



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**

**NATURALES**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“EVALUACIÓN DE DOS DIFERENTES ALIMENTOS RICOS EN  
VITAMINA C EN RACIONES BALANCEADAS PARA CUYES  
DURANTE LA FASE DE CRECIMIENTO”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Medicina Veterinaria

**AUTORA:**

Zurita Martínez Kenny Daniela

**TUTOR:**

Silva de Ley Lucía Monserrath

**LATACUNGA – ECUADOR**

**FEBRERO 2024**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Zurita Martínez Kenny Daniela, con cédula de ciudadanía No. 1850596733, declaro ser autora del presente Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE DOS DIFERENTES ALIMENTOS RICOS EN VITAMINA C EN RACIONES BALANCEADAS PARA CUYES DURANTE LA FASE DE CRECIMIENTO.”**, siendo la Ingeniera Mg. Lucia Monserrath Silva Deley, Tutora del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 15 de febrero del 2024



Kenny Daniela Zurita Martínez  
C.C: 1850596733  
**ESTUDIANTE**

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **ZURITA MARTINEZ KENNY DANIELA**, identificada con cédula de ciudadanía **1850596733** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“EVALUACIÓN DE DOS DIFERENTES ALIMENTOS RICOS EN VITAMINA C EN RACIONES BALANCEADAS PARA CUYES DURANTE LA FASE DE CRECIMIENTO”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académico**

Inicio de la carrera: Octubre 2018 - Marzo 2019

Finalización de la carrera: Octubre 2023 – Marzo 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 28 de noviembre del 2023

Tutor: Ing. Lucia Monserrath Silva Deley, Mg.

Tema: **“EVALUACIÓN DE DOS DIFERENTES ALIMENTOS RICOS EN VITAMINA C EN RACIONES BALANCEADAS PARA CUYES DURANTE LA FASE DE CRECIMIENTO”**

**CLÁUSULA SEGUNDA.** - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA.** - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.

- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.** - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 15 días del mes de febrero del 2024

  
Kenny Daniela Zurita Martínez  
**LA CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.  
**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutora del Proyecto de Investigación sobre el título:

**“EVALUACIÓN DE DOS DIFERENTES ALIMENTOS RICOS EN VITAMINA C EN RACIONES BALANCEADAS PARA CUYES DURANTE LA FASE DE CRECIMIENTO”**, de Zurita Martínez Kenny Daniela , de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 15 de Febrero de 2024



Ing. Lucia Monserrath Silva Deley Mg.

**DOCENTE TUTORA**

CC: 060293367-3

## **AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Zurita Martínez Kenny Daniela, con el título de Proyecto Integrador: **“EVALUACIÓN DE DOS DIFERENTES ALIMENTOS RICOS EN VITAMINA C EN RACIONES BALANCEADAS PARA CUYES DURANTE LA FASE DE CRECIMIENTO”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Dr. Rafael Alfonso Garzón Jarrín, PhD.  
C.C 0501097224

**LECTOR 1 (PRESIDENTE)**

Latacunga, 15 de Febrero del 2024

Dr. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza, Mg.  
C.C 0501880132

**LECTOR 2 (MIEMBRO)**

Dr. Luis Alfonso Chicaiza Sánchez, Mg.  
C.C 0501308316

**LECTOR 3 (MIEMBRO)**

## **AGRADECIMIENTO**

*A mi padre por ser la luz de mi vida y ayudarme a culminar mis estudios con éxito, a mis hermanos por ser el centro de todo y nunca dejarme sola, a Joselyn, mi mentora que ha sido mi guía y mi más grande ejemplo a seguir, a las personas que han confiado en mí y me han hecho sentir querida y protegida, por último, pero no menos importante gracias a mi amado Mateo por estar a mi lado recordándome lo buena que es la vida al darme esta vocación.*

***Kenny Daniela Zurita Martínez***

## **DEDICATORIA**

*A mis ángeles aquí en la tierra que han sido mi soporte, compañía y alegría en los momentos más difíciles de mi vida, a mi padre por ser el amor de mi vida y nunca dejarme sola, por sostenerme de la mano y por nunca decaer, estoy segura que este logro es nuestro. A mi eterna amiga Joselyn, por enseñarme que la vocación puede forjar amistades muy bonitas, a mi amado Mateo, por compartir las madrugadas y veladas conmigo. Mi gratitud eterna con cada uno de ustedes.*

***Kenny Daniela Zurita Martínez***



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO: “EVALUACIÓN DE DOS DIFERENTES ALIMENTOS RICOS EN VITAMINA C EN RACIONES BALANCEADAS EN CUYES DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO”.**

**Autora:**  
Zurita Martínez Kenny Daniela

**RESUMEN**

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar los dos alimentos ricos en vitamina C en raciones balanceadas en cuyes en etapa de crecimiento a través del análisis de parámetros productivos, bromatológicos, microbiológicos y microscópicos. Se utilizó enfoque descriptivo y cuantitativo, empleando una metodología hipotética, deductiva y experimental. Se evaluó la composición fisicoquímica de la materia prima (harina de cáscara de naranja y harina de alfalfa) y del alimento adicionado con estas harinas (pellets + harina de cáscara de naranja, pellets con adición de alfalfa) y se midieron variables productivas como peso vivo, consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y mortalidad. La investigación se llevó a cabo en el Centro Experimental Académico Salache (CEASA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi con 24 cuyes separados en unidades experimentales de 8 cuyes, distribuidos en tres grupos con 8 repeticiones. Los tratamientos implementados contaron con un T0 o testigo, un T1 con alimento peletizado con adición de harina de cáscara de naranja y un T2 con alimento peletizado con adición de harina de alfalfa (alfarina). El análisis estadístico comparativo mostró que la ganancia de peso del T2 en la semana 6 fue mayor al del T1 y T0, con valores de 83,88. El peso vivo durante las seis semanas de estudio fue menor al del T0, ya que fueron sometidos al cambio de alimento y a dietas balanceadas. Los T0 y T2 también mostraron resultados similares en la semana 4 en cuanto al consumo de alimento. Por otro lado, en cuanto al beneficio costo, los T1 y T2 mostraron rentabilidad y eficacia en la salud de los cuyes.

**Palabras clave:** Vitamina C, consumo de alimento, alfarina, naranja, peso vivo..

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES**

**THEME: “: “EVALUATION OF TWO DIFFERENT FOODS RICH IN VITAMIN C IN BALANCED RATIONS IN GUINEA PIGS DURING THE GROWTH STAGE”.**

**Author:**  
Zurita Martínez Kenny Daniela

**ABSTRACT**

The present study aimed to evaluate the two vitamin C-rich foods in balanced rations for growing guinea pigs through the analysis of productive, bromatological, microbiological, and microscopic parameters. A descriptive and quantitative approach was used, employing a hypothetical, deductive, and experimental methodology. The physicochemical composition of the raw materials (orange peel flour and alfalfa flour) and of the feed supplemented with these flours (pellets + orange peel flour, pellets with alfalfa addition) was assessed, measuring productive variables such as live weight, food consumption, weight gain, feed conversion, and mortality. The research was conducted at the Academic Experimental Center Salache (CEASA) of the Technical University of Cotopaxi with 24 guinea pigs separated into experimental units of 8 guinea pigs, distributed in three groups with 8 repetitions. The implemented treatments included a T0 or control group, a T1 with pelleted feed supplemented with orange peel flour, and a T2 with pelleted feed supplemented with alfalfa flour (alfalfa). Comparative statistical analysis showed that the weight gain of T2 in the 6th week was higher than that of T1 and T0, with values of 83.88. Live weight during the six weeks of the study was lower than that of T0, as they were subjected to a change in feed and balanced diets. T0 and T2 also showed similar results in the 4th week regarding food consumption. On the other hand, in terms of cost-benefit, T1 and T2 demonstrated profitability and effectiveness in the health of guinea pigs.

**Keywords:** Vitamin C, food consumption, alfalfa, orange, live weight.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iv
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	vi
<i>AGRADECIMIENTO</i> .....	vii
<i>DEDICATORIA</i> .....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	xvi
ÍNDICE DE TABLAS .....	xvii
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. JUSTIFICACIÓN .....	2
3. BENEFICIARIOS .....	4
3.1 Directos:.....	4
3.2 Indirectos: .....	4
4. PROBLEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN .....	5
5. OBJETIVOS .....	6
5.1 Objetivo general: .....	6
5.2 Objetivos específicos.....	6
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS CON RELACIÓN A LOS OBJETIVOS .....	7
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	8
7.1 Generalidades del cuy ( <i>Cavia Porcellus</i> ).....	8

7.2. Características morfológicas .....	8
7.3 Etapas de crianza y engorde .....	8
7.4 Crianza.....	9
7.4.1 Engorde.....	9
7.4.2 Necesidades nutricionales del cuy .....	10
7.5 Sistemas de alimentación.....	10
7.5.1 Forraje.....	11
7.5.2 Pellets.....	12
7.5.3 Vitamina C.....	12
7.5.4 Farmacocinética del ácido ascórbico.....	13
7.5.5 Aportes positivos del ácido ascórbico en el cuy.....	13
7.6 Deficiencia de ácido ascórbico o avitaminosis en cuyes .....	15
7.6.1 Patologías que se presentan por deficiencia de vitamina c o ácido ascórbico.....	16
7.6.2 Síntomas de avitaminosis o deficiencia de vitamina C .....	17
7.6.3. Dosificación De Vitamina C En Cuyes .....	18
7.7 Fuente de Vitamina C .....	18
7.7.1 Cáscara de naranja.....	18
7.7.2 Principios activos de la harina de cáscara de naranja .....	19
7.8 Alfalfa.....	20
7.8.1 Generalidades de la Alfalfa .....	20
7.8.2 Beneficios de la alimentación con alfalfa en cuyes .....	21
7.8.3 Propiedades Farmacocinéticas.....	21
7.8.3 Componentes activos de la alfalfa.....	21
7.9 Alfarina.....	22

7.9.1 Usos y Aplicaciones de la Alfarina .....	23
7.9.2 Beneficios Nutricionales de la alfarina.....	23
7.9.3 Consideraciones para realizar Alfarina.....	23
7.9.4 Proceso de obtención de harina de alfalfa .....	23
8. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS .....	24
9. METODOLOGÍA.....	24
9.1. Ubicación.....	24
9.2 Situación Geográfica .....	24
9.3. Duración del proyecto .....	25
9.4 Materiales .....	25
9.4.1 Materiales de campo.....	25
9.4.2 Materiales de oficina .....	26
9.4.3 Materiales químicos.....	26
9.4.4 Materiales biológicos.....	26
9.5. Diseño de la investigación.....	26
9.5.1 Tipo de investigación.....	26
9.6 Metodología.....	26
9.6.1 Métodos .....	26
9.7 Población y muestra.....	27
9.8 Diseño Experimental .....	28
9.9 Análisis Estadístico.....	28
9.9.1 Manejo de cuyes de raza mejorada.....	28
9.9.1.1 Adaptación de instalaciones .....	28
9.9.1.2 Construcción de Jaulas .....	29

9.9.1.3 Bioseguridad de Galpones .....	29
9.9.1.4 Selección de Animales.....	29
9.9.1.5 Identificación de miembros de la camada (Areteo) .....	29
9.9.2 Distribución del alimento por tratamiento.....	30
9.9.3 Suministro de Alimento.....	30
9.9.4 Adaptación de alimento .....	30
9.10 Manejo Experimental .....	31
9.10.1 Elaboración del alimento.....	31
9.10.2 Caracterización fisicoquímica y microbiológica .....	32
9.11 Variables Productivas.....	33
9.12 Variables económicas.....	34
9.12.1 Relación Beneficio – Costo .....	34
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	35
10.1 Composición fisicoquímica y microbiológica de la harina de cáscara de naranja, alfarina, pellets con adición de cáscara de naranja y pellets con adición de alfarina .....	35
10.2 Resultados de la evaluación bromatológica de las muestras .....	35
10.3 Resultados Microbiológicos .....	38
10.4 Resultados microscópicos.....	40
10.5 Peso promedio .....	42
10.6 Ganancia de peso.....	43
10.7 Consumo de alimento.....	45
10.8 Conversión Alimenticia.....	48
10.9 Análisis Costo – Beneficio .....	50
11. IMPACTOS DEL PROGRAMA.....	52
11.1. Impacto Social.....	52

11.2. Impacto Ambiental .....	52
11.3. Impacto Económico.....	52
12. CONCLUSIONES.....	53
13. RECOMENDACIONES .....	54
14. BIBLIOGRAFÍAS.....	55
15. ANEXOS.....	67

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1.</b> <i>Análisis bromatológicos</i> .....	36
<b>Ilustración 2.</b> <i>Evaluación microbiológica de las muestras</i> .....	39
<b>Ilustración 3.</b> <i>Resultados de los análisis microscópicos</i> .....	41
<b>Ilustración 4.</b> <i>Promedio de pesos por tratamiento</i> .....	43
<b>Ilustración 5.</b> <i>Ganancia de peso por tratamiento</i> .....	45
<b>Ilustración 6.</b> <i>Consumo de peso semanal por tratamiento</i> .....	47
<b>Ilustración 7.</b> <i>Conversión alimenticia por tratamiento</i> .....	49



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>Descripción del manejo experimental por tratamientos</i> .....	27
<b>Tabla 2.</b> <i>Desarrollo productivo con adición de vitamina C en los alimentos</i> .....	28
<b>Tabla 3.</b> <i>Distribución de alimento por piso en la jaula</i> .....	30
<b>Tabla 4.</b> <i>Parámetros empleados en la evaluación bromatológica</i> .....	32
<b>Tabla 5.</b> <i>Parámetros para la evaluación microbiológica</i> .....	33
<b>Tabla 6.</b> <i>Parámetros para la evaluación microscópica</i> .....	33
<b>Tabla 7.</b> <i>Resultados de la evaluación bromatológica de las muestras</i> .....	36
<b>Tabla 8.</b> <i>Resultados de las evaluaciones microbiológicas de las dos harinas</i> .....	39
<b>Tabla 9.</b> <i>Resultados microscópicos de las harinas</i> .....	40
<b>Tabla 10.</b> <i>Promedio de pesos semanales por tratamiento</i> .....	42
<b>Tabla 11.</b> <i>Promedio de ganancia de peso por tratamiento</i> .....	44
<b>Tabla 12.</b> <i>Promedio de consumo de alimento por tratamiento</i> .....	46
<b>Tabla 13.</b> <i>Promedio Conversión alimenticia semanal por tratamiento</i> .....	48
<b>Tabla 14.</b> <i>Ingresos y Egresos</i> .....	51

## 1. INFORMACIÓN GENERAL

**Título del Proyecto:**

Evaluación de dos diferentes alimentos ricos en vitamina C en raciones balanceadas para cuyes durante la fase de crecimiento.

**Fecha de inicio:** Noviembre 2023

**Fecha de finalización:** Febrero 2024

**Lugar de ejecución:**

Universidad Técnica de Cotopaxi, Centro Experimental Académico Salache (CEASA)

**Facultad que auspicia**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN)

**Carrera que auspicia:**

Medicina Veterinaria

**Equipo de Trabajo:**

Kenny Daniela Zurita Martínez

**Coordinador del Proyecto:**

Nombre/s: Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Deley

Teléfonos: 0998407494

Correo electrónico: lucia.silva@utc.edu.ec

**Área de Conocimiento:**

Área: Agricultura, silvicultura y pesca Subárea: 62. Agricultura, silvicultura y pesca

**Línea de investigación:**

Producción y biotecnología animal

**Línea de vinculación de la carrera:** Producción animal y Nutrición

## 2. JUSTIFICACIÓN

La vitamina C es esencial para mantener la salud y un crecimiento adecuado en los cuyes. Estos animales no producen vitamina C por sí mismos durante la etapa de digestión, lo que significa que dependen diariamente de fuentes externas, siendo los pastos y forrajes verdes las mejores fuentes para obtener esta vitamina. En ausencia o escasez de estos alimentos, se recurre a dietas completas, que consisten en alimentos concentrados equilibrados, junto con vitamina C y agua, administrando esta vitamina directamente. A su vez se incluyen productos químicos que contienen sales minerales, como la vitamina C sintética de alta pureza (94% - 98%), que tienen requisitos específicos para su uso y rendimiento óptimo. Otra opción es la vitamina C protegida o estabilizada, con un nivel de pureza del 35% (ácido L-ascórbico) o ácido ascórbico fosfato (1).

La nutrición desempeña un papel fundamental en la producción pecuaria, especialmente en el caso de los cuyes. La adecuada alimentación de estos animales no solo impacta en su crecimiento, producción y reproducción, sino también en el bienestar general y la calidad de la carne que se ofrece a los consumidores. Además, tiene implicaciones económicas directas para los productores, ya que una nutrición adecuada se traduce en beneficios económicos a través de un rendimiento productivo óptimo (2).

La fisiología digestiva, al estudiar los procesos de ingestión, digestión, absorción y desplazamiento de nutrientes a través del tracto digestivo, destaca la complejidad y la importancia de estos procesos para la salud y el rendimiento de los animales. En el caso específico de los cuyes, su anatomía gastrointestinal, caracterizada por ser herbívora monogástrica y fermentador post-gástrico, resalta la necesidad de comprender sus requerimientos nutricionales para desarrollar raciones equilibradas que satisfagan sus necesidades específicas (3).

La práctica de la cecotrofia en los cuyes, un proceso mediante el cual reciclan nutrientes no digeridos completamente en el intestino delgado, ilustra la adaptación única de estos animales para maximizar la eficiencia en la utilización de nutrientes, especialmente el nitrógeno. Este comportamiento destaca la importancia de proporcionar raciones equilibradas de proteína para favorecer la cecotrofia y garantizar un rendimiento productivo óptimo (1).

Históricamente, el cuy ha sido una fuente de proteína vital en diversas comunidades, proporcionando soberanía alimentaria y generando ingresos para poblaciones rurales. La evolución de las estrategias de alimentación, desde la crianza basada en residuos de cocina hasta la adopción de prácticas modernas con forrajes, mini bloques nutricionales y concentrados caseros, refleja la capacidad de adaptación de la crianza de cuyes a los recursos alimenticios locales (1)(3).

La inclusión de cáscara de naranja y alfarina en la dieta de los cuyes en etapa de crecimiento podría tener efectos positivos en la salud de los mismos. Se ha sugerido que estos productos podrían representar una estrategia oportuna debido a que evidencia científica muestra que la utilización de fuentes naturales de vitamina C resulta más efectiva y económica que la administración de adiciones comerciales y a su vez se obtendría una rentabilidad en pequeños, medianos y grandes productores (3).

Es esencial suministrar una alimentación completa y balanceada, ya que la simple ingesta de forraje no garantiza resultados óptimos de obtención de vitamina C, a pesar de la capacidad de consumo del cuy. La diversificación de métodos de suplementación alimenticia, como la implementación estratégica de bloques multinutricionales, germinados y concentrados caseros, demuestra la adaptabilidad de los productores para enfrentar situaciones de escasez de forraje (4).

La importancia de la nutrición en la producción de cuyes se sustenta en su impacto directo en el rendimiento productivo, el bienestar animal, la calidad de la carne para los consumidores y los beneficios económicos para los productores. La comprensión profunda de la fisiología digestiva y los requerimientos nutricionales específicos de los cuyes es esencial para desarrollar estrategias alimenticias efectivas que maximicen su potencial productivo y contribuyan a la sostenibilidad de la crianza de estos animales (4).

### **3. BENEFICIARIOS**

#### **3.1 Directos:**

- CEASA
- Estudiantes del proyecto investigador previo a la obtención del Título de Médicas Veterinarias.

