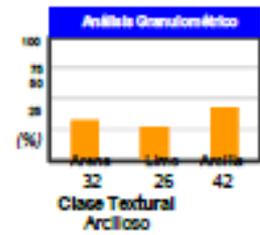
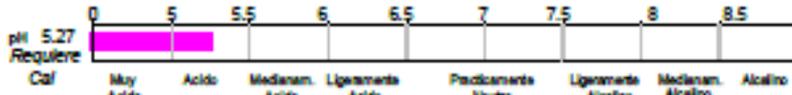
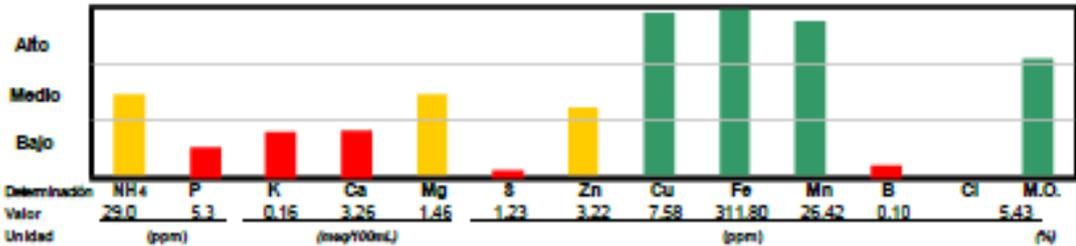
DATOS DEL PROPIETARIO			
Nombre :	HOLGER ORTIZ	Teléfono :	NE
Dirección :	Copueno	Fax :	NE
Ciudad :	MACAS	e-mail :	NE

DATOS DE LA PROPIEDAD			
Nombre :	S/N	Parroquia :	PROAÑO
Provincia :	MORONA SANTIAGO	Ubicación :	COPUENO
Cantón :	MORONA		

DATOS DEL ORDENISTA			
No. Laboratorio :	19054	Informe No. :	Factura No. : 0
Identificación :	18252 / HOLGER ORTIZ	Responsable Muestreo :	Cliente
Cultivo Actual :	NE	Fecha Muestreo :	21/05/2023
Coordenadas :	Latitud: Longitud:	Fecha Ingreso :	27/05/2023
		Fecha Emisión :	21/05/2023
		Fecha Impresión :	21/05/2023

INTERPRETACION

PARAMETROS	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA				
	HUMEDAD %	PROTEÍNA%	GRASA %	FIBRA %	CENIZA%
	80,01	3,1	38,12	68,7	3,68



X Base 4.88 meq/100ml

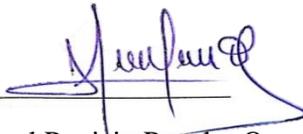
Determinación Metodología			Extracción		
NH4, P	Cuadricolor	Clasen	pH	Potenciometría	Agua (1:2.5)
K, Ca, Mg	Absorción Atómica	Metódico pH 8.3	Cl	Colorimétrica	Agua Salada
Zn, Cu, Fe, Mn	Absorción Atómica		Textura	Resonancia Magnética	No Aplica
S	Turbidimetría	Probleto de Ca	Al	Colorimétrica	K, Cl, TN
B	Colorimétrica	Muestreo	Al+H	Muestreo	
Ca	Colorimétrica	Metódico	Na	Absorción Atómica	Plata Salada
M.O.	Wetley Black	No aplica	S bases	Absorción Atómica	Clasen Metódico pH 8.3

NE: NO ENTREGA
 Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo.
 Se prohíbe la reproducción parcial, si se va a fotocopiar que sea de todo el documento original.



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA PARA
NORMALIZACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO

Fecha de entrega: 29/ 11 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR
Nombres – Apellidos: Holger Gabriel Ortiz León
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: Ingeniero Zootecnista
 Ing. Manuel Patricio Paredes Orozco Mgs. Firma del Director del Trabajo de Titulación
 Ing. Luis Abdón Rojas Oviedo Mgs. Firma del Asesor del Trabajo de Titulación