#### **3.2 Indirectos:**

- Universidad Técnica de Cotopaxi
- Productores
- Estudiantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

#### **4. PROBLEMÁTICA DE LA INVESTIGACIÓN**

Las dietas de los cuyes están enriquecidas en vitamina C, pero su contenido se reduce con el almacenamiento, la luz, el calor y la humedad, y hasta el 50% de su efectividad puede perderse dentro de las seis semanas posteriores a su almacenamiento, es por ello que se recomienda utilizar este alimento en los primeros días después de su formulación y preparación (1). Los niveles subóptimos de vitamina C en cuyes se han asociado con una mayor morbilidad y mortalidad por enfermedades como el cáncer y las enfermedades cardiovasculares y a su vez con lesiones cutáneas como petequias cutáneas, hematomas, úlceras, seborrea generalizada, pérdida de peso, cojera, debilidad y gingivitis (4). Las ineficientes gestiones y la falta de vitamina C en la alimentación de los forrajes son responsables de diversos problemas en los cuyes, como el escorbuto, que se refleja en una disminución de la vitalidad, una cicatrización deficiente de heridas y aflojamiento de dientes. Esto también se traduce en un peso al nacer más bajo y un crecimiento más lento, ya que los cuyes no consumen adecuadamente los alimentos, lo que resulta en una rentabilidad reducida por altas tasas de mortalidad (3). En las provincias de Carchi, Tungurahua e Imbabura, los criadores de cuyes se ven obligados a buscar alternativas de producción, empleando principalmente forraje verde y residuos de cosecha en la alimentación de sus animales. Aunque esto reduce los costos de producción en comparación con los alimentos balanceados, los resultados productivos no alcanzan niveles satisfactorios, ya que los costos de alimentación representan más del 60% de los costos totales (4). Según Aliaga, los cuyes experimentan inflamación y dolor en las articulaciones, adoptando una posición característica conocida como "posición escorbútica". Además, muestran una disminución de la temperatura corporal en las etapas finales, propensión a la diarrea y a echarse en posición de "cara. Para prevenir enfermedades derivadas de una nutrición deficiente, los pequeños productores recurren al uso excesivo de antibióticos, lo que disminuye la capacidad defensiva del cuy y aumenta las tasas de morbilidad y mortalidad (5). Dada esta situación, se plantea la búsqueda del efecto óptimo de alimento con adición de alimentos ricos en vitamina C, con el objetivo de observar un aumento de peso en los cuyes en etapa de crecimiento. Este enfoque busca ser accesible para los productores, ya que a menudo los cuyes no aprovechan de manera adecuada el forraje, lo que puede generar problemas de salud. Esto ofrece una alternativa alimentaria viable para los pequeños, medianos y grandes criadores de cuyes (5).

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo general:**

Evaluar dos diferentes alimentos ricos en Vitamina C en raciones balanceadas para cuyes durante la fase de crecimiento

### **5.2 Objetivos específicos**

- Caracterizar fisicoquímico y microbiológicamente las dos fuentes de vitamina C (harina de cáscara de naranja y alfarina) para incrementar la producción Cavícola.
- Analizar los parámetros productivos peso, ganancia de peso, conversión alimenticia, consumo de alimento, y mortalidad de los cuyes en etapa de crecimiento con el empleo de dos diferentes raciones alimenticias (harina de cáscara de naranja y alfarina)
- Evaluar el beneficio costo de la producción Cavícola durante la etapa de estudio al utilizar las dos diferentes fuentes de vitamina C.

## 6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS CON RELACIÓN A LOS OBJETIVOS

<b>Objetivo 1</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)</b>
Caracterizar fisicoquímico y microbiológicamente las fuentes de vitamina C.	Recolección y envío de muestras de pellets de cascara de naranja y de alfarina.	Se realizaron análisis microbiológicos, bromatológicos y microscópicos en el laboratorio BLENDEN.	Las harina de cáscara de naranja tiene mayor porcentaje de vitamina C y muestran ausencia de E.Coli y levaduras; favorables incrementar en dietas nutricionales
<b>Objetivo 2</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)</b>
Analizar los parámetros productivos en etapa de estudio con el empleo de diferentes raciones alimenticias.	Recolección de datos diarios y semanales	Datos sobre los parámetros con el empleo de raciones alimenticias.	Recolección de datos diarios y semanales
<b>Objetivo 3</b>	<b>Actividad</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)</b>
Estudiar el costo beneficio de la producción durante la etapa de estudio al utilizar las 3 diferentes fuentes de vitamina C	Registro de ingresos y egresos utilizados en cada tratamiento durante el proceso de investigación.	Se tomaron en cuenta los egresos: costo de cada cuy, alimento peletizado, jaulas, usos veterinarios, e ingresos la venta	Estudiar el costo beneficio de la producción durante la etapa de estudio



## **7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **7.1 Generalidades del cuy (*Cavia Porcellus*)**

El cuy, nativo de Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia, es un mamífero con un ciclo reproductivo breve y fácil de manejar, además de tener requisitos alimentarios poco exigentes. Como un animal vivíparo, requiere atención durante su período de gestación y, al ser mamífero, sus crías dependen de la leche materna para su supervivencia (6).

La cría de cuy se concentra principalmente en las regiones costeras y montañosas de nuestro país. Debido a su capacidad de reproducirse rápidamente y su crianza económica, el cuy ofrece oportunidades atractivas para mejorar el nivel de nutrición de la población. La carne de cuy se utiliza como una valiosa fuente de proteína animal en la alimentación, superando a otras especies en contenido nutricional (7).

### **7.2. Características morfológicas**

El cuerpo del cuy se caracteriza por su forma alargada y está cubierto de pelo desde su nacimiento. Los machos tienden a desarrollarse más que las hembras. Debido a su forma de caminar y la ubicación de los testículos, no es posible distinguir el sexo sin manipular y observar los genitales. A continuación, se detallan las diferentes partes del cuerpo de los cuyes (7,8).

La cabeza del cuy es proporcionalmente grande en relación con su cuerpo y tiene una forma cónica que varía en longitud según el tipo de animal. Las orejas suelen ser caídas, aunque hay cuyes que tienen las orejas erectas debido a que son más pequeñas y casi desnudas, pero reciben una buena irrigación sanguínea. Los ojos son redondos y vivaces, y pueden ser de color negro o rojo, con tonalidades que van desde claro hasta oscuro (8).

### **7.3 Etapas de crianza y engorde**

También conocidas como etapas de cría y recria, Este período abarca desde el destete hasta el inicio del engorde. Después de ser destetados, los cuyes se ubican en jaulas o pozas limpias y desinfectadas, con un promedio de 8 a 10 individuos del mismo sexo por jaula. La cantidad de animales por jaula se determina según el tamaño de la poza o jaula, pudiendo alojar un grupo de 10 machos y 15 hembras. Es esencial proporcionarles una alimentación adecuada en términos de cantidad y calidad para garantizar un desarrollo satisfactorio (9).

Durante esta fase, los cuyes experimentan un crecimiento rápido y responden bien a una dieta equilibrada. La etapa de recría generalmente tiene una duración de 45 a 60 días, dependiendo de la línea genética y la calidad de la alimentación suministrada. Se aconseja no prolongar excesivamente esta etapa, ya que podría dar lugar a peleas entre los machos, ocasionando heridas y afectando la calidad de la carne. Aquellos cuyes que no cumplen con las características deseadas para la reproducción son destinados al matadero, evitando así un exceso de grasa en la canal (10).

#### **7.4 Crianza**

El periodo que va desde el destete hasta el engorde es crucial para el desarrollo de los animales. Después de destetarlos, se colocan en jaulas o pozas limpias y desinfectadas en grupos de 8 a 10 animales del mismo sexo, considerando el tamaño de la jaula o poza. Durante esta etapa, los animales experimentan un rápido aumento de peso y necesitan una dieta rica en proteínas. Su peso al nacer se triplica, con un aumento de 15 g al día y una tasa de mortalidad del 2% (11).

La fase de recría dura entre 45 y 60 días, dependiendo de la línea genética y la dieta utilizada. Es importante no prolongar esta etapa para evitar peleas entre los machos, que pueden causar heridas y dañar la calidad de la carne. Los cobayos que no cumplen con los requisitos para la reproducción son destinados al matadero, y se debe evitar prolongar esta etapa para evitar el exceso de grasa en la carne (12).

##### **7.4.1 Engorde**

Los cuyes son alimentados hasta que alcanzan un peso de aproximadamente 750-850g, que es el tamaño ideal para su venta en el mercado. Este proceso dura desde la semana 5 hasta el final de la semana 10. Durante esta etapa, los cuyes requieren una alta cantidad de energía y una baja cantidad de proteína. Se recomienda mantener una densidad de 5 animales por m<sup>2</sup>. Es importante no prolongar esta etapa, ya que puede resultar en un engrosamiento de la carne. Los factores clave durante esta etapa son la alimentación y las condiciones del entorno (13).

#### **7.4.2 Necesidades nutricionales del cuy**

La alimentación de cuyes requiere proteínas, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua, en niveles que dependen del estado fisiológico, la edad y el medio ambiente donde se crían. Por ejemplo, los requerimientos de proteínas para los cuyes en gestación alcanzan un 18% (14).

En cuanto a las grasas, éstas son fuentes de calor y energía y la carencia de ellas produce retardo de crecimiento y enfermedades como dermatitis, úlceras en la piel y anemias. Los principales minerales que deben estar incluidos en las dietas son: calcio, fósforo, magnesio y potasio; el desbalance de uno de éstos en la dieta produce crecimiento lento, rigidez en las articulaciones y alta mortalidad. La vitamina limitante en los cuyes es la vitamina C. Por eso es conveniente agregar un poco de esta vitamina en el agua de sus bebederos 0.2 g/litro de agua pura o a su vez incrementar una dieta a base de esta vitamina (15) (16) (17).

#### **7.5 Sistemas de alimentación**

La dieta de los cuyes generalmente incluye hierba verde y alimento balanceado; la hierba verde proporciona principalmente agua y vitaminas, mientras que el balanceado aporta proteínas y energía. La combinación de estos alimentos, ya sea limitando el consumo de concentrado o de hierba, hace que los cuyes sean versátiles en su alimentación dependiendo de la disponibilidad. Es crucial establecer programas de alimentación que se adapten a la disponibilidad de alimentos, utilizando un sistema mixto o integral de alimentación (18).

Los cuyes se adecúan a una dieta según la cantidad de alimentos disponible. La combinación de alimentos, ya sea restringiendo el concentrado o el forraje, hace que los cuyes sean adaptables en su alimentación. Los sistemas de alimentación utilizados en la producción están influenciados por el genotipo de los cuyes, la disponibilidad de forraje y suministros para crear una dieta. Estos sistemas de alimentación incluyen: alimentación exclusiva de forraje, alimentación mixta (forraje + concentrado) y alimentación con concentrado + agua + vitamina C (19).

Cualquiera de estos sistemas de alimentación puede ser utilizado de manera individual o alternada, de acuerdo a la disponibilidad de alimentos en la producción de cuyes, ya sea familiar, familiar - comercial o comercial. Su uso no solo depende de la disponibilidad, sino también de los costos a lo largo del año (20).

### 7.5.1 Forraje

Los forrajes son utilizados en la alimentación de cuyes, básicamente en los sistemas de crianza familiar, contribuyen en aportar vitamina C y agua. Su calidad nutricional depende de su composición química, siendo de mejor calidad las leguminosas que las gramíneas. Con 175 g/día de alfalfa suministrada a cuyes en recría podría cubrirse el requerimiento de proteína, más no la de aminoácidos, mientras que si tuviera que cubrir sus requerimientos con maíz chala requeriría consumir 550 g/día lo que representaría un consumo del 12.38 % de MS/Peso vivo y tendría un exceso de consumo de agua de 371 ml de agua. Este consumo no es viable que se produzca por ello debe buscarse complementar la alimentación cuando el forraje no es de una buena calidad nutricional (21).

Las leguminosas son un excelente alimento debido a su calidad nutritiva, pero en muchos casos, los cuyes no pueden satisfacer sus necesidades nutricionales debido a su limitada capacidad de ingesta. Por otro lado, las gramíneas tienen una densidad nutricional más baja, por lo que se recomienda combinarlas con leguminosas para enriquecer su valor nutricional (22). Los cuyes son herbívoros y prefieren el forraje como alimento, incluso cuando se les suministran diferentes tipos de alimentos. Aunque se ha evaluado su crecimiento con una alimentación a base de pastos, cultivos, residuos de cosecha, malezas y germinados, el valor nutritivo, digestibilidad y capacidad de consumo del forraje no satisfacen completamente sus necesidades nutricionales (23).

A pesar de esto, este sistema es ampliamente utilizado en crianzas familiares donde la cría de cuyes es una actividad secundaria y la producción está destinada principalmente para consumo propio (24). Las leguminosas, debido a su alta calidad nutritiva, son consideradas como una excelente fuente de alimento, aunque en muchas ocasiones, la capacidad de ingesta de los cuyes no les permite satisfacer completamente sus necesidades nutricionales (25). En contraste, las gramíneas tienen una densidad nutricional inferior, por lo que se recomienda combinar especies de gramíneas y leguminosas para enriquecer la dieta de los cuyes (23).

Dado que los cuyes son animales herbívoros, su alimentación se basa principalmente en forraje. Aunque se les suministre diferentes tipos de alimentos, los cuyes tienden a mostrar preferencia por el forraje. Se ha evaluado el crecimiento de los cuyes alimentados con pastos naturales, cultivos, residuos de cosecha, malezas y/o germinados. Sin embargo, el valor nutritivo del

forraje, su digestibilidad y la capacidad de consumo de los cuyes no son suficientes para cubrir completamente sus necesidades nutricionales y permitir una producción óptima (21).

A pesar de ello, este enfoque es ampliamente utilizado en criaderos familiares, donde la cría de cuyes se maneja como una actividad secundaria y la producción se destina principalmente para el autoconsumo (26). En este sistema, los índices productivos son bajos, oscilando entre 0.2 y 0.3, y el crecimiento de los cuyes es lento, requiriendo alrededor de 160 días para alcanzar un peso vivo de 1 kg (27).

### **7.5.2 Pellets**

El peletizado es un producto que consisten en un proceso que utiliza presión, humedad y calor. Este proceso permite que pequeñas partículas de origen vegetal y animal se aglomeren en gránulos compactos. Tanto su diámetro como longitud varía de acuerdo al tipo de alimento por cada animal (28). Los pellets son enriquecidos con vitaminas y nutrientes escogidos tras un continuo análisis de nuestros expertos en biología y nutrición (29).

Gracias al consumo de alimentos peletizados, los animales pueden tener una mejor digestibilidad de las grasas y nutrimentos. Igualmente, permite una reducción en el uso de la energía fisiológica durante el consumo de los alimentos (30).

Además, evita la selección no controlada de los ingredientes, al mismo tiempo que mejora la retribución económica en el bolsillo de los productores, sin contar otros parámetros productivos (31). A través del peletizado se disminuye el desperdicio en los comederos. Además, se evita la pérdida de nutrientes durante el transporte y se mejora el proceso de almacenamiento de los productos (32). De esta forma, los ganaderos, avicultores y porcicultores obtienen beneficios constantes en los costos de producción (33) (34).

### **7.5.3 Vitamina C**

El ácido ascórbico, también conocido como ascórbico o vitamina C, representa uno de los antioxidantes hidrosolubles más significativos que protegen las células contra los efectos perjudiciales del estrés oxidativo (35). Los animales domésticos tienen la capacidad de producir vitamina C a partir de la glucosa mediante una serie de enzimas localizadas en el hígado y los

riñones. La enzima crucial para esta síntesis es la L-gulonolactona oxidasa, la cual no está presente en humanos, cuyes y primates (35).

#### **Propiedades físico químicas del ácido ascórbico: (35)**

<b>Nombre:</b>	L-ácido ascórbico
<b>Sinónimos:</b>	Vitamina C, ácido cevitamico
<b>Fórmula empírica:</b>	(C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>6</sub> )
<b>Fórmula física:</b>	Cristales Blancos
<b>Carácter:</b>	Hidrosoluble, fuertemente reductor, acido.
<b>Solubilidad:</b>	soluble en agua, alcohol metílico, alcohol etílico.
<b>Insoluble en:</b>	éter, benceno, cloroformo, éter de petróleo, grasa y otros solventes grasos.
<b>Peso Molecular:</b>	176,1

Fuente: (35)

#### **7.5.4 Farmacocinética del ácido ascórbico**

El ácido ascórbico puede ser administrado por diferentes vías, como la oral, intramuscular, subcutánea e intravenosa. Cuando se administra por vía oral, la vitamina C es absorbida mediante un proceso de transporte activo (36). La absorción está condicionada por la salud del tracto digestivo y puede disminuir en individuos con trastornos digestivos o después de dosis elevadas. Se distribuye ampliamente en el cuerpo, siendo las concentraciones más altas observadas en los tejidos glandulares (37) (38).

La mayor parte del ácido ascórbico se oxida de manera reversible a ácido dehidroascorbato, mientras que el resto se transforma en metabolitos inactivos que se eliminan a través de la orina. Cuando hay un exceso de ácido ascórbico en el organismo, se elimina sin metabolizar, lo que se utiliza analíticamente para determinar si existe un estado de saturación de vitamina C o no (39) (40) (41).

#### **7.5.5 Aportes positivos del ácido ascórbico en el cuy**

El papel más claramente definido en los tejidos animales está relacionado con la formación y el mantenimiento de las sustancias intercelulares, como el retículo y el colágeno (42). Estas

sustancias contribuyen a mantener unidas las células de los tejidos y son indispensables para la formación de nuevo tejido en heridas. La vitamina C desempeña un papel crucial en la producción de huesos saludables y tejidos blandos (43).

Además, está implicada en la maduración de las células rojas sanguíneas, la absorción y utilización del hierro dietético, y el mantenimiento de niveles normales de hemoglobina en la sangre (44). La capacidad de almacenamiento de esta vitamina es limitada, y según datos disponibles, su utilización varía inversamente con el tamaño corporal (45). En especies comparables, como los cuyes (que muestran síntomas de deficiencia temprana), la utilización del ácido ascórbico es aproximadamente diez veces mayor que en los humanos (46).

La vitamina C, también conocida como ácido ascórbico, desempeña varias funciones positivas en los cuyes (47) (48):

- Antioxidante:** La vitamina C actúa como un antioxidante, protegiendo las células del cuerpo contra el daño causado por los radicales libres. Esto contribuye a mantener la salud celular y prevenir el estrés oxidativo
- Colaboración en la Síntesis de Colágeno:** La vitamina C es esencial para la síntesis de colágeno, una proteína crucial para la estructura y salud de los tejidos conectivos, incluyendo la piel, huesos y vasos sanguíneos.
- Mejora de la Absorción de Hierro:** Facilita la absorción de hierro no hemo (presente en fuentes vegetales) en el intestino, contribuyendo así a mantener niveles adecuados de hierro en el organismo.
- Fortalecimiento del Sistema Inmunológico:** La vitamina C es conocida por su papel en el fortalecimiento del sistema inmunológico. Contribuye a la producción y función de células inmunológicas, ayudando al cuerpo a combatir infecciones.
- Participación en la Cicatrización de Heridas:** La vitamina C es esencial para la formación de colágeno, lo que es crucial en el proceso de cicatrización de heridas. Contribuye a la reparación de tejidos dañados.
- Mejora de la Absorción de Nutrientes:** Actúa como cofactor en varias reacciones enzimáticas, mejorando la absorción de otros nutrientes esenciales.

•**Protección contra Enfermedades Cardiovasculares:** La vitamina C puede tener efectos beneficiosos para la salud cardiovascular al ayudar a mantener la integridad de los vasos sanguíneos y reducir el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

•**Propiedades Anti estrés:** En situaciones de estrés, tanto físico como ambiental, se ha observado que la vitamina C ayuda a mitigar los efectos negativos del estrés en el organismo.

Es importante proporcionar a los cuyes una dieta equilibrada que incluya suficiente vitamina C para satisfacer sus necesidades nutricionales específicas (49).

### **7.6 Deficiencia de ácido ascórbico o avitaminosis en cuyes**

Los efectos morfológicos primarios se manifiestan al afectar el metabolismo celular, provocando la inhibición en la producción del material intercelular fundamental. Se observan alteraciones en estructuras como el cartílago, hueso y tejidos de soporte, manifestándose como la pérdida de tejido conectivo o la formación de tejido conectivo defectuoso (50). En casos de avitaminosis C, el proceso de cicatrización de heridas se prolonga, y las heridas previamente cerradas vuelven a abrirse. La sustancia intercelular, que contiene mucoproteínas características como el colágeno, se ve afectada (51).

La anemia asociada con la deficiencia de vitamina C se origina principalmente por una disfunción en los tejidos que forman las células rojas sanguíneas, debido a una destrucción excesiva de células o a un bloqueo específico en la síntesis de hemoglobina (52). Cuando los cuyes son alimentados con dietas deficientes en vitamina C, se observan ingestas bajas o un deterioro en las funciones fisiológicas. Además, se evidencia un crecimiento severamente restringido o la aparición de signos externos de escorbuto (53).

Este "estado pre-escorbútico" es claramente una manifestación común. Dada la estrecha relación entre el crecimiento y el contenido de vitamina C, se puede concluir de manera razonable que la vitamina desempeña un papel esencial en todos los procesos de crecimiento en animales y plantas (54).

La carencia de vitamina C es un desafío frecuente en la crianza de cuyes, ya que estos no pueden sintetizarla internamente y, por ende, deben obtenerla de su dieta (55). En humanos, niveles subóptimos de vitamina C se han vinculado con un aumento en la susceptibilidad y letalidad de enfermedades como el cáncer y enfermedades cardiovasculares (56). La insuficiencia de vitamina C en cuyes se asocia con afecciones cutáneas, como petequias, equimosis, hematomas,



ulceraciones y seborrea generalizada, y se manifiesta con síntomas adicionales, como pérdida de peso, cojera, debilidad y gingivitis (57).

La literatura indica que la falta de vitamina C puede surgir cuando la dieta consiste exclusivamente en un alimento formulado para otra especie. Aunque las dietas diseñadas para cuyes suelen ser enriquecidas con vitamina C, la exposición a condiciones como almacenamiento, luz, calor y humedad puede provocar una disminución de hasta el 50% en su actividad en tan solo seis semanas (70).

Por tanto, se recomienda utilizar el alimento en los primeros días tras su formulación y preparación. La elaboración de dietas para cuyes generalmente se basa en la intención de cubrir todos los requisitos nutricionales, pero esta información se ha generado en entornos de laboratorio y no en condiciones de crianza intensiva, donde se busca maximizar el rendimiento productivo de los cuyes. Por lo tanto, es plausible que los animales no alcancen su pleno potencial productivo debido a su relación con los niveles de vitamina C (70).

#### **7.6.1 Patologías que se presentan por deficiencia de vitamina c o ácido ascórbico.**

En la piel: Se manifiestan hemorragias perifoliculares o petequiales, principalmente en las extremidades inferiores o en áreas sometidas a presión que revelan la fragilidad de los capilares. Además, se observan alteraciones en el folículo, como queratosis, dilatación de la abertura del folículo y fragmentación o pérdida de pelos, todos indicativos de una deficiencia combinada de vitamina A y C (58). En casos graves de escorbuto, pueden desarrollarse tumores sanguíneos en la conjuntiva, así como equimosis en los párpados y alrededor de los ojos (70). De igual manera se evidencia atrofia y desorganización de los odontoblastos, lo que resulta en una irregularidad en la colocación basal de la dentina y, eventualmente, en la completa falta de su deposición. En el caso de los dientes incisivos de los cuyes, se producen cambios rápidos y extensivos debido al crecimiento continuo de estas estructuras. En cuyes con deficiencia parcial de vitamina C, se forma osteodentina, pero en casos de completa deficiencia, se genera una matriz indiferenciada (59).

Las lesiones en las encías se presentan cuando hay presencia de dientes y son más graves cuando los dientes están deformados o quebrados. Las encías se inflaman y sangran fácilmente, y en casos severos de escorbuto, cubren el diente, causando dolor y dificultad al masticar (60). En los huesos se produce un desorden en la distribución de las células en la zona de crecimiento, y

los individuos escorbúticos son más propensos a fracturas, que suelen ocurrir en la periferia de los huesos donde la corteza se une al cartílago (71).

En los músculos se presentan cambios degenerativos en el sarcolema y tejidos musculares, con fragmentación de las fibras estriadas. En cuanto a la fragilidad capilar, esta se atribuye a la pérdida de sustancia y degeneración serosa de las paredes de arterias y venas, resultando en ruptura de capilares, anemia y hemorragias en todo el cuerpo (71).

En el plasma se observa una disminución de los niveles séricos de fosfatasa alcalina, así como una reducción en los niveles séricos de vitamina. Además, se registra una disminución de las proteínas plasmáticas, con una reducción en la relación albúmina/globulina. Se evidencia un alargamiento de las glándulas adrenales en relación con el peso corporal, junto con una pérdida significativa del contenido de ácido ascórbico (72).

Se detectan cambios degenerativos en algunos de los otros órganos de secreción interna, como la tiroides. En el hígado, se observa un deterioro hepático con reducción de las actividades alcalino-ribonucleasa y ácido ribonucleico. También se registra una disminución de más del 60% en la actividad de la alcalino y ácido-fosfatasa en este órgano (71).

### **7.6.2 Síntomas de avitaminosis o deficiencia de vitamina C**

Un indicador precoz de la carencia de vitamina E en cuyes se manifiesta a través de un cambio en su vocalización. Cuyes alimentados con dietas sintéticas deficientes en vitamina E muestran este cambio en su voz en tan solo tres días. Cuando se les proporciona alimento a cobayos hambrientos, se observa una disminución gradual de sus característicos sonidos chillones. Este cambio se describe como un aumento en el tono del chillido que se vuelve menos ruidoso; sin embargo, el mecanismo detrás de este cambio aún no está claramente definido (72).

Los síntomas bien conocidos del escorbuto incluyen encías inflamadas, sangrantes y ulceradas, aflojamiento de los dientes, debilidad ósea, cicatrización deficiente de heridas, pérdida de vitalidad e inflamación en las articulaciones. Los efectos más graves derivados de la falta de esta vitamina en la dieta abarcan la pérdida de apetito, un crecimiento retardado seguido de pérdida de peso y, en casos extremos, la muerte antes de transcurrir 25 a 28 días de privación (72).

También se observa rigidez en los miembros posteriores, costillas prominentes, tendencia a adoptar una posición dorsal, disminución de la temperatura corporal en etapas avanzadas y propensión a la diarrea (73).

Además, las lesiones están directamente vinculadas a la síntesis de colágeno, crucial para la integridad de los epitelios en general. Esta conexión bioquímica implica la participación del ácido ascórbico en la transformación de la hidroxiprolina e hidroxilisina en colágeno (73).

Como consecuencia, se observan manifestaciones como petequias cutáneas, equimosis, hematomas y descamación generalizada, que, en casos crónicos, pueden evolucionar hacia paraqueratosis e hiperqueratosis. Estas alteraciones van de la mano con un pelaje áspero, sin brillo y con áreas alopécicas, lo que aumenta la susceptibilidad a la dermatitis. La podo dermatitis siempre está presente, manifestándose con apatía, cojera y sensibilidad al manipular la zona afectada (74).

### **7.6.3. Dosificación De Vitamina C En Cuyes**

Los niveles diarios recomendados de vitamina C para cobayos adultas oscilan entre 5 y 30 mg por kg de peso. Sin embargo, en ciertos estados fisiológicos o patológicos, estos requerimientos pueden aumentar (74). Durante la gestación o la lactancia en hembras y fase de cría y recría: los requerimientos se elevan a 30-40 mg por kg de peso al día.

En casos de enfermedad y deficiencia de vitamina C en los animales: se recomienda administrar hasta 60-100 mg por kg de peso al día.

## **7.7 Fuente de Vitamina C**

### **7.7.1 Cáscara de naranja**

Las frutas y verduras son la principal fuente de antioxidantes naturales, ya que contienen abundantes compuestos fenólicos. Estos compuestos, que están estrechamente ligados al color y sabor de los alimentos de origen vegetal, así como a su calidad nutricional, han demostrado tener propiedades antioxidantes (27).

En cuanto al papel antioxidante de la fibra dietética, se ha estudiado en algunas frutas, destacando las frutas cítricas por su elevado contenido de compuestos fenólicos, fibra dietética, ácido ascórbico y minerales, que actúan como antioxidantes nutritivos. En Venezuela, los frutos

cítricos tienen una producción anual de 500,000 toneladas, siendo hasta el 85% procesado por la industria. La pulpa extraída se utiliza industrialmente para la elaboración de concentrados, pulpas, néctares y jugos, mientras que la cáscara representa aproximadamente del 45 al 60% del peso de la fruta (28).

El residuo de los cítricos, compuesto principalmente por cáscaras, semillas y membranas capilares, se puede aprovechar para obtener harinas cítricas, pectina cítrica, aceites esenciales, pigmentos y productos cítricos especiales. Estos subproductos también contienen compuestos bioactivos, como fibra y polifenoles, especialmente flavonoides, que tienen efectos beneficiosos para la salud (29).

La investigación sobre los componentes fisiológicamente activos en frutos cítricos como naranjas, mandarinas y toronjas ha crecido, destacando la acumulación de glicósidos de flavonona, exclusivos de este género. La vitamina C y los carotenoides juegan un papel importante en la prevención o retraso de enfermedades degenerativas, como cáncer, enfermedades cardiovasculares y cataratas, al neutralizar procesos oxidativos (29).

Además de los carbohidratos simples, como fructosa, glucosa y sacarosa, los frutos cítricos también contienen polisacáridos no amiláceos, conocidos como fibra dietética. La pectina es el tipo predominante de fibra en la naranja, representando del 65 al 70% de la fibra total, mientras que el resto se encuentra en forma de celulosa, hemicelulosa y trazas de lignina. Aunque soluble en agua, la pectina se clasifica como fibra dietética debido a su resistencia a la hidrólisis por enzimas del intestino delgado humano (30).

Recientemente, se ha propuesto el uso de las cáscaras de los frutos como principales fuentes de antioxidantes naturales, aprovechando estos subproductos de la industria.

### **7.7.2 Principios activos de la harina de cáscara de naranja**

Gracias a su sabor agradablemente cítrico y dulce, las naranjas se encuentran entre las frutas más populares globalmente y son consideradas un componente esencial de la dieta diaria (39). Algunos de los beneficios más destacados asociados con el consumo de naranjas incluyen:

**Prevención del daño celular:** Las naranjas, como la mayoría de las frutas, exhiben propiedades antioxidantes que protegen las células del daño causado por radicales libres. Este efecto no solo ayuda a combatir bacterias y virus, sino que también contribuye a prevenir enfermedades degenerativas (40).

**Reducción de la inflamación:** Consumidas en su estado natural, sin aditivos, las naranjas se han vinculado significativamente con la disminución de afecciones inflamatorias graves, como el asma, la osteoartritis y la artritis reumatoide (41).

**Mejora de la salud cardiovascular:** Numerosos estudios científicos respaldan los efectos beneficiosos del consumo de naranjas en el tratamiento y la prevención de enfermedades cardiovasculares (42).

**Facilitación de la digestión:** Gracias a su alto contenido de fibra, las naranjas también son beneficiosas para el sistema digestivo, regulando el tránsito intestinal y previniendo el estreñimiento (42). Adicionalmente, se ha observado que la actividad antioxidante de las naranjas está asociada con una disminución en el desarrollo del aterosclerosis, y esta fruta cítrica también posee propiedades antimicrobianas (43).

Las naranjas son una fuente excelente de compuestos fenólicos, que incluyen flavonoides y pectinas. Se cree que los principales flavonoides responsables de las propiedades antiinflamatorias de las naranjas y otras frutas cítricas son la hesperidina, narirutina, naringina y eriocitrina (44) (45).

## **7.8 Alfalfa**

### **7.8.1 Generalidades de la Alfalfa**

La alfalfa, miembro de la familia de las leguminosas, se utiliza como forraje y puede tener una persistencia de hasta doce años, dependiendo de la variedad y las condiciones climáticas.

Esta planta desarrolla densos grupos de pequeñas flores de color púrpura y tiene raíces profundas que pueden llegar hasta los 4,5 metros, proporcionándole una notable resistencia a la sequía (45).

El valor de la alfalfa radica en su capacidad para producir una cantidad significativa de materia seca, su alta concentración de proteína, su fácil digestibilidad y su considerable potencial de consumo animal. Además, destaca por su contenido elevado de vitaminas A, E y K, o sus precursores, así como de la mayoría de los minerales esenciales para el ganado productor de leche y carne, especialmente calcio, potasio, magnesio y fósforo (46).

La alfalfa se describe como un forraje con un valor energético y proteico destacado, además de tener un alto contenido en cenizas, especialmente en calcio. También es importante mencionar

su elevado contenido de lignina. Debido a su presencia de fitoestrógenos y el riesgo de causar meteorismo, se considera prudente utilizar la alfalfa como forraje (47).

### **7.8.2 Beneficios de la alimentación con alfalfa en cuyes**

Este método experimenta mejoras y se amplía significativamente al suplementar o asignar forraje cultivado, especialmente si se trata de una leguminosa como la alfalfa. Bajo este régimen alimenticio, la productividad mejora en un rango entre 0.4 y 0.5 en el Índice de Productividad. Con el suministro diario de 175 g de alfalfa a cuyes en la etapa de recría, se podría satisfacer la necesidad de proteínas, aunque no se cubriría completamente la de aminoácidos (52).

### **7.8.3 Propiedades Farmacocinéticas**

La alfalfa se reconoce como una rica fuente de vitaminas y minerales. Su acción estrogénica se atribuye principalmente a los derivados cumarínicos, especialmente el cumestrol, que posee una estructura similar al estradiol, y a las isoflavonas. Esta actividad estrogénica alcanza su punto máximo en primavera (mayo) y disminuye gradualmente hasta ser prácticamente nula en verano (julio) (52).

Además, la alfalfa presenta propiedades antihemorrágicas gracias a la presencia de vitamina K. Es una fuente significativa de vitaminas K, A y E. Su acción hipolipemiente se debe a los saponósidos presentes, los cuales afectan la absorción y excreción del colesterol al formar complejos insolubles no absorbibles en el intestino. En estudios con animales de laboratorio,

### **7.8.3 Componentes activos de la alfalfa**

- *Saponósidos*: Cuyas geninas se derivan del oleano, neutros (soyasapogenoles) o ácidos (ácido medicagínico, hederagenina, ácido oleanólico) (54).
- *Fitosteroles*: sitosterol, espinasterol, estigmasterol, cicloartenol y campesterol.
- *Derivados cumarínicos*: cumestrol, medicagol, sativol, trifoliol, lucernol, dafnoretina.
- *Flavonas e isoflavonas*: genisteína, biocanina A, formononenina, daidzeína.
- *Trazas de alcaloides en las semillas*: trigonelina, estaquidrina y homoestaquidrina (54).

- *Sales minerales (10%)*: predominando calcio (CaO, que representa más del 30% de las cenizas), además de potasio, fósforo, hierro, zinc, cobre, selenio, manganeso, sílice, entre otros.
- *Carotenoides y clorofila*.
- *Ácidos orgánicos*: málico, oxálico, malónico y químico.
- *Proteínas (20% en hojas secas)*.
- *Enzimas*: lipasa, amilasa, pectinasa, emulsina, coagulasa, invertasa y proteasas.
- *Vitaminas*: destacando su contenido de vitamina K y C (400 mg/100 g de hojas secas), así como vitamina A (6 a 7 mg por 100 g), B1, B6, B12, E, ácido pantoténico (33 mg/100g), ácido fólico (3 mg/100g), colina (1,85 mg/100g), B12 (trazas). Se resalta también la presencia de Vitamina U (metilmetionina) (54).
- *Fosfolípidos*: lecitina (fosfatidil-colina) y cefalina (fosfatidil-etanolamina).
- *Taninos*: La alfalfa presenta un efecto antiulceroso debido a la acción de la vitamina U, así como a su contenido de bioflavonoides, vitaminas A y C, y la acción de enzimas favorecedoras de la digestión. Además, tiene propiedades antiartríticas gracias a las saponinas triterpénicas. Se ha identificado una sustancia con acción antigonadotropa capaz de interferir con la hormona luteinizante (LH) (54).

De la raíz de la alfalfa se ha aislado un agente antimicótico, especialmente eficaz contra *Cryptococcus neoformans*, el agente causante de la criptococosis. Se le atribuyen otras acciones, como diurética, antidegenerativa, aumento de la producción de leche, estimulación del apetito y efecto remineralizante (calcio, fósforo, magnesio) (55).

## **7.9 Alfarina**

La harina de alfalfa o alfarina se obtiene a partir de la alfalfa (*Medicago sativa*), una leguminosa comúnmente cultivada como forraje para animales en estado seco. La harina de alfalfa se produce moliendo y secando las hojas y los tallos de la planta. Aquí hay información general sobre la harina de alfalfa (56).

### **7.9.1 Usos y Aplicaciones de la Alfarina**

La harina de alfalfa se utiliza principalmente como suplemento alimenticio para animales, especialmente para rumiantes como vacas, ovejas y cabras. Es apreciada por su contenido nutricional, que incluye proteínas, fibra, vitaminas y minerales (57). En la agricultura, la harina de alfalfa también se utiliza a veces como fertilizante orgánico, ya que aporta nutrientes al suelo (57).

### **7.9.2 Beneficios Nutricionales de la alfarina**

La harina de alfalfa es rica en proteínas, lo que la convierte en una fuente valiosa de este nutriente para los animales (58) (59). Contiene fibra dietética, lo que puede favorecer la salud digestiva de los animales. La alfalfa es conocida por ser una buena fuente de vitaminas (como la vitamina A, vitamina K) y minerales (como calcio, fósforo) (60).

### **7.9.3 Consideraciones para realizar Alfarina**

La calidad de la harina de alfalfa dependerá en gran medida de la calidad del forraje original y del proceso de producción (61) (62). La harina de alfalfa se utiliza comúnmente como suplemento en la alimentación animal para mejorar la calidad nutricional del pienso (62). Es importante destacar que, si bien la información proporcionada es generalmente aplicable, las formulaciones y usos específicos de la harina de alfalfa pueden variar según la región y la aplicación. Para obtener información más detallada o actualizada sobre la harina de alfalfa en contextos específicos, se recomienda consultar fuentes especializadas o proveedores locales (63).

### **7.9.4 Proceso de obtención de harina de alfalfa**

La alfalfa se cultiva y se cosecha en el momento adecuado para garantizar un contenido nutricional óptimo. Después de la cosecha, la alfalfa se seca para reducir su contenido de humedad. Esto puede hacerse al sol o mediante secado artificial. Una vez que la alfalfa está seca, se muele en partículas más pequeñas para obtener la harina. Este proceso se realiza utilizando molinos o equipos de molienda (64).



La harina resultante puede pasar por un proceso de tamizado para obtener una textura más fina y eliminar impurezas. La harina de alfalfa se envasa en bolsas o contenedores adecuados y se almacena en condiciones secas y frescas para preservar su calidad.

Es importante tener en cuenta que el proceso exacto puede variar según la instalación de procesamiento y el tipo de equipo utilizado. Además, la harina de alfalfa puede tener aplicaciones específicas, como suplemento alimenticio para animales, fertilizante orgánico o incluso en productos alimentarios para humanos en ciertos casos (64).

## **8. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS**

**H1:** La implementación de harinas como fuentes de Vitamina C han dado resultados favorables en la salud de los animales mismas que han sido visibles al igual que los parámetros productivos.

Según los hallazgos de la investigación, es posible respaldar la hipótesis alternativa que sostiene que la vitamina C implementada en el alimento peletizado contribuye a la salud, desarrollo, producción y reproducción del cuy.

## **9. METODOLOGÍA**

### **9.1. Ubicación**

El proyecto de investigación se llevó a cabo en el galpón de cuyes de las instalaciones del Centro de Experimentación Académica (CEASA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en el sector Salache, cantón Latacunga provincia de Cotopaxi.

### **9.2 Situación Geográfica**

El clima corresponde a la zona subtropical de tierras altas, mismo que cuenta con una latitud de 78°37'19,16"E y una longitud de 00°59'47,68"N , y a su vez una temperatura promedio que rodea los 18 a 25 °C durante el día y en las noches baja hasta los 5 °C. La precipitación media anual es de 1000 mm, siendo los meses de Junio y Julio los de mayor precipitación. Los rangos altitudinales en el sector son variables desde los 2757,591 m.s.n.m.

### **9.3. Duración del proyecto**

La duración del proyecto fue de siete semanas, siendo la primera destinada al proceso de adaptación al cambio de alimentación en los cuyes. En consecuencia, se dedicaron seis semanas a la ejecución de la investigación.

### **9.4 Materiales**

#### **9.4.1 Materiales de campo**

- Balanza
- 
- Canastas
- 
- Aretes codificados
- 
- Pistola areteadora
- 
- Overol
- 
- Botas
- 
- Bebederos
- 
- Comederos
- 
- Carteles de identificación
- 
- Jaulas
- 
- Molino
- 
- Deshidratadora
- 
- Tanque de gas
- 
- Peletizadora
- 
- Flameador
- 
- Jaulas
- 
- Costales
- 
- Cartones

#### **9.4.2 Materiales de oficina**

- Esferos
- Cuaderno
- Hojas de bond
- Hojas de registro

#### **9.4.3 Materiales químicos**

- Alimento peletizado
- Amonio cuaternario
- Alcohol

#### **9.4.4 Materiales biológicos**

- Cáscara de naranja
- Cuyes
- Alfalfa

### **9.5. Diseño de la investigación**

#### **9.5.1 Tipo de investigación**

La investigación se basó en un enfoque experimental y descriptivo, ya que se introdujeron a 24 cuyes de raza mejorada a condiciones y tratamientos nutricionales específicos (variable independiente). El objetivo fue observar los efectos o reacciones resultantes (variable dependiente) al introducir pellets de harina de cáscara de naranja y pellets de harina de alfalfa en su dieta. Estos efectos fueron evaluados a través de medidas de variables productivas, como peso, consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y mortalidad. El propósito fue proporcionar información sistemática y comparativa con otras fuentes.

### **9.6 Metodología**

#### **9.6.1 Métodos**

Los métodos aplicados en el proyecto fueron:

*Método hipotético:* Se partió de la suposición de que la inclusión de harina de cáscara de naranja y alfarina en la alimentación conduciría a mejoras en variables productivas, como el aumento de peso, y también contribuiría a fortalecer las respuestas inmunológicas de los animales.

*Método deductivo:* Considerando que la introducción de alimento peletizado con fuentes de vitamina C tenía como objetivo estimular y mejorar la inmunidad de los cuyes en su fase de crecimiento, se anticipaba que esto podría disminuir la mortalidad y morbilidad a lo largo del experimento. Esto se traduciría en una mejor salud de los animales, previniendo la aparición de enfermedades comunes relacionadas con la deficiencia de vitamina, y, además, con un costo accesible, dado que la vitamina se obtenía de fuentes naturales.

*Método Experimental:* Posibilitó identificar con precisión cuál de los tratamientos resultó ser el más eficaz, asegurando así mayores beneficios en las variables productivas evaluadas, incluyendo peso, ganancia de peso, conversión alimenticia, y además, considerando el análisis de costo-beneficio.

## 9.7 Población y muestra

Para este proyecto de investigación se utilizó un total de 24 cuyes machos de 30 días de edad del galpón de cuyes del CEASA con un calendario de vacunas completo, los cuales fueron ubicados aleatoriamente en cada uno de los pisos con un tratamiento diferente en cada nivel.

**Tabla 1.** Descripción del manejo experimental por tratamientos.

Tratamiento	Descripción
T0	Dieta a base de forraje (alfalfa)
T1	Dieta a base de pellets con adición de harina de cáscara de naranja
T2	Dieta a base de pellets con adición de alfarina

**Fuente:** Directa

## 9.8 Diseño Experimental

En el presente estudio, se evaluó el efecto de la adición de harina de cáscara de naranja y alfarina como fuente de vitamina C en comparación con un tratamiento testigo en el suministro de alimento de 24 cuyes de raza mejorada durante la etapa de crecimiento distribuidos completamente al azar (DCA). Se empleó dos tratamientos con dos alimentos ricos en vitamina C y un tratamiento control, en los que cada tratamiento incluyó 8 repeticiones, es decir, 8 cuyes como se menciona en la siguiente tabla:

**Tabla 2.** *Tabla experimental para el desarrollo productivo con adición de vitamina C en los alimentos.*

Tratamiento	Código	Repetición	T.U. E	N °. Cuyes
Tratamiento testigo	<b>T0</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>8</b>
Pellets + Harina de cáscara de naranja	<b>T1</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>8</b>
Pellets + Alfarina	<b>T2</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>8</b>
<b>TOTAL</b>				<b>24</b>

**Fuente:** Directa

## 9.9 Análisis Estadístico

En el presente trabajo investigativo se evaluó el efecto de la vitamina C en cuyes en etapa de crecimiento, en el cual se utilizó tablas de varianza ANOVA para el análisis estadístico, empleando el test de DUNCAN como método de comparación de los dos tratamientos con una obtención de media ordenada de mayor a menor en relación a las unidades experimentales.

### 9.9.1 Manejo de cuyes de raza mejorada

#### 9.9.1.1 Adaptación de instalaciones

El proceso de adaptación de instalaciones se realizó cuatro días antes de la ubicación de animales y tratamientos, se realizó una desinfección profunda de jaulas, con detergente, agua y amonio cuaternario y de igual manera se flameó las paredes y el piso para eliminar residuos y humedad.

### **9.9.1.2 Construcción de Jaulas**

Las jaulas empleadas en el proyecto que se llevó a cabo en el CEASA fueron fabricadas con un material de alambre galvanizado lo que va a evitar la oxidación y a su vez las patologías a causa de esta, dividida en tres pisos, cada uno posee una bandeja metálica en la parte inferior, lo que posibilitó una eliminación más efectiva de los excrementos y los residuos de alimento: pellets y forraje, además de simplificar el proceso de desinfección. Adicional, se ubicaron 5 bebederos distribuidos en todo el módulo, 2 en los primeros dos pisos y uno en el último piso, de igual manera se ubicaron 2 comederos en los dos primeros pisos debido a que estos se usaron para proporcionar los pellets.

### **9.9.1.3 Bioseguridad de Galpones**

Dentro del galpón se realizó una limpieza diaria de residuos de comida y excremento del módulo y de igual manera de los pisos, comederos y bebederos. A su vez se implementó el uso de pediluvios con 6 ml de amonio cuaternario al 10% diluido en 3 litros de agua, a la entrada y salida del galpón. Se implementó también el uso de equipos de bioseguridad para el manejo de cuyes como overol, botas, mascarilla y guantes de caucho. En cuanto a los desechos, todos los días fueron recogidos y depositados en el terreno baldío para el almacenamiento de abono.

### **9.9.1.4 Selección de Animales**

Para empezar con la selección se tomaron en cuenta las camadas de los machos de rango de 30 días de edad del galpón de cuyes del CEASA, posteriormente se ubicaron en cada piso del módulo dividido en 3 pisos, se ubicó cantidades iguales, es decir, 8 cuyes en cada nivel. Al ser machos de la misma camada se logró un carácter pasivo, por lo cual se evitaron peleas y agresiones durante el tiempo de estudio.

### **9.9.1.5 Identificación de miembros de la camada (Areteo)**

Para este paso se usaron aretes de acero quirúrgico codificados, que se colocaron con una pistola areteadora en uno de los cartílagos de la oreja del animal, además se realizó una desinfección pre y post arete. Esta medida se llevó a cabo con el propósito de lograr una identificación personal óptima de los cuyes. Se colocó un arete en cada cuy de forma individual, garantizando que el proceso se llevó a cabo con precaución y sin causar molestias ni dolor a los animales. Para la selección de los aretes se consideró su comodidad y seguridad para prevenir posibles efectos negativos en la salud de los cuyes. La práctica de marcar a los animales resultó ser

esencial para llevar a cabo un seguimiento y registro adecuados durante todo el estudio. La recopilación de datos de manera individual permitió un análisis más preciso y fiable de los resultados, asegurando la integridad científica del estudio.

### 9.9.2 Distribución del alimento por tratamiento

Para esta investigación se han tomado en cuenta alimentos peletizados elaborados con dos alimentos ricos en vitamina C y para la obtención de datos y un correcto manejo de resultados se ha distribuido el alimento de la siguiente manera:

**Tabla 3** Distribución de alimento por piso en la jaula

<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T0</b>
Vitamina C + harina de naranja (pellets)	Vitamina C + alfarina (pellets)	FORRAJE (Alfalfa)

**Fuente:** Directa

### 9.9.3 Suministro de Alimento

La cantidad de alimento suministrada fue calculada según la literatura citada anteriormente y por la cantidad de cuyes presentes en cada tratamiento (40g/cuy), sin embargo, por los factores presentes como el cambio de alimento se suministró 20g menos en la primera semana (300g). Consecutivamente se aumentaron 40g en cada semana hasta llegar a los 400. El alimento fue suministrado dos veces al día con la misma cantidad y adicionalmente se proporcionó agua debido a la composición seca de los pellets.

### 9.9.4 Adaptación de alimento

La etapa de adaptación en el cambio de alimentación en cuyes es un período crucial que se centra en acostumbrar a los animales a un nuevo régimen alimenticio. Este proceso busca minimizar el estrés y garantizar una transición suave hacia la nueva dieta. Durante esta fase, se introducen gradualmente los nuevos alimentos mientras se reduce progresivamente la cantidad de la dieta anterior. Es por eso que se tomó la primera semana para la adaptación al nuevo alimento peletizado ya que el alimento de las camadas anteriormente fue forraje.

## **9.10 Manejo Experimental**

### **9.10.1 Elaboración del alimento**

Se realizó pellets a base de alimentos ricos en vitamina C, debido a que de esta manera sería aprovechado en su gran totalidad y se evitaría la cantidad de desperdicios y a su vez se tomaron en cuenta los beneficios que estos tenían en cuanto a la salud de los cuyes. El alimento fue realizado en la planta de cuyes “Acapulco” ubicada en el cantón Cevallos.

Para la elaboración del alimento peletizado se siguieron los siguientes protocolos de elaboración:

#### **Pellets de vitamina c a base de harina de cáscara de naranja**

- La harina de cáscara de naranja fue obtenida cáscaras de naranjas frescas que se compraron a productores directos de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.
- Seleccionar las naranjas con mejor apariencia, color y tamaño.
- Lavar las naranjas y dejarlas secar a oreo
- Pelar las naranjas con un pelador con el fin de obtener solo la corteza superficial.
- Deshidratar las cáscaras de naranja en la máquina deshidratadora con el fin de que no pierda sus propiedades vitamínicas.
- Moler la cáscara en un molino industria.
- Adicionar la harina obtenida sobre la fórmula de los pellets base.
- Pasar por la Peletizadora
- Enviar las muestras al laboratorio para realizar exámenes fisicoquímicos.

#### **Pellets de vitamina C a base de alfarina**

- Para la obtención de alfarina se empleó alfalfa cosechada en la misma planta de producción de cuyes “Acapulco” ubicada en el cantón Cevallos.
- Seleccionar la alfalfa a usar en el proyecto
- Quitar los residuos de tierra, lodo, etc.
- Colocar la deshidratadora para que la alfalfa no pierda sus propiedades.
- Moler la alfalfa
- Obtención de alfarina, mezclar los ingredientes en el pellet y agregar la alfarina
- Peletizar y enviar las muestras al laboratorio para realizar exámenes fisicoquímicos.



### 9.10.2 Caracterización fisicoquímica y microbiológica

Los estudios fisicoquímicos y microbiológica se realizaron en las muestras de harina de cáscara de naranja, alfarina, pellets con adición de harina de cascara de naranja y pellets con adición de alfarina, los presentes estudios estuvieron a cargo del laboratorio BLENDEN S.A ubicado en la ciudad de Riobamba, mismo que evaluó los siguientes parámetros:

#### 9.10.2.1 Parámetros bromatológicos

En los análisis bromatológicos de las muestras se utilizó la técnica de AOAC/ Gravimétrico y se analizaron los siguientes parámetros:

*Tabla 4. Parámetros empleados en la evaluación bromatológica*

<b>Biológico</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Técnica</b>
Harina de cáscara de naranja	Humedad total (%)	AOAC/Gravimetrico
Alfarina	Materia seca (%)	AOAC/Gravimetrico
Pellets + harina de cáscara de naranja	Proteína (%)	AOAC/ Kjeldahl
	Fibra (%)	AOAC/Gravimetrico
Pellets + alfarina	Grasa (%)	AOAC/ Goldfish
	Ceniza (%)	AOAC/Gravimetrico
	Materia orgánica (%)	AOAC/Gravimetrico
	Vitamina C (mg/100g)	AOAC/Espectrofotometrico

**Fuente:** Directa

Para el análisis de la evaluación microbiológica de la materia prima (harina de cáscara de naranja y alfarina) se realizó la técnica de PetrifilmAOCAC990.12 y se analizaron los siguientes parámetros:

**Tabla 5** *Parámetros para la evaluación microbiológica*

<b>Biológico</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Técnica</b>
<b>Harina de cáscara de naranja</b>	Recuento de Aerobios totales	UFC/g	Petrifilm AOCAC990.12
	Escherichia coli	UFC/g	Petrifilm AOCAC991.14
	Coliformes Totales	UFC/g	Petrifilm AOCAC 998.09
<b>Alfarina</b>	Mohos y Levaduras	UFC/g	Petrifilm AOCAC997.02

**Fuente:** Directa

Para los análisis microscópicos de las harinas como materia prima se tomó en cuenta la técnica de granulometría mismos que permitieron evaluar los siguientes parámetros:

**Tabla 6.** *Parámetros para la evaluación microscópica*

<b>Biológico</b>	<b>Parámetro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Técnica</b>
Harina de cáscara de naranja	Diámetro Medio geométrico	μ	Granulometria/TMP
	Densidad	g/l	Gravimetria/ Densimetro
	pH		Colorimetria
Alfarina			

**Fuente:** Directa

### 9.11 Variables Productivas

**Peso vivo (g):** El pesaje se llevó a cabo desde el día que se inició con el suministro de alimento, mediante una balanza gramera durante las seis semanas de recolección de datos. Los cuyes fueron pesados una vez a la semana con la modalidad de toma de peso de cada repetición en cada tratamiento para posteriormente registrarlos según su identificación de arete.

**Ganancia de peso (g):** Para obtener el valor de la ganancia de peso se consideraron los pesos semanales y principalmente el peso tomado el primero día en que se suministró el alimento. Por lo tanto, la ganancia de peso se consiguió mediante la siguiente fórmula:

$$Gp = Pf - Pi$$

Dónde: Gp: Ganancia de peso; Pf: Peso final; Pi: Peso inicial

**Consumo de alimento (g):** Se pesó la cantidad colocada en los comederos dos veces diarias, posteriormente se pesó el residuo del alimento de la mañana antes de colocar el alimento de la tarde y al siguiente día se pesaron los excedentes del alimento de toda la noche. Estos pesos se realizaron en una balanza gramera debido a la cantidad mínima de residuos. Para obtener el resultado del consumo de alimento se empleó la siguiente fórmula:

$$Cal = AIS - Desp.$$

Dónde: *Cal*: Consumo de alimento; *AIS*: alimento suministrado; *Desp*: Desperdicios

**Conversión alimenticia (g):** Para la obtención de los datos relevantes de la conversión alimenticia se tomaron en cuenta los valores del consumo de alimento y la ganancia de peso, mismos que fueron recolectados diariamente durante las seis semanas de estudio. Para obtener el resultado de la conversión alimenticia se utilizó la siguiente fórmula:

$$CA = Cal / Gp$$

Dónde: *CA*: Conversión Alimenticia; *Cal*: Consumo de alimento; *Gp*: Ganancia de peso

**Mortalidad:** La mortalidad se registró diariamente en cada uno de los tratamientos para verificar la existencia de muertes por patologías o causas varias durante las seis semanas de estudio. Para obtener el porcentaje de mortalidad se empleó la siguiente fórmula:

$$\%M = (TAM / TAI) \times 100$$

Donde: *%M*: Porcentaje de mortalidad *TCM*: Total cuyes muertos *TCI*: Total cuyes iniciales

## 9.12 Variables económicas

### 9.12.1 Relación Beneficio – Costo

Se consideró egresos a todos los gastos que se realizaron para la ejecución del proyecto tales como costo de instalaciones, costo de animales, costo de alimento, etc. A su vez se mantuvieron los ingresos generados por la venta de los cuyes y venta de su abono. Este cálculo se ha realizado con el fin de estipular cuál de los tratamientos es más viable y recomendable. Se ha implementado la siguiente fórmula:

$$Rb.c = Total\ de\ ingresos / Total\ de\ egreso$$

## **10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

En el presente trabajo investigativo se evaluó el efecto de la vitamina C en cuyes en etapa de crecimiento, en el cual se utilizó tablas de varianza ANOVA para el análisis estadístico, empleando el test de DUNCAN como método de comparación de los dos tratamientos con una obtención de media ordenada de mayor a menor en relación a las unidades experimentales.

### **10.1 Composición fisicoquímica y microbiológica de la harina de cáscara de naranja, alfarina, pellets con adición de cáscara de naranja y pellets con adición de alfarina**

#### **10.2 Resultados de la evaluación bromatológica de las muestras**

En la tabla 7 se evidencia varios parámetros de cada uno de los biológicos, mismos que se obtuvo resultados significativos que se pueden interpretar en la tabla, demostrando que los aditivos utilizados en el alimento peletizado cuentan con valores nutricionales que aportarán varios beneficios en el animal. Para la valoración de resultados se ha elaborado una tabla en Microsoft Excel con todos los parámetros aplicados sobre las muestras. Se puede observar que los resultados de los análisis de laboratorio muestran rangos similares en los valores de cada muestra y parámetro. El alimento peletizado con la adición de alfarina presenta una mayor humedad en comparación con las otras muestras, lo que resulta en un porcentaje de materia seca inferior al alimento peletizado con cáscara de naranja.

Los análisis de laboratorio de la Harina de Alfalfa (*Medicago sativa*) muestran una composición química con datos muy favorables, con un contenido de humedad del 7,09%. La proteína tiene un contenido del 3,98%, las cenizas representan un 11,37%, y la fracción de materia seca contribuye con un 90%, lo que indica que es un alimento rico en nutrientes adecuado para incluir en las dietas de cuyes en etapa de crecimiento.

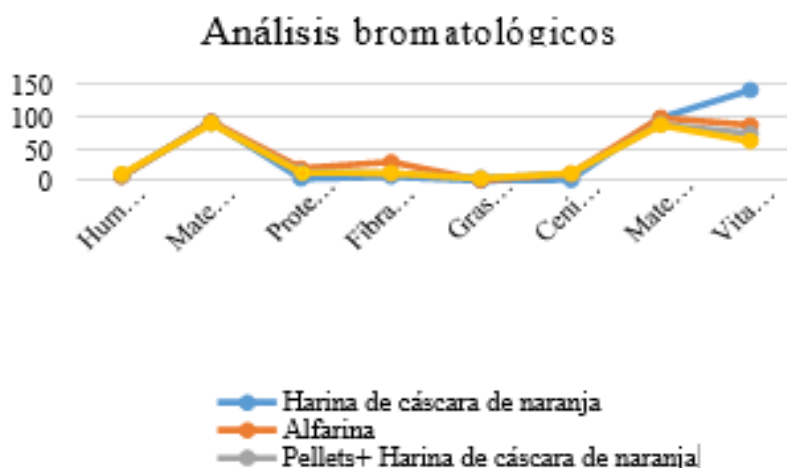
La cáscara de naranja, tomada como referencia, tiene un contenido de humedad del 7,27%. La proteína, factor crucial para el aumento de peso en los animales, se encuentra en un 3,98%, y la fibra cruda alcanza el 7,21%. Esta última es importante para asegurar la absorción de proteínas y nutrientes presentes en el gabazo de naranja. Por esta razón, se destaca la considerable aceptación del ganado hacia este alimento elaborado a partir de desechos agroindustriales, como la cáscara de naranja. En consecuencia, se considera que la harina de Alfalfa (*Medicago sativa*) se posiciona como un alimento de gran importancia nutricional y económica para los cuyes.

**Tabla 7.** Resultados de la evaluación bromatológica de las muestras.

<b>Biológico</b>	<b>Humedad total (%)</b>	<b>Materia Seca (%)</b>	<b>Proteína (%)</b>	<b>Fibra (%)</b>	<b>Grasa (%)</b>	<b>Ceniza (%)</b>	<b>Materia Org. (%)</b>	<b>Vit. C (mg/100g)</b>
<b>H. Cáscara Naranja</b>	7,27	92,73	3,98	7,21	0,78	2,02	97,98	142,12
<b>Alfarina</b>	7,09	92,91	19,83	28,84	1,54	11,37	98,63	87,01
<b>Pellets+ H.Naranja</b>	9,65	90,35	14,37	11,07	4,89	11,04	88,96	74,12
<b>Pellets+ alfarina</b>	10,21	89,79	14,98	12,57	4,29	12,11	87,89	63,61

En la ilustración 1 se puede observar los valores bromatológicos de las diferentes muestras, teniendo como resultados que todos los biológicos mantuvieron un porcentaje similar de humedad y a su vez de materia seca, sin embargo, la proteína varía en cada uno debido al estado de pureza que se encontraba cada muestra. Por el porcentaje de fibra que contiene la alfarina pura se puede deducir que es el alimento más nutritivo para los cuyes siempre y cuando fuese administrado en su totalidad, pero al adicionarse al alimento peletizado este baja su porcentaje en fibra ya que cuenta con otras sustancias en el momento de su elaboración. Por otro lado, la Vitamina C ha sido indispensable en este estudio y se obtuvo un porcentaje elevado en la harina de cáscara de naranja, que, a su vez, los resultados de VC de los pellets con adición de esta harina fueron más altos que los que tuvieron adición de alfarina.

**Ilustración 1** Análisis bromatológicos



Dentro de las diversas muestras extraídas como fuentes de estudio, la harina de cáscara de naranja obtuvo un resultado de 142,12 mg/100g en el análisis de Vitamina C, siendo la mejor fuente en cuanto a presencia de ácido ascórbico, mientras que la harina de alfalfa (alfarina) fue la que obtuvo 87,01 mg/100g y esta se destacó por tener el mayor porcentaje de proteína bruta y fibra. Estos valores han sido superados en el contenido de ácido ascórbico en la harina de cáscara de naranja en el estudio realizado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) (65) en 2012, donde menciona que la cáscara de naranja contiene

412 mg/100 g, equivalentes de ácido ascórbico en la harina de cáscara de naranja, según el informe, sin embargo la investigación de Ferreira en 2009 (66) menciona que se obtuvo resultados de 525mg/100g en cáscara pura, pero cuando se elaboró la materia prima (harina) el resultado descendió a 135 mg/100g.

Como resultado, los animales que consumieron esta harina experimentaron un aumento significativo de peso y una mejor ganancia en comparación con aquellos que consumieron alimento peletizado con harina de cáscara de naranja. En términos de los parámetros mencionados anteriormente, la harina de alfalfa adicionada se posiciona como la mejor opción, respaldada por El Mejor Guía en 2013 (67), quien señala su alto valor energético, nivel adecuado de digestibilidad y, probablemente, la razón detrás del mejor consumo y ganancia de peso. Por lo tanto, se destaca como una alternativa nutricionalmente rica, fácilmente digestible y apetitosa como suplemento alimenticio para los cuyes.

En este estudio, la harina de cáscara de naranja muestra una concentración de proteínas del 3.98%. Comparando este resultado con el estudio de Guerra Erika (68), donde se obtuvieron valores de  $5.63 \pm 0.14\%$ , se observa una similitud en los niveles, lo que sugiere que en la alimentación de cuyes, la importancia de las proteínas radica en su capacidad para proporcionar aminoácidos esenciales para el mantenimiento y el crecimiento de la proteína corporal. La limitación en la ingesta de energía y proteínas en la dieta puede resultar en un retraso en el crecimiento. En cuyes adultos, la pérdida de proteína corporal se relaciona con diversas alteraciones patológicas y un aumento en la mortalidad, según Martínez & Martínez 2006 (69).

En investigaciones realizadas por Ramírez-Camargo, Marulanda & Orrego en 2016 (70), se caracterizó la fibra obtenida de residuos de naranja, reportando un contenido de fibra dietética total del 35.4% al 36.9% en base seca. Esta fibra se destaca por su potencial uso como espesante,

gelificante y texturizante. La fibra cítrica presenta una ventaja significativa sobre la fibra de cereales, ya que aporta aproximadamente un 33% de fibra dietética soluble en comparación con el 7% proporcionado por la fibra del salvado de trigo.

Los resultados de los análisis bromatológicos de la harina de cáscaras de piña, siendo comparados con los obtenidos por Cedeño y Zambrano 2014 (71). El porcentaje de proteína obtenido es elevado, alcanzando un valor de 3,93%, en contraste con el 3,52% informado por los autores mencionados anteriormente. Sin embargo, este valor es inferior al 6,19% reportado por Umaña en 2013 (72) según la referencia de Hoyos y Palacios en 2015 (73).

En cuanto a la ceniza, se registró un valor del 2,82%, considerado bajo en comparación con el 4,11% y el 3,9% de Umaña et al., 2013 (74) según Hoyos y Palacios en 2015 (75). La cantidad de grasa obtenida fue del 0,25%, un porcentaje bajo en relación con el 0,47% y el 1,8% informado por Chávez en 2009 (76). En lo que respecta a la humedad, se obtuvo un valor del 13,45%, que es considerado alto en comparación con el 9,84% y el 5,1% reportado por Umaña en 2013 (77) según Hoyos y Palacios en 2015 (78). Se destaca que el contenido de humedad está vinculado al grosor de las cáscaras, así como al tiempo y la temperatura de secado a las que fueron sometidas durante el procesamiento, según la indicación de García 2003 (79) citado por Cedeño y Zambrano.

### **10.3 Resultados Microbiológicos**

Debido al origen de las sustancias, que provienen de residuos de la extracción de jugo (cáscara de naranja y harina de alfalfa) y tienen una notable capacidad para la fermentación, se procedió a evaluar la presencia de microorganismos indicadores. Los resultados de la caracterización microbiológica se presentan en la tabla 8 revelando que, en la harina, los microorganismos con mayor concentración fueron los coliformes totales, mientras que los recuentos de aerobios totales presentaron valores menores. En contraste. Se obtuvo ausencia de *Escherichia coli* y de mohos y levaduras.

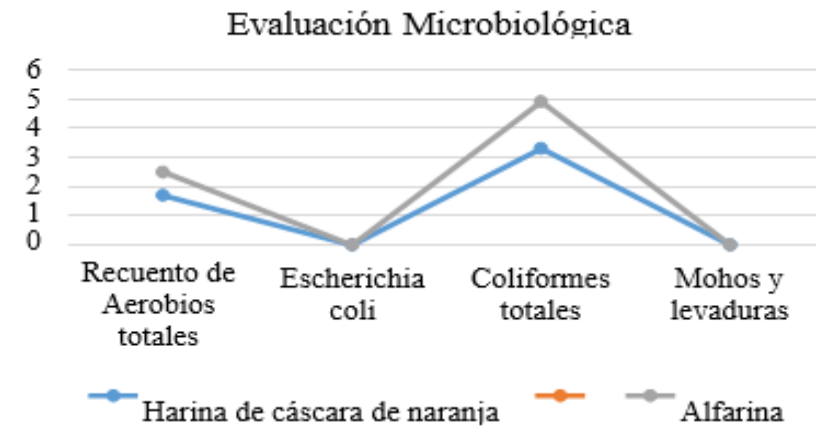
**Tabla 8.** Resultados de la evaluación microbiológica de las dos harinas

Biológico	Recuento de aerobios totales	Echerichia Coli	Coliformes totales	Mohos y Levaduras
Harina de naranja	$1,7 \times 10^2$	Ausencia	$3,3 \times 10^2$	Ausencia
Alfarina	$2,5 \times 10^2$	Ausencia	$4,9 \times 10^2$	Ausencia

**Fuente:** Directa

En la ilustración 2 se puede ver que los resultados del recuento de aerobios totales en las dos harinas tuvieron resultados con un margen de diferencia bajo, sin embargo, en los coliformes totales se puede observar la diferencia representativa, teniendo en cuenta que la alfarina tiene el resultado más alto. La ausencia de mohos y levaduras es satisfactoria por lo cual se denomina apto para consumo animal e implementación en las dietas de nutrición.

**Ilustración 2** Evaluación microbiológica de las muestras.



**Fuente:** Directa

En la tabla 8 se exhiben los resultados microbiológicos de la harina de cáscara de naranja, evidenciándose la ausencia de mohos, levaduras y Escherichia coli. No obstante, se observaron valores en el recuento de aerobios totales, que fueron de  $1,7 \times 10^2$  y  $2,5 \times 10^2$ , respectivamente. Estos valores fueron contrastados con los parámetros establecidos por la norma NTE INEN 2085 (80), la cual establece un rango mínimo de  $1,0 \times 10^3$  y un máximo de  $1,0 \times 10^4$  para el recuento de Aerobios Mesófilos. En lo que respecta a mohos y levaduras, los valores registrados



(mín.  $1,0 \times 10^2$  y máx.  $2,0 \times 10^2$ ) no sobrepasaron los límites máximos permitidos en las harinas evaluadas. Por ende, la harina cumplió con los requisitos microbiológicos establecidos por la norma, siendo considerada apta para el consumo animal en el momento de la evaluación.

En relación con los resultados microbiológicos, Valle en 36 (81) destaca su importancia al detallar los agentes presentes en la harina de alfalfa (*Medicago sativa*), ya sean perjudiciales o beneficiosos. Esto brinda precaución al suministrar el producto. Por otro lado, López (82) aconseja el uso de alfalfa deshidratada al mezclarla con el alimento, permitiendo que los animales la consuman sin necesidad de manipulación junto con el balanceado.

En términos de la alfalfa (*Medicago sativa*), Fernández J (83) resalta que es una especie excelente que proporciona niveles elevados de vitaminas, minerales y proteínas de calidad. Su contenido energético es notable en relación con los porcentajes de nitrógeno en el pienso.

#### 10.4 Resultados microscópicos

En la tabla 9 se pueden observar los resultados microscópicos con cada uno de los parámetros evaluados, que fueron realizados en el laboratorio BLENDEN mismos que son similares entre las dos muestras evaluadas, ambas muestras tienen un pH inferior a 7 pero muy cercano, lo que significa que se consideran alimentos neutros y que están acordes para ser implementados en las dietas nutricionales de los cuyes.

**Tabla 9.** *Resultados microscópicos de las harinas*

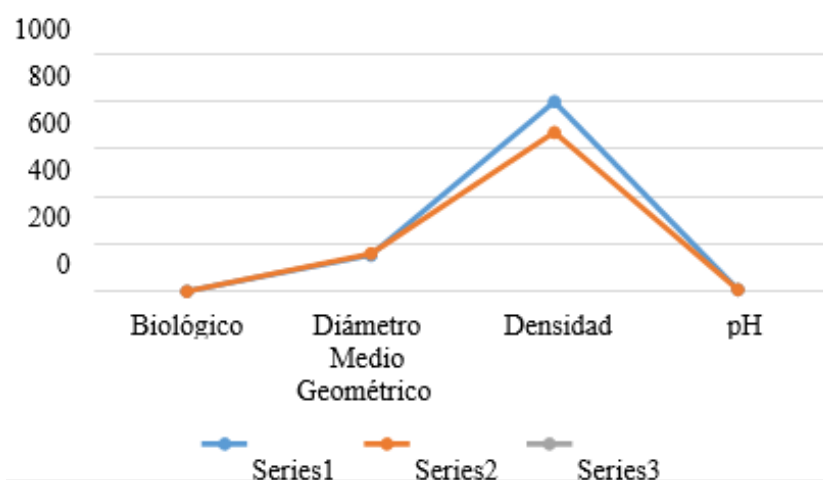
<b>Biológico</b>	<b>Diámetro medio geométrico</b>	<b>Densidad</b>	<b>Ph</b>
<b>Harina de cáscara de naranja</b>	152,91	802	6,05
<b>Alfarina</b>	159,04	673	6,25

**Fuente:** Directa

En relación al pH, se evidenció estadísticamente que los valores presentados en la ilustración 9 no exhiben diferencias significativas entre las dos muestras. Este hallazgo sugiere que el tipo de harina tiene influencia en este parámetro. Los valores representados en la ilustración 9 indican que los tratamientos se encuentran dentro de los rangos permitidos por la norma NTE INEN 2085 en 2005 (84) para la producción de alimento peletizado, los cuales establecen

un mínimo de 5,5 y un máximo de 9,5 en el pH. Ambos tratamientos cumplen con un valor de 6,05 y 6,25, respectivamente, lo que concuerda con lo establecido por la norma mencionada anteriormente.

**Ilustración 3** Resultados de los análisis microscópicos.



**Fuente:** Directa

En la ilustración 3 se aprecia que el tratamiento de cáscara de naranja exhibió la densidad más alta (802) en comparación con el tratamiento de alimento peletizado a base de harina de alfalfa cuando se compara con el testigo. Este resultado podría estar vinculado a un contenido de humedad más bajo. Se observa una diferencia estadísticamente significativa en la densidad entre los dos tratamientos, indicando que tanto el tipo de harina como los porcentajes de sustitución ejercen influencia en este parámetro. Es decir, a medida que aumenta el porcentaje de sustitución, la densidad tiende a incrementarse en ambos tipos de harinas. Coincidiendo con estos hallazgos, De Simas 2009 (85) evaluaron la densidad instrumental en pellets y encontraron que las muestras con mayor contenido de humedad se fracturaron más fácilmente, mientras que las de menor humedad resultaron más resistentes. En otra

investigación realizada por Chauhan et al., 2015 (86), quienes elaboraron alimento peletizado con harina de amaranto crudo y germinado, se informó que la densidad de los pellets se vio significativamente afectada por la incorporación de este tipo de harina en ambas formas utilizadas, mostrando ambos tipos de pellets menor resistencia a la rotura.

### 10.5 Peso promedio

La creación de esta tabla acerca de este indicador ha requerido una diligencia constante en la recopilación de pesos semanales. En la tabla 10, se exhibe la media de los pesos de cada tratamiento, acompañada de parámetros significativos para llevar a cabo el análisis de varianza ANOVA. En los resultados digitados en la tabla se muestra un aumento de peso general semanal, mismo que es medianamente notorio en cuanto a las necesidades nutricionales de los cuyes con los datos recolectados durante seis semanas, por lo tanto, se puede corroborar que durante las seis semanas hubo aumentos de pesos similares en los dos tratamientos.

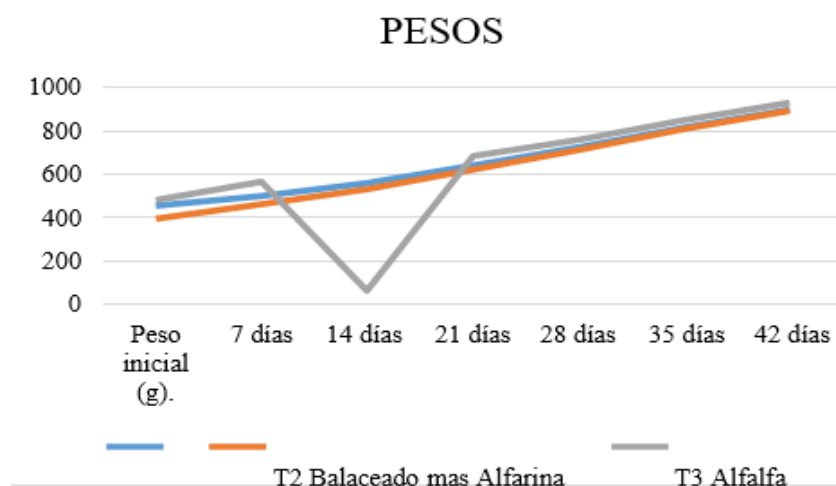
**Tabla 10.** Promedio de pesos semanales por tratamiento

Variable	T1	T2	T0	CV	P-Valor
<b>Peso inicial (g)</b>	455 ab	394,76 b	482,25	14,03	
<b>Peso 7 días</b>	498,75 b	460,84 b	565,50 a	11,98	0,0084
<b>Peso 14 días</b>	560,63 ab	532,0 b	620,74 a	10,57	0,0235
<b>Peso 21 días</b>	641,5 a	620,88 a	685,63 a	9,26	0,1134
<b>Peso 28 días</b>	724,63 a	712,50 a	758,50 a	7,99	0,2863
<b>Peso 35 días</b>	816,63 a	809,63 a	850,13 a	7,03	0,3476
<b>Peso 42 días</b>	898,27 a	893,50 a	930,25 a	6,40	0,40

**Fuente:** Directa

En la ilustración 4 es posible observar que los tres tratamientos iniciaron con un promedio similar, sin embargo, el tratamiento testigo que fue alimentado a base de alfalfa tuvo una pérdida de peso considerable a los 14 días, mismo que se justifica por la presencia de sarna en la camada del tratamiento testigo, es por esta razón que los animales bajaron su modalidad.

de alimentarse y por lo tanto el peso disminuyó, cabe recalcar que este problema cutáneo no se presentó en los demás tratamientos, de esta manera ha sido posible corroborar que la presencia de vitamina C en el balanceado peletizado fue un gran aporte para evitar este problema. No obstante, los animales afectados fueron tratados y curados, por esta razón es posible observar y aumento de ganancia a los 21 días. El T1 y T2 han mantenido unos pesos similares durante la etapa de estudio, desde los pesos a los 7 días hasta la última toma de peso que se realizó a los 42 días.

**Ilustración 4** Promedio de pesos por tratamiento

**Fuente:** Directa

El promedio de los pesos puede observarse incrementado durante las seis semanas de estudio. Estos resultados pueden compararse con los lo alcanzado por Saravia en 1994 (87) cuando probó cuatro raciones para cuyes en crecimiento, obteniendo 14.92, 15.40 y 12.78 semanal. Rivas 1995 (88), registró incrementos diarios de 12.3, 11.9, 11.3 y 10.9 al realizar una prueba de crecimiento en cuyes con restricción de forraje.

Cerna 1997 (89), obtuvo 16.93 y 16.07 g/cuy/día con niveles de 15 y 30 % de residuo de cervecería seco y Yamasaki (90) consiguió incrementos de 11.8, 10.7, 10.2 y 9.1 para raciones que incluyeron gluten de maíz en porcentajes de 0%, 10%, 20% y 30%, en todos los casos mencionados se utilizó cuyes machos de líneas del INIA. Incrementos superiores han sido reportados por y Villafranca en 2003 (91), al evaluar tres niveles de fibra 10, 12 y 14 % registrando ganancias diarias entre 12.79 a 13.29g en aumento a los pesos en base a alimentación a base de balanceado peletizado a base de Vitamina C.

## 10.6 Ganancia de peso

La elaboración de esta tabla referente a este parámetro ha exigido una diligencia constante en la recopilación semanal de pesos, con el propósito de calcular el promedio de aumento de peso para cada tratamiento. En la tabla 11, se presenta el aumento de peso correspondiente a cada tratamiento, junto con parámetros significativos destinados a realizar el análisis de varianza

ANOVA. Los datos consignados en la tabla revelan una ganancia de peso general semanal, la cual muestra una marcada variación en el aumento de peso a lo largo de las seis semanas de estudio. Por ende, se observa que el tratamiento 1 (Pellets de naranja) exhibió una ganancia de peso comparable a la del tratamiento 2 (pellets con adición de alfarina), mientras que el tratamiento 3 (alfalfa) registró una notoria superioridad en la ganancia de peso.

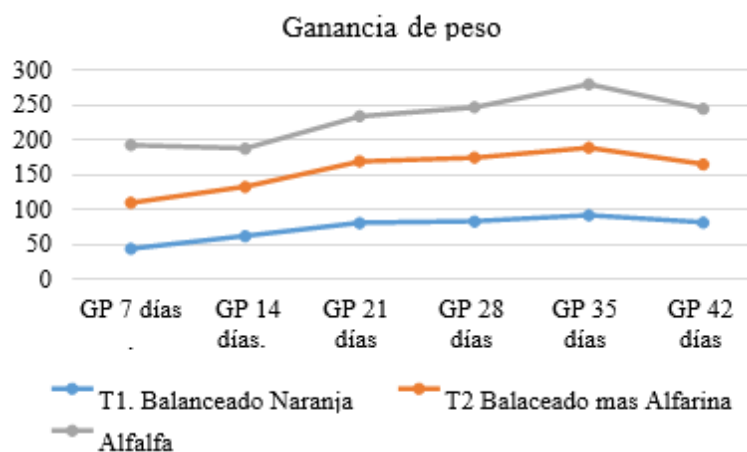
**Tabla 11.** Promedio de ganancia de peso por tratamiento

Variable	T1	T2	T0	CV	P-Valor
Ganancia de peso 7 días	43,75 c	66,08 b	83,25 a	9,46	0,0001
Ganancia de peso 14 días	61,88 b	71,16 a	55,25 c	4,21	0,0001
Ganancia de peso 21 días	80,88 b	88,88 a	64,88 c	3,54	0,0001
Ganancia de peso 28 días	83,13 b	91,63 a	72,88 c	3,52	0,0001
Ganancia de peso 35 días	92 b	97,13 a	91,63b	3,6	0,0058
Ganancia de peso 42 días	81,65 a	83,88 a	80,13 a	5,30	0,24

**Fuente:** Directa

En la ilustración 5 se puede observar que la ganancia de los tres tratamientos va a la par, los animales que conformaron el tratamiento 3 o tratamiento testigo fue el que tuvo mayor ganancia de peso, este resultado ha sido considerable debido a la alimentación que obtuvieron desde la etapa de destete, es decir, no sufrieron el desbalance alimenticio por el que pasaron los animales del T1 y T2. En cuanto a los T1 y T2, el que obtuvo mayor ganancia de peso fue el que estuvo conformado por alimento peletizado con alfarina, debido a que la alfalfa tiene un porcentaje mayor de peso que la harina de cáscara de naranja.

**Ilustración 5** Ganancia de peso por Tratamiento



Según la investigación de Sillo en 2018 (92), que involucró distintos niveles de harina de bagazo de naranja en la dieta de cuyes de engorde, lograron un peso promedio de 103 g a los 42 días de tratamiento. Cruz 2019 (93), en su estudio sobre la alimentación de cuyes de la línea andina utilizando pellets a base de naranja, reportó un peso promedio de 86.4 g a los 42 días de edad. Esto permite realizar una comparación y afirmar que los pesos obtenidos en las raciones estudiadas se encontraron cercanos a estos valores.

Avalos 2010 (94), en su investigación sobre la suplementación de harina de cáscara de naranja como fuente de vitamina C en el balanceado comercial, indicó que, a los 42 días, los cuyes de la línea mejorada alcanzaron un peso promedio de 79.98 g.

Silva 2013 (95) menciona que, a los 42 días, los cuyes alimentados con alfarina alcanzaron un peso de 85 g, mostrando similitud con los resultados obtenidos en nuestra investigación. Según Rene Antonio Hinojosa Benavides (96), el valor más alto obtenido para el peso final fue de 90.06 g a los 42 días utilizando alfalfa, lo cual es considerablemente superior a lo informado por Collado, quien obtuvo en cuyes de la Raza Perú su mayor peso final de 70.06 g por animal en el mismo período de tiempo.

### 10.7 Consumo de alimento

La creación de esta tabla relacionada con este parámetro ha demandado una diligencia constante en la recopilación semanal de datos, que en conjunto con una fórmula ha permitido calcular el promedio de consumo semanal de alimento (CSA = suministro semanal de alimento - desperdicio de alimento semanal), con el objetivo de calcular el promedio de consumo alimenticio para cada tratamiento. En la Tabla 12 se presenta el consumo de alimento semanal

correspondiente a cada tratamiento, junto con parámetros significativos diseñados para llevar a cabo el análisis de varianza ANOVA. Los datos consignados en la tabla reflejan un patrón de consumo alimenticio, que muestra una marcada variación en el consumo de alimento a los 7 días y 42 días en cada uno de los tratamientos. Se observa que el forraje tiene un mayor número de consumos en la semana 42, y este resultado también se atribuye a la alimentación que los cuyes recibieron antes de recibir el tratamiento. Es decir, su sistema de alimentación fue forraje desde su nacimiento y no se modificó hasta el final del proceso de investigación. Además, se nota que el tratamiento 1 (Pellets de naranja) mostró una ganancia de peso comparable a la del tratamiento 2 (pellets más alfarina); sin embargo, el consumo a los 7 días en el T1 es bajo debido a un posible rechazo temporal del alimento.

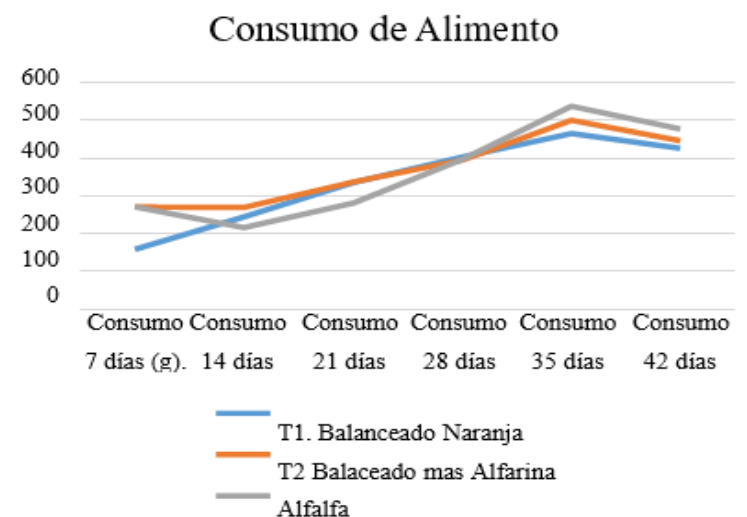
**Tabla 12** Promedio de consumo de alimento por tratamiento

	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T0</b>	<b>CV</b>	<b>P-Valor</b>
<b>Consumo de alimento 7 días</b>	158,55 b	271,50 a	270,16 a	7,28	0,0001
<b>Consumo de alimento 14 días</b>	244,02 b	269,22 a	215,85 c	4,91	0,0001
<b>Consumo de alimento 21 días</b>	335,54 a	336,11 a	280,25 b	3,7	0,0001
<b>Consumo de Alimento 28 días</b>	402,44 a	394,28 a	395,80 a	4,69	0,6538
<b>Consumo de alimento 35 días</b>	464,64 c	499,71 b	536,94 a	4,51	0,0001
<b>Consumo de alimento 42 días</b>	426,37 b	446,19 b	476,68 a	5,85	0,0037

**Fuente:** Directa

En la presente ilustración se puede observar que el consumo de alimento del T1 fue el más bajo de los tres tratamientos, sin embargo, a los 21 días este ha logrado mantenerse con valores similares que los T2 y T3, en cuanto al consumo a los 35 días el T3 o testigo que se mantuvo con forraje tuvo un mayor consumo de alimento. Una de las posibles razones por las que se han obtenido estos resultados, es debido a que los T1 y T2 se mantuvieron con agua todo el tiempo y esto ha permitido que haya menor consumo de alimento peletizado.

**Ilustración 6** Consumo de peso semanal por tratamiento



**Fuente:** Directa

Según el informe de Caguana-Lagua 2017 (97), son los siguientes: T2 con 620.67, y están por encima del rango obtenido en este estudio (T2 con 499.71). A pesar de que en el estudio de Caguana-Lagua se utilizaron pellets con una base de elaboración similar y una inclusión en la dieta de los cuyes considerablemente menor en comparación con nuestro estudio (40%), el consumo voluntario del T2 (pellets a base de alfalfa) mencionado por Caguana-Lagua resultó ser mayor.

La similitud en los resultados probablemente se deba a las variaciones en las cantidades de alfarina utilizadas en el tratamiento de los autores mencionados anteriormente y las altas inclusiones de harina de alfalfa en nuestro estudio. Ambos estudios comparten una composición similar de carbohidratos no estructurales, con una cantidad significativa de almidones y glucosa, una baja presencia de fibra y una buena palatabilidad (Caguana-Lagua, 2017; Chauca 2016).

En el estudio de Chauca en 2016 (98) sobre conejos utilizando Alfalfa, malva, Chilca y Retama para la elaboración de pellets, se observaron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) en el Consumo Voluntario de Materia Seca (pellets) entre los tratamientos. A pesar de las diferencias de especies, tanto conejos como cuyes comparten una fisiología digestiva similar (Caguana-Lagua, 2017; Chauca, 2016).



Adelfa Yzarra Aguilar (99) señala que al proporcionar forraje (alfalfa) a cuyes de la raza Perú, que fueron destetados a los 14 días de edad, logró un consumo alimenticio de 497.7 g a los 35 días. Por otro lado, Montero (100) investigó el efecto de la mezcla de alfalfa blanca y alfalfa morada en la alimentación de cuyes, y los tratamientos resultaron en un consumo de forraje de 306 g a los 35 días. Estos valores fueron superiores a los informados por Carbajal y Vivas (101), quienes evaluaron el reemplazo parcial del forraje de alfalfa blanca solo por la mezcla de alfalfa blanca y morada, obteniendo consumos de 445.76 g en 35 días, respectivamente. Es crucial considerar que el consumo de forraje en diversas etapas fisiológicas de los animales está vinculado a la palatabilidad del forraje para el animal, así como a su composición nutricional.

### 10.8 Conversión Alimenticia

La creación de esta tabla relacionada con este parámetro ha requerido una diligencia constante en la recopilación semanal de datos, los cuales, junto con una fórmula, han posibilitado la obtención del promedio de Conversión Alimenticia semanal. El objetivo es calcular el promedio de consumo alimenticio para cada tratamiento. En la Tabla 13, se detalla la conversión alimenticia de las seis semanas de estudio correspondientes a cada tratamiento, junto con parámetros significativos diseñados para llevar a cabo el análisis de varianza ANOVA. Los datos consignados en la tabla revelan un patrón de consumo alimenticio que muestra variaciones en las conversiones semanales en cada uno de los tratamientos. Se destaca que los resultados son comparables entre los dos tratamientos a lo largo del periodo de estudio.

**Tabla 13.** *Promedio Conversión Alimenticia semanal por tratamiento*

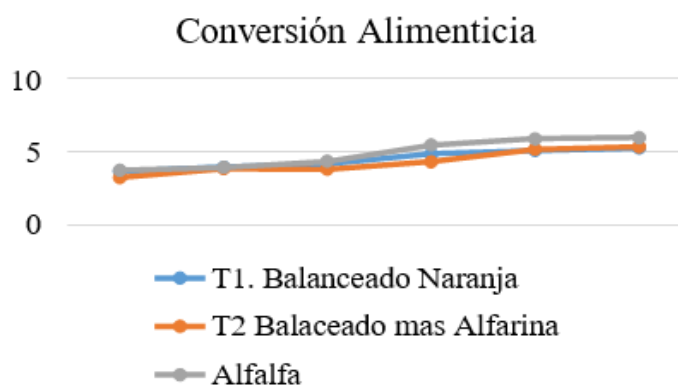
<b>Variable</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T0</b>	<b>CV</b>	<b>P-Valor</b>
<b>C.Alimenticia 7 días</b>	3,63 a	3,22 b	3,71 a	3,46	0,0001
<b>C.Alimenticia 14 días</b>	3,93 a	3,83 a	3,91 a	5,27	0,5578
<b>C.Alimenticia 21 días</b>	4,15 a	3,78 c	4,32 a	1,8	0,0001
<b>C.Alimenticia 28 días</b>	4,84 b	4,30 c	5,43 a	2,53	0,0001

<b>C.Alimenticia</b> <b>35 días</b>	5,05 c	5,15 b	5,86 a	1,61	0,0001
<b>C.Alimenticia</b> <b>42 días</b>	5,22	5,32 c	5,95 a	1,32	0,0001

**Fuente:** Directa

En la ilustración 7 se puede observar el promedio de la conversión alimenticia de cada tratamiento durante las seis semanas de estudio, mismos resultados se muestran con un margen de diferencia poco significativo en cuanto a los 3 tratamientos, cabe recalcar que a los 14 días se obtuvo una conversión alimenticia parecida debido a que los animales del T1 y T2 tuvieron cambio de alimento (forraje a pellets) en las primeras semanas y por ende su conversión alimenticia es más baja que el testigo.

*Ilustración 7 Conversión Alimenticia por tratamiento*



Se han registrado cambios en la conversión alimenticia mediante la incorporación de Vitamina C a partir de harina de naranja en la población nativa Azuay, con resultados de CA a los 7 días de 1.1 en Cañar y 4.4 en la línea Perú. Este estudio se centró en parámetros alimenticios de cuyes de estas líneas y poblaciones, con cada grupo compuesto por 5 pozas, cada una con 5 cuyes hembras. Los resultados obtenidos fueron inferiores a los informados en este estudio actual: T1 con 3.63. Esta discrepancia podría deberse a similitudes en la capacidad de conversión, así como a la evaluación exclusiva de machos en este trabajo, a diferencia de las dos investigaciones anteriores que incluyeron hembras y machos.

Por otro lado, López Moposita 206 (102) presentó resultados de Conversión Alimenticia: T1 con 4.1, T2 con 3.22 a los 7 días, y T1 con 3.4, T2 con 5.5 a los 35 días, comparables a los obtenidos en este estudio: T1 con 3.63, T2 con 5.05 a los 7 días y T1 con 5.05, T2 con 5.15 a los 35 días. En la investigación previa de estos autores, se trabajó con tres razas de cuyes (Inti, Andina y Perú) y dos sistemas de alimentación (Forraje, Pellets con alfarina).

Sarria y Cayetano (103), al aplicar dos sistemas de alimentación (integral y forraje) en la etapa de crecimiento-engorde para evaluar cuatro genotipos de cuyes mejorados, obtuvieron resultados de CA de 6.16 para el sistema de forraje y 5.34 para el sistema integral de alfarina (peletizado). Es importante señalar que los resultados de Sarria y Cayetano fueron menos eficientes que los de López (104), quien evaluó tres sistemas de alimentación (Forraje, Alimento peletizado comercial y Alimento comercial peletizado con adición de alfarina) en cuyes de las líneas Inti, Andina y Perú, y encontró una CA de 3.4 para Forraje, 3.7 para Alimento peletizado comercial y 3.4 para Alimento comercial peletizado con adición de alfarina. Adicionalmente, Mejía (105), al estudiar el efecto de la harina a base de bagazo de naranja en la CA de cuyes (*Cavia cobayo*) con tratamientos que incluían Alimento peletizado, determinó una CA de 5.20 a los 35 días y 5.01 a los 42 días.

### **10.9 Análisis Costo – Beneficio**

En el caso de los T1 y T2 el resultado de la relación beneficio costo es +1, lo que indica que los ingresos son mayores que las inversiones y existe un porcentaje de ganancia y por ende se consideran tratamientos rentables y deben ser considerados. Esta rentabilidad se atribuye a la eficiencia del tratamiento empleando las dos fuentes de vitamina C, sin embargo, existe una diferencia en el total de ingresos, siendo el T2 mayor con 0,07 centavos de dólar.

Por otro lado, el T0 es el tratamiento con menor costos de egreso y por ende también tiene el menor costo de ingreso. Es fundamental tener presente que, al tomar decisiones, el análisis costo-beneficio no constituye el único factor relevante. Se puede asumir que los cuyes del grupo T1 y T2 gozarán de una mayor protección contra enfermedades derivadas de la deficiencia de vitamina C.

Adicionalmente, el riesgo vinculado a un proyecto o actividad puede impactar su relación costo-beneficio. En proyectos de gran envergadura con perspectivas a largo plazo, un análisis de costo-beneficio podría omitir consideraciones financieras cruciales, como la inflación, las tasas de interés, los flujos de efectivo variables y el valor actual del dinero. También podrían pasar

por alto factores sociales y ambientales, como el impacto en la comunidad y el medio ambiente, prolongando así el tiempo de retorno.

**Tabla 14.** *Ingresos y Egresos*

	Tratamientos		
	T0 8 unidades	T1 8 unidades	T2 8 unidades
<b>EGRESOS</b>			
Jaulas con bebederos	\$ 60	\$60	\$60
Cuyes	\$ 30	\$ 30	\$30
Alimento cascara de naranja	\$ 45	\$ 0	\$ 0
Alimento con <del>alfarina</del>			
<del>Alfarina</del>	\$ 0	\$ 45	0
Naranja	\$ 0	\$ 10	0
Forraje	\$ 20	\$ 0	0
Insumos veterinarios	\$ 0	\$ 0	\$50
Combustible/transporte	\$ 25	\$ 15	\$10
Señalización jaulas	\$ 25	\$ 25	\$25
Gas	\$5	\$5	\$5
Pilas de balanza	\$1	\$1	\$1
Aretes	\$2	\$2	\$2
	\$16	\$16	\$16
<u>Total egresos</u>	<u>\$229</u>	<u>\$209</u>	<u>\$199</u>
<b>Ingresos</b>			
Precio de venta	\$80	\$64	\$64
Abono	\$ 40	\$40	\$40
<u>TOTAL INGRESOS</u>	<u>\$ 120</u>	<u>\$ 104</u>	<u>\$104</u>
<del>Relacion</del> beneficio - costo	0.52	0,49	0.52

**Fuente:** Directa

## **11. IMPACTOS DEL PROGRAMA**

### **11.1. Impacto Social**

El principal impacto social que se brinda se ve reflejado en los pequeños, medianos y grandes productores debido a que el efecto que generan las fuentes de vitamina C son efectivas y a su vez cumplen con el propósito de ser un aporte en cuanto al incremento de estados productivos de los cuyes y por ende es posible también lograr una función fisiológica para mejorar las variables estudiadas como la ganancia diaria de peso y evitar patologías por deficiencia de vitamina C.

### **11.2. Impacto Ambiental**

La cáscara de naranja es un residuo de la misma que puede ser reutilizado para formular la harina con la que se trabajó en el proyecto y poder adicionar a la alimentación diaria de los cuyes para generar un ahorro en la adquisición de vitamina C externa o comercial, siendo beneficioso ya que los residuos de naranja se pueden encontrar durante todo el año.

### **11.3. Impacto Económico**

Los pequeños, medianos y grandes productores podrían ser beneficiados con la implementación de estas dietas debido a que los animales adoptaran una mejor inmunología y por ende se evitarán muchas patologías que su presencia implican egresos en el tratamiento. Por otro lado, la cáscara de naranja y alfarina son productos muy accesibles que se pueden implementar en la dieta de los cuyes en etapa de crecimiento.

## 12. CONCLUSIONES

- En relación a la evaluación fisicoquímica y bromatológica de las muestras de harina de cáscara de naranja, harina de alfalfa y pellets con adición de cada una los resultados presentaron concordancia al compararlos con los mostrados en la literatura. En este estudio destacó la presencia de vitamina C, dando como resultado 142,12 mg/100g para la harina de cáscara de naranja y 87,01 mg/100g, proporcionándole sus propiedades antioxidantes y vitamínicas respectivamente, esto indica su aporte nutricional y energético a la dieta de los cuyes en los tratamientos destinados a proveer dietas nutricionales a base de fuentes de vitamina C. De igual manera, parámetros como el porcentaje de sólidos solubles, humedad, materia seca, proteína, ceniza y materia orgánica se mantuvieron dentro de rangos aceptables para su utilización. Esto señala la elevada calidad de estas sustancias y confirma su idoneidad como suplementos saludables en el presente estudio.
- Al analizar los parámetros productivos: peso, ganancia de peso, conversión alimenticia, consumo de alimento, y mortalidad de los cuyes en etapa de estudio con el empleo de diferentes raciones alimenticias se observó que la adición de harina de cáscara de naranja como fuente de vitamina C ha sido de gran importancia y de gran ayuda para prevenir las infecciones cutáneas en los cuyes que consumieron este alimento, sin embargo la mayor ganancia de peso se observó en el tratamiento testigo, debido a que estos animales no se les otorgó la misma cantidad de agua que a los que consumieron alimento peletizado, y además, no pasaron la etapa de acoplamiento al cambio de alimento como lo hicieron los tratamientos de pellets con adición de vitamina c a base de harina de bagazo de naranja y pellets con adición de Vitamina C con adición de alfarina.
- El beneficio costo de este proyecto ha sido considerable, debido a que la necesidad nutricional del cuy es muy baja, los T1 y T2 tienen un costo de producción estándar, pero el T2 tiene menor costo de inversión y por ende se puede costear en pequeñas y medianas producciones, teniendo en cuenta que se ha visto resultados en la salud de los animales por lo que se consideran tratamientos rentables.

### **13. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda seguir con la investigación sobre fuentes de Vitamina C en alimentos para brindar una dieta nutricional con fuentes naturales.
- Se recomienda implementar la harina de cáscara de naranja como fuente natural de Vitamina C por su bajo costo, por sus beneficios respiratorios, palatabilidad y aporte nutricional en la salud del animal desde la etapa de destete, para que estos se acoplen al alimento peletizado y no tengan disminución de peso alguno, es recomendable también manejar cantidades según las necesidades nutricionales que el animal requiere para evitar los desperdicios.
- Realizar investigaciones que analicen cómo la adición de Vitamina C afecta los indicadores de rendimiento en cuyes que han sido infectados con agentes patógenos de especial relevancia en esta especie para poder evaluar la inclusión en dietas balanceadas en cuyes de diferentes líneas comerciales.

## 14. BIBLIOGRAFÍAS

1. Benavides RAH, Aguilar AY, Yauri GR. Comportamiento productivo en cuyes (*Cavia cobayo*) bajo el efecto de cuatro sistemas de alimentación. *Revista Alfa* [Internet]. 2022 Mar 30 [cited 2024 Feb 5];6(16):178–85. Available from: <https://revistaalfa.org/index.php/revistaalfa/article/view/173>
2. Cayo Núñez E. Comparativo de dos raciones en tres líneas de cuyes de crías mejorados Canaán 2750 m.s.n.m Ayacucho. *repositoriounschedupe* [Internet]. 2008 [cited 2024 Feb 5]; Available from: <https://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/1228>
3. León Z, Silva E, Wilson A, Callacna M. Vitamin C protected in concentrate of *Cavia porcellus* “cuy” in growth-fattening stage, excluding forage. *Scientia Agropecuaria.*;2016 Sep 30;7:259–63.
4. Zambrano Valdez R. Evaluación de diferentes niveles de harina de cascara de naranja en cuyes (*Cavia porcellus*) en inicio y crecimiento [Internet]. *lareferencia.info*. 2019 [cited 2024 Feb 5]. Available from: [https://lareferencia.info/vufind/Record/PE\\_9cafa290d202d68fd9fae224a8ea6a5b](https://lareferencia.info/vufind/Record/PE_9cafa290d202d68fd9fae224a8ea6a5b) Torrez JAV. Universidad Nacional Agraria. [Online].; 2017.. Disponible en: [https://www.redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/normas\\_generales\\_crianza\\_cuyes.pdf](https://www.redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/normas_generales_crianza_cuyes.pdf).
5. Mahan, L.K., Escott-Stump, S. *Nutrición y Dietoterapia Krause* 10a Ed. McGraw Hill Interamericana, Mexico, [Internet]. 2000[cited 2024 Feb 5]. Available from: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2311-25812023000100039](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2311-25812023000100039)
6. Armas Valdiviezo, A del C. 2012. Diseño de una Planta Modular para la Elaboración de Licor de Naranja en el Cantón Caluma. *Escuela Superior Politécnica Del Litoral*:89 Available from: <http://rucacuy.blogspot.com/2009/03/importancia-de-la-vitamina->
7. Avalos, R. (2010). Determinar el efecto de caña de azúcar en balanceado comercial en la alimentación de cuyes (*Cavia aperea porcellus*) La Paz – Bolivia [Tesis licenciatura,
8. Avilés DF, Martínez AM, Landi V, Delgado JV. El cuy (*Cavia porcellus*): un recurso andino de interés agroalimentario The guinea pig (*Cavia porcellus*): An Andean resource of interest as an agricultural food source. *Anim Genet Resour* [Internet].



9. Bastidas. Consejos BIO | CONSIDERACIONES PARA LA SELECCIÓN DE REEMPLAZOS [Internet]. BiOALIMENTAR Ecuador. 2019 [cited 2024 Feb 5]. Available from: <https://www.bioalimentar.com/consejos-bio/los-cuyes-si-necesitan-suministro-de-agua/>
10. Benavides RAH, Aguilar AY, Yauri GR. Comportamiento productivo en cuyes (*Cavia cobayo*) bajo el efecto de cuatro sistemas de alimentación. Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinarias ALFA [Internet]. 2022 [cited 2024 Feb 5];6(16):178–85. Available from: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/540/5403172014/html/>
11. Benito López D, Vergara Rubín V, Chauca Francia L, Remigio Espinoza RM.
12. Evaluación de diferentes niveles de Vitamina C en cuyes raza Perú PPC durante su lactancia. Instituto Nacional de Innovación Agraria [Internet]. 2008 Oct 1; Available from: [http://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/414\\_c\\_10.htm](http://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/414_c_10.htm)
13. Caguana-Lagua, M. H. (2017). Efecto de la Achira (*Canna edulis*) sobre el consumo voluntario y la digestibilidad aparente de nutrientes en cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de engorde. Universidad Técnica de Ambato
14. Carbajal J, Vivas N. Evaluación del reemplazo parcial del forraje *Axonopus* por Saccharina rustica en la alimentación del cuy (*Cavia porcellus*). Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 2008; 42 (3): 275-277.
15. Carrera P, De I, Agroindustrial, Tesistas Bach A, Chuquiyauri, De Dios J, et al. UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL "UTILIZACIÓN DE LA HARINA DE ARRACACHA (*Arracacia xanthorrhiza*) COMO SUSTITUTO TOTAL DEL MAÍZ AMARILLO HUÁNUCO -PERÚ 2020 [Internet]. [cited 2024 Feb 5]. Available from: <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/6470/TAI00189Ch578.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
16. Castañeda R, Albán J, Gutiérrez H, Cochachin E, La Torre M. [citado el 5 de febrero de 2024]. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-99172016000400014](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172016000400014)

17. Castro Cancino, J., & Telles Velásquez, R. (2013). Evaluación de tres niveles de harina del fruto de siempreviva (*Sempervivum tectorum*) para el crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*). Obtenido de:  
revistas.unjbg.edu.pe/index.php/CYD/article/view/295/250
18. CERNA, A. 1997. Evaluación de cuatro niveles de residuo de cervecera seco en el crecimiento-engorde de cuyes. Tesis INIA - UNALM. Lima-Perú. 84 p.
19. Chauca Francia L, Vergara Rubín V, Reynaga Roja MF, Muscari Greco J, Higaonna
20. Oshiro R. Evaluación del crecimiento de cuyes de la Línea Sintética (INIA P 5/8 IxA 3/8) bajo dos sistemas de alimentación – Integral y Mixto. Instituto Nacional de Innovación Agraria [Internet]. 2013 [cited 2024 Feb 5]; Available from:  
<https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/432>
21. Chauca, L. (1997). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). La Molina: FAO. Retrieved from <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=VxLVzsZ5HWcC&oi=fnd&pg=PP9&dq=colores+cuyes&ots=XOdb5rG6Am&sig=ZaeCBeU1j7Jcrh3DVq51IfuoqRw#v=onepage&q=color&f=false>
22. Ciprián R. 2005. Evaluación del tamaño de partícula y nivel de fibra en el concentrado para cuyes (*Cavia porcellus* L) en crecimiento. Tesis de Magíster. Lima: Univ Nacional Agraria La Molina. 74 p.
23. Cofepasa. Alfalfa: beneficios y cultivo • Cofepasa [Internet]. Cofepasa. 2020. Available from: <https://cofepasa.com/alfalfa-beneficios-y-cultivo/>
24. Cruz, J. (2019). Efecto de diferentes niveles de harina de Quinoa en la productividad de cuyes (*Cavia aperea porcellus*) en el centro experimental de Kallutaca [tesis licenciatura, Universidad Pública de El Alto]. Repositorio institucional.
25. Curso Virtual: Producción de Cuyes [Internet]. Available from: [https://pgc-aulavirtual.inia.gob.pe/pluginfile.php/647/mod\\_resource/content/1/MODULO-IIIId.pdf](https://pgc-aulavirtual.inia.gob.pe/pluginfile.php/647/mod_resource/content/1/MODULO-IIIId.pdf) CUYES DE ENGORDE (*Cavia porcellus*) EN LA COMUNIDAD DE
26. E, Veterinaria M, Evelyn E, Maraví Q. UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA [Internet]. 2009 [cited 2024 Feb 5]. Available from: [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/750/Quintana\\_me.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/750/Quintana_me.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

27. El balanceado es una buena opción para cuyes y conejos [Internet]. [www.procampo.com.ec](http://www.procampo.com.ec). [cited 2024 Feb 5]. Available from: <https://www.procampo.com.ec/index.php/blog/10-nutricion/66-el-balanceado-es-una-buena-opcion-para-cuyes-y-conejos>
28. Escobar Ramírez F, Vila Condori JL. Influencia de la edad en el rendimiento de masa muscular en cuyes mejorados. Ayacucho, 2015. repositoriounschedupe [Internet]. 2016 [cited 2024 Feb 5]; Available from: <https://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/1071>
29. Escobar-Ramírez F, Ruíz-Béjar JA, Hinojosa-Benavides RA, De la Cruz-Marcos RN, Ruíz-Vílchez D, Escobar-Ramírez F, et al. Efecto de la edad sobre el peso y rendimiento de la canal y masa muscular en cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento y engorde. *Journal of the Selva Andina Animal Science* [Internet]. 2023 [cited 2024 Feb 5];10(1):39–51. Available from: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2311-25812023000100039](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2311-25812023000100039)
30. Estrada Miño EE, Velastegui Bosquez GA. Caracterización de la carne de cuy empacado al vacío. Un estudio para su exportación. *Revista Ingeniería*. 2021 May 1;5(12):123–34.
31. Fastly.net. [citado el 5 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://jimdo-storage.global.ssl.fastly.net/file/802351fc-2eca-427b-b82b9e937bf0a70a/muzugivorogenolekem.pdf> 7
32. Flores-Manchano CI, Duarte C, Salgado-Tello IP. Caracterización de la carne de cuy (*Cavia porcellus*) para utilizarla en la elaboración de un embutido fermentado. *Ciencia y Agricultura*. 2017 May 7;14(1):39–45.
33. Frei B, England L, Ames BN. Ascorbate is an outstanding antioxidant in human bloodplasma. *P Natl Acad Sci*. 1989;86:6377-6381
34. Gracia D. BIOÉTICA Y BIODERECHO. *EIDON*. 2019 Dec 1;52(12/2019).
35. Guamán Juela NA. Efecto de la adición de diferentes dosis de vitamina c (Ácido ascórbico) en cuyes (*Cavia porcellus*) de la raza Perú en las etapas de gestación y lactancia en el cantón Pablo Sexto. *dspaceespocheduec* [Internet]. 2022 May 26 [cited 2024 Feb 5]; Available from: <http://dspace.espoche.edu.ec/handle/123456789/17538>

36. GUANANGUICHO- CANTON SAN PEDRO DE HUACA – CARCHI” [Internet]. San Pedro de Huaca, Carchi.; 2012. p. 7–8. Available from: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2683/3/03>
37. Higaonna, R. 1999. Formación de la línea de cuyes “Merino” (tipo 4). Campo experimental La Molina, Lima. Consultado el 8 de febrero de 2008. Disponible en: <http://www.inia.gob.pe/webinia/EditaExperimento.asp?wCodigoExp=03&wModo=Pv&wCodProyecto=39&wAnho=1999>
38. Higaonna, R.; Muscari, J.; Chauca, L. 2003. Evaluación del cruzamiento del cuy Merino con la raza Perú. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agrícola del Perú INIA. Consultado el 8 de febrero de 2008. Disponible en: [http://www.inia.gob.pe/webinia/tecnologia/crianzas/cuyes/2004/cruzamiento\\_raza\\_peru/cruzamiento\\_raza\\_peru\\_page\\_2.htm](http://www.inia.gob.pe/webinia/tecnologia/crianzas/cuyes/2004/cruzamiento_raza_peru/cruzamiento_raza_peru_page_2.htm)
39. Jaramillo AMR. [Online].; 2017.. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/18826/1/Alex%20Mauricio%20Ram%C3%B3n%20Jaramillo.pdf>.
40. La Obtención De: TDEIPA. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO [Internet]. Edu.ec. [citado el 5 de febrero de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/32507/1/Tesis%20182%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20Luay%20Guilcapi%20Erika%20Esthefan%20C3%ADa.pdf>
41. Leboulanger J. Actualización de Tratamientos. Vitaminas. Lima Perú.: Productos Roche Q. F. S. A.; 1975. Lima: MACRO. Retrieved from: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=DYIvDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT8&dq=color+del+pelo+en+los+cuyes&ots=fsPe0Mvdju&sig=c00rIjyseyztCjHMuAcvrd6oOU#v=onepage&q=color&f=false>
42. López Moposita. 2000. La agricultura Urbana y Peri-urbana, Salud y Medio Ambiente Urbano. Documento de discusión para la Conferencia electrónica de FAO-ETC/RUAF sobre la agricultura urbana y peri-urbana. Consultado el 03 de febrero de 2024. Disponible en: <http://www.fao.org/urbanag/Paper2-s.htm>

43. Lozada P, Jiménez R, San Martín F, Huamán A. 2013. Efecto de la inclusión de cebada grano y semilla de girasol en una dieta basada en forraje sobre el momento óptimo de beneficio de cuyes. *Rev Inv Vet Perú* 24: 25-31.
44. Machaca, I. Y. 2017. «Influencia de la vitamina "c" sobre los parámetros productivos en cuyes (*Cavia porcellus* L.) en Ichu-Puno». Universidad Nacional del Altiplano- Puno -Perú.  
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7878/1/Tesis%2017%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20277.pdf>
45. Maldonado, L. A., & Mejia, R. C. 2013. «Evaluación de 2 niveles de fibra y 2 niveles de proteína en la dieta sobre los parámetros zootécnicos en los cuyes». Universidad Central del Ecuador - Ecuador.  
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5547/1/Paucar%20Majin%20Segundo.Pdf>
46. Maria Erica Quintana ,EFECTO DE DIETAS DE ALFALFA VERDE, HARINA DE CEBADA Y BLOQUE MINERAL SOBRE LA EFICIENCIA PRODUCTIVA DE CUYES. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú* [Internet]. 2013 Dec 30 [cited 2024 Feb 5];24(4):425–32. Available from: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/2744/238>
47. MEJIA ING. FISIOPATOLOGÍA DEL SISTEMA DIGESTIVO Y NECESIDADES NUTRICIONALES DEL CUY. [Online].; 2020.. Disponible en: [http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/2379/4/2020\\_T.G.MabelSoscue.pdf](http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/2379/4/2020_T.G.MabelSoscue.pdf)
48. Mejía Montes, T. (2014). Manual Cuy. Obtenido de <http://www.caritas.org.pe/documentos/MANUAL%20CUY%20PDF.pdf>
49. Meza Bone GA, Cabrera Verdezoto RP, Morán Morán JJ, Meza Bone FF, Cabrera Verdesoto CA, Meza Bone CJ, et al. Mejora de engorde de cuyes (*Cavia porcellus* L.) a base de gramíneas y forrajeras arbustivas tropicales en la zona de Quevedo, Ecuador. *Idesia (Arica)*. 2014 Aug;32(3):75–80.
50. MINAGRI. Potencial del mercado internacional de la carne del cuy, Lima: Ministerio de Agricultura del Perú; 2015. [citado el 5 de febrero de 2024]. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609)

51. Ministerio de Agricultura riego Curso Virtual: Producción de Cuyes [Internet]. Available from: [https://pgc-aulavirtual.inia.gob.pe/pluginfile.php/647/mod\\_resource/content/1/MODULO-IIIId.pdf](https://pgc-aulavirtual.inia.gob.pe/pluginfile.php/647/mod_resource/content/1/MODULO-IIIId.pdf)
52. Montero J, Macas K, González K, Mendoza C. Evaluación del botón de oro (*Tithonia diversifolia*) en la alimentación de cuyes. IDESIA. 2019; 37 (4): 5-9.
53. Moya-Patiño, E. G. (2016). Reendimiento de Forraje de árboles, arbustos y
54. Muñoz, M. G. (2016). UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR. Obtenido de <http://190.15.128.197/bitstream/123456789/1633/1/PROYECTO%20DE%20INVESTIGACION%20C3%93N.pdf>
55. Numbela, E. R. (2000). Planteles de cuyes locales e introducidos en Bolivia. Retrieved from [http://www.dicyt.umss.edu.bo/archivos/Rico\\_Numbela.pdf](http://www.dicyt.umss.edu.bo/archivos/Rico_Numbela.pdf)
56. Ocampo, M. 2015. «Producción de un pienso balanceado destinado a la alimentación del cuy (*Cavia porcellus*) a partir del sunchu (*Viguiera lanceolata*)». Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa - Perú. Disponible en : <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3223/IQocumk.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
57. Olazábal L J, Camargo H R, García L M, Morales-Cauti S. Deficiencia de vitamina C como causa de mortalidad y morbilidad en cuyes de crianza intensiva y su tratamiento. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú [Internet]. 2019 Oct,1;30(4):1718–23. Available from: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609->
58. Flores T. UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS [Internet]. [cited 2024 Feb 5]. Available from: <http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/1812/000000485T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
59. Ortíz Núñez JE. Utilización de tres niveles (8mg, 10mg, 12mg) de vitamina C (ácido ascórbico) en concentrado en ganancia de peso en cuyes de cría, en el cantón Ambato. [Internet]. repositorio.utc.edu.ec. 2021 [cited 2024 Feb 5]. Available from: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10229>
60. P, Linares L, Asesor C, Fernández G. UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Para optar el Título

- Profesional de Médico Veterinario [Internet]. 2023 [cited 2024 Feb 5]. Available from: [https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/5617/T016\\_47538539](https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/5617/T016_47538539)
61. Paucar, S. L. 2010. «Efecto de tres niveles de afrecho de trigo, maíz y melaza sobre índices productivos en cuyes machos de cría en la comunidad de Nitiluisa». Universidad Nacional de Loja. Disponible en : <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5547/1/Paucar%20>
62. Paz -Bolivia L. UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS FACULTAD DE AGRONOMÍA CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA MARLENY SOFIA QUISPE CHURA [Internet]. 2008 [cited 2024 Feb 5]. Available from: <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/4892/T->
63. Pozo Paspuel VH, Tepú Malpu AH. Evaluar la influencia de la vitamina C en cuyes de engorde (*Cavia porcellus*) en la comunidad de Guananguicho cantón San Pedro de Huaca- Carchi [Internet]. repositorio.utn.edu.ec. 2012 [cited 2024 Feb 5]. Available from: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/2683>
64. Pozo VH, Tepú AH. “EVALUAR LA INFLUENCIA DE LA VITAMINA ‘C’ EN preferencia de consumo en conejos. Universidad Técnica de Ambato en la Provincia de Leoncio Prado. Universidad Nacional Agraria de la Selva; 2009.
65. Principios agronómicos | Yara Ecuador [Internet]. Yara None. 2018 [cited 2024 Feb Available from: <https://www.yara.com.ec/nutricion-vegetal/citricos/principios-agronomicos/>
66. Propiedades y beneficios de la alfalfa [Internet]. Cuerpomente. [cited 2024 Feb 5]. Available from: <https://www.cuerpomente.com/guia-plantas/alfalfa>
67. Ramos Acosta AM. Evaluación del uso de tres dosis de vitamina c en cuyes (*cavia porcellus*) en fase de crecimiento y engorde. wwwdspaceuceeduc [Internet]. 2016 [cited 2024 Feb 5]; Available from: <https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/99c5b36a-82f0-4214-b743->
68. Revista Científica in Crescendo, 4(1), 103–112. Sarango JEN´a. [Online].; 2018.. Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Jos%20Esteban%20Narv%20A1ez%20Sarango.pdf>.

69. USDA. La Crianza de Cuy y Procesamiento Con Fines de Exportación en la Provincia de Acobamba. file:///C:/Users/S\_Pc/Downloads/Dialnet-LaCrianzaDeCuyYProcesamientoConFinesDeExportacionE-8383880.pdf; 2018.
70. Silveira P.P., Xavier M.H., Souza F.H., Manoli L.P., Rosat R.M., Ferreira M.B.C. & Dalmaz C. 2000. Interaction between repeated restraint stress and concomitant midazolam administration on sweet food ingestion in rats. *Brazilian journal of medical and biological research* 33, 1343-50
71. Pozo VH, Tepú AH. “EVALUAR LA INFLUENCIA DE LA VITAMINA ‘C’ EN CUYES DE ENGORDE (*Cavia porcellus*) EN LA COMUNIDAD DE GUANANGUICHO- CANTON SAN PEDRO DE HUACA – CARCHI.” 2012;7-8. Available from: [http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2683/3/03\\_AGP\\_153\\_ARTICULO\\_CIENTIFICO.pdf](http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2683/3/03_AGP_153_ARTICULO_CIENTIFICO.pdf)
72. Amaro F. Diferentes niveles de vitamina C en la alimentación de cuyes a base de concentrado, desde el destete hasta la saca. Universidad Nacional del Centro del Perú; 1997.
73. Sarmiento J. Diferentes niveles de vitamina C sobre el comportamiento reproductivo del cuy (*Cavia porcellus*) hembra bajo alimentación integral. Universidad Nacional Agraria La Molina; 2014
74. Castro B, Chirinos P. Avances en Nutrición y Alimentación de Cuyes: Crianza de Cuyes. Huancayo, Perú: Universidad Nacional del Centro.; 2004. p. 136-146. Arazona K. “EFECTO DE LA ADICIÓN DE DOS NIVELES DE VITAMINA C SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN LA ETAPA DE RECRÍA- YURIMAGUAS.” UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA; 2011.
75. Sánchez V, Jimenez R, Huaman H, Bustamante J, Huaman A. Respuesta productiva y económica al uso de cuatro tipos de bebederos y a la adición de vitamina C en la crianza de cuyes en época seca en el valle del Mantaro. *Rev investig vet.* 2013;24(3):383-92.
76. Ccahuana L. Evaluación del bagazo de marigold en dietas peletizadas con exclusión de forraje verde para cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.; 2008.



77. Benito D, Vergara V, Chauca L, Remigio RM. Evaluación de diferentes niveles de vitamina C en cuyes raza Perú PPC durante su lactancia”. Universidad Nacional Agraria La Molina.; 2007.
78. Morales A, Carcelen F, Ara M, Arbaisa T, Chauca L. Evaluación de dos niveles de energía en el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) de la raza Perú. *Rev investig vet.* 2011;22(3):177-182.
79. Rico, E. 2000. Nutrición y alimentación en cuyes. En: Memorias del V curso y congreso latinoamericano de cuyicultura y mesa redonda sobre cuyicultura periurbana. Puerto de Ayacucho, Estado Amazonas, Venezuela 11 al 14 de octubre de 1999. Amazonas, Ven. pp. 157.
80. López B. Efecto de la suplementación oral de una mezcla probiótica en cuyes (*Cavia porcellus*) de engorde desafiados con *Salmonella typhimurium* sobre la morfología intestinal [Internet]. *Cybertesis.unmsm.edu.pe*. 2018 [citado el 13 de febrero de 2024]. Disponible en: [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/9529/Lopez\\_cb.pdf?sequence=3](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/9529/Lopez_cb.pdf?sequence=3)
81. Mamani Lázaro T. Evaluación de dos niveles de energía y dos sistemas de alimentación en dietas altas en fibra durante la reproducción de cuyes (*cavia porcellus*) [Internet]. *Repositorio.lamolina.edu.pe*. 2016 [citado 13 febrero 2024]. Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2602/L02-M353T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
82. Núñez Dolz F. Evaluación de cuatro relaciones de energía digestible / proteína (216.6, 173.3, 144.4, y 123.8) en crecimiento – engorde de cuyes [Internet]. *dspace.espace.edu.ec/*. 2008 [citado 13 Junio 2021]. Disponible en: <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/1512/1/17T0864.pdf>
83. Vinuesa P. “Emplear diferentes bloques nutricionales con adición de subproductos de cosecha (brócoli y rastrojos de mora), que fueron empleados en la alimentación de cuyes machos (*Cavia Porcellus*) en la fase de crecimiento engorde.” “*Repositorio.utc.edu.ec*. 2020 [citado 22 febrero 2022]. Disponible en:” <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6764/1/PC-000915.pdf>

84. Rodríguez E. “Elaboración de bloques nutricionales mediante el uso de diferentes niveles de proteína en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento- engorde” “Dspace.esPOCH.edu.ec. 2019 [citado el 21 de febrero de 2022].” Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/14220/1/17T01611.pdf>
85. “Paucar D.” “Evaluación del efecto del uso de bloques nutricionales como dieta suplementaria en la alimentación de cuyes destetados (*Cavia Porcellus*) [Internet].” “Repositorio.uta.edu.ec. [citado 19 Febrero 2022].” Available from: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7878/1/Tesis%2017%20M%20edicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20277.pdf>
86. Velis G. “Engorde de cuyes con dos diferentes dietas de maíz chalaca y brócoli., [Internet]. Docplayer.es. 2017 [citado el 22 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://docplayer.es/96636758-Universidad-nacional-agraria-la-molina.htm>
87. FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION (FAO). Food and agricultural organization (*Tripsacum laxum*) [En línea] 15 de febrero del 2024. N [www.fao.org/ag/agP/agPc/doc/gbase/DaTa/PF000336.hTm](http://www.fao.org/ag/agP/agPc/doc/gbase/DaTa/PF000336.hTm)
88. GIROUD, Antoine., PHILIPPE, Charles; & RATSIMAMANGA, Rakoto. “The vitamin C requirement of the guinea-pig”. *Yale Journal of Biology and Medicine* [en línea]. 1937, 9 (6), pp. 573 – 584. [Consulta: 01 febrero 2024]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2601737/>
89. ECKER, E & PILLEMER, L. “Vitamin C Requirement of the Guinea Pig”. *Actas de la sociedad de Biología y Medicina Experimental* [en línea]. 1940, 44 (1), pp. 262- 263. [Consulta: 10 de febrero del 2024]. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.3181/00379727-44-11423>
90. RIVAS, D. (1995) Prueba de crecimiento en cuyes (*Cavia porcellus*) con restricción en el suministro de forraje. Tesis INIA - UNALM. Lima-Perú. 86 p.
91. Rodríguez del Ángel, J. 1991. *Métodos de Investigación Pecuaria*. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Ed Trillas. Méx. 186 p.
92. Romairone A. Deficiencia de vitamina C en cobayas | Diagnóstico Veterinario [Internet]. 2015 [cited 2024 Feb 5]. Available from: <https://www.diagnosticoveterinario.com/deficiencia-de-vitamina-c-en-cobayas/3510>
93. RUCACUY. Importancia de la vitamina C [Internet]. 2009 [cited 2020 Dec 12].

94. Sánchez V. R, Jiménez A. R, Huamán U. H, Bustamante L. J, Huamán C. A. RESPUESTA PRODUCTIVA Y ECONÓMICA AL USO DE CUATRO TIPOS DE BEBEDEROS Y A LA ADICIÓN DE VITAMINA C EN LA CRIANZA DE CUYES EN ÉPOCA SECA EN EL VALLE DEL MANTARO. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. 2013 Aug 22;24(3).
95. Sanjuan LD. [Online].; 2011.. Disponible en: [https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La\\_observacion\\_Lidia\\_Diaz\\_Sanjuan\\_Texto\\_Apoyo\\_Didactico\\_Metodo\\_Clinico\\_3\\_Sem.pdf](https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_observacion_Lidia_Diaz_Sanjuan_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf).
96. Sarria y Cayetano. (2011). La Molina. Obtenido de Producción de Cuyes:[http://tarwi.lamolina.edu.pe/~emellisho/zootecnia\\_archivos/Produccion%20de%20cuyes11.pdf](http://tarwi.lamolina.edu.pe/~emellisho/zootecnia_archivos/Produccion%20de%20cuyes11.pdf)
97. Saúl. ¿Por qué alimentos peletizados? [Internet]. Molinos Champion. 2019 [cited 2024 Feb 5]. Available from: <https://www.molinoschampion.com/por-que-alimentos-peletizados/#:~:text=Gracias%20al%20consumo%20de%20alimentos>
98. SciELO - Scientific electronic library online [Internet]. scielo.conicyt.cl. Available from: <https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718->
99. Sillo, R. (2018). Efecto de cuatro niveles de harina de pipoca en la productividad de cuyes de engorde (*cavia porcellus*) en la granja kallutaca- La Paz [Tesis licenciatura, Universidad Pública de El Alto]. Repositorio institucional.
100. Silva, A. (2013). Evaluación de la adición de harina de fideo en la alimentación de cuyes (*cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento y engorde [Tesis licenciatura, Universidad Nacional del Altiplano]. Puno, Perú. Repositorio institucional.
101. Vega, EJU. 2016. Caracterización del sistema de producción de naranja (*citrus aurantium* l.), en la parroquia Las Mercedes, Cantón Las Naves, Provincia Bolívar (en línea). s.l., s.e. 151 p. Consultado 3 sep. 2020. Disponible en <http://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/792>.
102. Velasquez S. [Online].; 2017.. Disponible en: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Efecto\\_de\\_Tres\\_Tipos\\_de\\_Empadre\\_y\\_Dos\\_Tipos\\_de\\_Ali.pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Efecto_de_Tres_Tipos_de_Empadre_y_Dos_Tipos_de_Ali.pdf)

103. VITA  
MINA C para COBAYAS - Importancia, dosis y alimentos [Internet].  
expertoanimal.com. [cited 2024 Feb 5]. Available from:  
<https://www.expertoanimal.com/vitamina-c-para-cobayas-importancia-dosis-y-alimentos-25815.html>
104. YAM  
ASAKI, L. 2000. Evaluación de cuatro niveles de alimento de gluten de maíz en cuyes en crecimiento y engorde. Tesis INIA - UNALM. Lima-Perú. 86 p.
105. Zeeu  
w, H.; Lock, K. 2000. La agricultura Urbana y Peri-urbana, Salud y Medio Ambiente Urbano. Documento de discusión para la Conferencia electrónica de FAO-ETC/RUAF sobre la agricultura urbana y peri-urbana. Consultado el 18 de abril de 2007.  
Disponible en: <http://www.fao.org/urbanag/Paper2-s.htm>
106. Zeval  
los Escobar, L. E., & Arroyo Acebedo, J. L. (2013). Efecto sobre el músculo liso intestinal y toxicidad aguda oral de un extracto de chilca (*Baccharis latifolia*).
107. Zoote  
cniac. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO SEDE MORONA SANTIAGO FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS [Internet].  
Available from:  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/17538/1/17T01780.pdf>

## 15. ANEXOS

### Anexo 1: Hoja de vida del docente tutor

#### DATOS PERSONALES DEL TUTOR

**APELLIDOS:** SILVA DELEY

**NOMBRES:** LUCIA MONSERRATH ESTADO CIVIL:

**CASADA**

**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 060293367-3

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** RIOBAMBA, 11- ENERO-1976

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** GALO PLAZA 28-55 Y JAIME ROLDOS

**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032366764

**CORREO ELECTRÓNICO:** lucia.silva@utc.edu.ec



#### ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP
TERCER	INGENIERO ZOOTECNISTA	2002-09-26	1002-02-266197
CUARTO	MAGISTER EN PRODUCCION ANIMAL CON MENCIÓN EN NUTRICIÓN ANIMAL	2011-03-22	1002-11-724738

#### HISTORIAL PROFESIONAL

**FACULTAD EN LA QUE LABORA:** FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES (CAREN)

**ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** NUTRICIÓN ANIMAL

**FECHA DE INGRESO A LA UTC:** 01-02-2017

*Anexo 2: Hoja de vida del estudiante*

**DATOS PERSONALES**

**NOMBRES:** KENNY DANIELA

**APELLIDOS:** ZURITA MARTINEZ

**ESTADO CIVIL:** SOLTERA

**CÉDULA DE IDENTIDAD:** 1850596733

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** PELILEO 7 de enero-2000

**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Pelileo Barrio El Corte

**TELÉFONO CELULAR:** 0980155236

**CORREO ELECTRÓNICO:** kenny.zurita6733@utc.edu.ec

**ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS**

**PRIMARIA:** Instituto José Ignacio Ordoñez

**SECUNDARIA:** Colegio Santo Domingo de Guzmán

**UNIVERSIDAD:** UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



**Anexo 3:** *Limpieza del establecimiento*



**Anexo 4:** *Selección, Areteo y ubicación de animales*



**Anexo 5.** *Deshidratación cáscara de naranja*



**Anexo 6.** *Obtención de harina cáscara de naranja*



**Anexo 7.** *Obtención Alfarina*



**Anexo 8.** *Acoplamiento de nuevo alimento*





## Anexo 9. Medición de parámetros productivos



## Anexo 10. Test Duncan

Nueva tabla: 2/3/2024 - 12:54:48 PM - [Versión: 4/30/2020]

### Análisis de la varianza

#### P. I. (g)

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
P. I. (g)	24	0.28	0.21	14.03

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	32067.15	2	16033.58	4.13	0.0307
Tratamiento	32067.15	2	16033.58	4.13	0.0307
Error	81540.58	21	3882.88		
Total	113607.73	23			

### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 3882.8847 gl: 21

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
3	482.25	8	22.03	A
1	455.00	8	22.03	A B
2	394.76	8	22.03	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

**p 7**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
p 7	24	0.37	0.31	11.98

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	44925.76	2	22462.88	6.05	0.0084
Tratamiento	44925.76	2	22462.88	6.05	0.0084
Error	77930.14	21	3710.96		
Total	122855.90	23			

**Test:Duncan Alfa=0.05**

*Error: 3710.9590 gl: 21*

Tratamiento Medias n E.E.

3	565.50	8	21.54	A
1	498.75	8	21.54	B
2	460.84	8	21.54	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**P14**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
P14	24	0.30	0.23	10.57

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	32829.25	2	16414.63	4.51	0.0235
Tratamiento	32829.25	2	16414.63	4.51	0.0235
Error	76497.38	21	3642.73		
Total	109326.63	23			

**Test:Duncan Alfa=0.05**

*Error: 3642.7321 gl: 21*

Tratamiento Medias n E.E.

3	620.75	8	21.34	A
1	560.63	8	21.34	A B
2	532.00	8	21.34	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**p21**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
p21	24	0.19	0.11	9.26

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	17506.58	2	8753.29	2.42	0.1134
Tratamiento	17506.58	2	8753.29	2.42	0.1134
Error	76000.75	21	3619.08		
Total	93507.33	23			

**Test:Duncan Alfa=0.05**

*Error: 3619.0833 gl: 21*

Tratamiento Medias n E.E.

3	685.63	8	21.27	A
1	641.50	8	21.27	A
2	620.88	8	21.27	A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**p 28**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
p 28	24	0.11	0.03	7.99

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	9094.75	2	4547.38	1.33	0.2863
Tratamiento	9094.75	2	4547.38	1.33	0.2863
Error	71889.88	21	3423.33		
Total	80984.63	23			

**Test:Duncan Alfa=0.05**

*Error: 3423.3274 gl: 21*

Tratamiento Medias n E.E.

3	758.50	8	20.69	A
1	724.63	8	20.69	A
2	712.50	8	20.69	A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**p 35**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>Aj</u>	<u>CV</u>
p 35	24	0.10	0.01	7.03	

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	7497.33	2	3748.67	1.11	0.3476
Tratamiento	7497.33	2	3748.67	1.11	0.3476
Error	70802.63	21	3371.55		
Total	78299.96	23			

**Test:Duncan Alfa=0.05**

*Error: 3371.5536 gl: 21*

Tratamiento Medias n E.E.

3	850.13	8	20.53	A
1	816.63	8	20.53	A
2	809.63	8	20.53	A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

**p 42**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>Aj</u>	<u>CV</u>
p 42	24	0.08	0.00	6.40	

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	6389.25	2	3194.62	0.95	0.4036
Tratamiento	6389.25	2	3194.62	0.95	0.4036
Error	70791.36	21	3371.02		
Total	77180.61	23			

**Test:Duncan Alfa=0.05**

*Error: 3371.0172 gl: 21*

Tratamiento Medias n E.E.

3	930.25	8	20.53	A
1	898.27	8	20.53	A
2	893.50	8	20.53	A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

## GP7

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
GP7	24	0.89	0.88	9.46

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	6276.36	2	3138.18	84.62	<0.0001
Tratamiento	6276.36	2	3138.18	84.62	<0.0001
Error	778.84	21	37.09		
Total	7055.20	23			

### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 37.0874 gl: 21

Tratamiento Medias n E.E.

3	83.25	8	2.15	A
2	66.08	8	2.15	B
1	43.75	8	2.15	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## GP 14

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
GP 14	24	0.87	0.86	4.21

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	1022.28	2	511.14	73.31	<0.0001
Tratamiento	1022.28	2	511.14	73.31	<0.0001
Error	146.41	21	6.97		
Total	1168.70	23			

### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 6.9721 gl: 21

Tratamiento Medias n E.E.

2	71.16	8	0.93	A
1	61.88	8	0.93	B
3	55.25	8	0.93	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## GP 21

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
GP 21	24	0.94	0.93	3.54

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	2389.33	2	1194.67	156.19	<0.0001
Tratamiento	2389.33	2	1194.67	156.19	<0.0001
Error	160.63	21	7.65		
Total	2549.96	23			

### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 7.6488 gl: 21

Tratamiento Medias n E.E.

2	88.88	8	0.98	A
1	80.88	8	0.98	B
3	64.88	8	0.98	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## GP28

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
GP28	24	0.89	0.88	3.52

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	1410.33	2	705.17	83.37	<0.0001
Tratamiento	1410.33	2	705.17	83.37	<0.0001
Error	177.63	21	8.46		
Total	1587.96	23			

### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 8.4583 gl: 21

Tratamiento Medias n E.E.

2	91.63	8	1.03	A
1	83.13	8	1.03	B
3	72.88	8	1.03	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## GP35

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
GP35	24	0.39	0.33	3.60

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	151.08	2	75.54	6.64	0.0058
Tratamiento	151.08	2	75.54	6.64	0.0058
Error	238.75	21	11.37		
Total	389.83	23			

### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 11.3690 gl: 21

Tratamiento Medias n E.E.

2	97.13	8	1.19	A
1	92.00	8	1.19	B
3	91.63	8	1.19	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## GP42

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
GP42	24	0.13	0.04	5.30

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	56.92	2	28.46	1.51	0.2434
Tratamiento	56.92	2	28.46	1.51	0.2434
Error	395.10	21	18.81		
Total	452.02	23			

### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 18.8142 gl: 21

Tratamiento Medias n E.E.

2	83.88	8	1.53	A
1	81.65	8	1.53	A
3	80.13	8	1.53	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## Consumo 7

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
Consumo 7 24 0.92 0.91 7.28

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	67248.64	2	33624.32	116.59	<0.0001
Tratamiento	67248.64	2	33624.32	116.59	<0.0001
Error	6056.58	21	288.41		
Total	73305.22	23			

### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 288.4086 gl: 21

Tratamiento Medias n E.E.

2	271.50	8	6.00	A
3	270.16	8	6.00	A
1	158.55	8	6.00	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## Consumo 14

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
Consumo 14 24 0.79 0.77 4.91

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	11405.23	2	5702.62	40.05	<0.0001
Tratamiento	11405.23	2	5702.62	40.05	<0.0001
Error	2989.95	21	142.38		
Total	14395.19	23			

### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 142.3788 gl: 21

Tratamiento Medias n E.E.

2	269.22	8	4.22	A
1	244.02	8	4.22	B
3	215.85	8	4.22	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )



## Consumo 21

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
Consumo 21 24 0.85 0.84 3.70

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	16471.87	2	8235.94	59.65	<0.0001
Tratamiento	16471.87	2	8235.94	59.65	<0.0001
Error	2899.65	21	138.08		
Total	19371.52	23			

### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 138.0787 gl: 21

Tratamiento Medias n E.E.

2	336.11	8	4.15	A
1	335.54	8	4.15	A
3	280.25	8	4.15	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## Consumo 28

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
Consumo 28 24 0.04 0.00 4.69

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	301.42	2	150.71	0.43	0.6538
Tratamiento	301.42	2	150.71	0.43	0.6538
Error	7296.93	21	347.47		
Total	7598.36	23			

### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 347.4731 gl: 21

Tratamiento Medias n E.E.

1	402.44	8	6.59	A
3	395.80	8	6.59	A
2	394.28	8	6.59	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### Consumo 35

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
Consumo 35 24 0.66 0.63 4.51

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	20911.76	2	10455.88	20.51	<0.0001
Tratamiento	20911.76	2	10455.88	20.51	<0.0001
Error	10706.82	21	509.85		
Total	31618.57	23			

#### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 509.8484 gl: 21

Tratamiento Medias n E.E.

3	536.94	8	7.98	A
2	499.71	8	7.98	B
1	464.64	8	7.98	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### Consumo 42

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV  
Consumo 42 24 0.41 0.36 5.85

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	10277.30	2	5138.65	7.42	0.0037
Tratamiento	10277.30	2	5138.65	7.42	0.0037
Error	14548.71	21	692.80		
Total	24826.02	23			

#### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 692.7958 gl: 21

Tratamiento Medias n E.E.

3	476.68	8	9.31	A
2	446.19	8	9.31	B
1	426.37	8	9.31	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## C.A 7

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
C.A 7	24	0.77	0.75	3.46

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	1.06	2	0.53	35.81	<0.0001
Tratamiento	1.06	2	0.53	35.81	<0.0001
Error	0.31	21	0.01		
Total	1.38	23			

### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0149 gl: 21

<u>Tratamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
--------------------	---------------	----------	-------------

3	3.71	8	0.04 A
1	3.63	8	0.04 A
2	3.22	8	0.04 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## C.A 14

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
C.A 14	24	0.05	0.00	5.27

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	0.05	2	0.03	0.60	0.5578
Tratamiento	0.05	2	0.03	0.60	0.5578
Error	0.88	21	0.04		
Total	0.93	23			

### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0419 gl: 21

<u>Tratamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
--------------------	---------------	----------	-------------

1	3.93	8	0.07 A
3	3.91	8	0.07 A
2	3.82	8	0.07 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## C.A 21

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
C.A 21	24	0.91	0.91	1.80

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	1.21	2	0.60	111.27	<0.0001
Tratamiento	1.21	2	0.60	111.27	<0.0001
Error	0.11	21	0.01		
Total	1.32	23			

### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0054 gl: 21

<u>Tratamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
3	4.32	8	0.03	A
1	4.15	8	0.03	B
2	3.78	8	0.03	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## C.A 28

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
C.A 28	24	0.94	0.94	2.53

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	5.10	2	2.55	168.59	<0.0001
Tratamiento	5.10	2	2.55	168.59	<0.0001
Error	0.32	21	0.02		
Total	5.42	23			

### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0151 gl: 21

<u>Tratamiento</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
3	5.43	8	0.04	A
1	4.84	8	0.04	B
2	4.30	8	0.04	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### C.A 35

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
C.A 35	24	0.95	0.95	1.61

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	3.13	2	1.57	210.36	<0.0001
Tratamiento	3.13	2	1.57	210.36	<0.0001
Error	0.16	21	0.01		
Total	3.29	23			

#### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0074 gl: 21

Tratamiento Medias n E.E.

3	5.86	8	0.03	A
2	5.15	8	0.03	B
1	5.05	8	0.03	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### C.A 42

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
C.A 42	24	0.96	0.95	1.32

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	2.47	2	1.23	234.86	<0.0001
Tratamiento	2.47	2	1.23	234.86	<0.0001
Error	0.11	21	0.01		
Total	2.58	23			

#### Test:Duncan Alfa=0.05

Error: 0.0053 gl: 21

Tratamiento Medias n E.E.

3	5.95	8	0.03	A
2	5.32	8	0.03	B
1	5.22	8	0.03	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## AVAL DE TRADUCCIÓN - PROFESIONAL EXTERNO

Yo Zurita Martínez Kenny Daniela con cédula de identidad número:1805503982, Licenciada en pedagogía del idioma inglés con número de registro de la SENESCYT No. 1010-2022-244726 ; **CERTIFICO** haber revisado y aprobado la traducción al idioma Inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: **“Evaluación de dos diferentes alimentos ricos en Vitamina C en raciones balanceadas para cuyes durante la fase de crecimiento”** de: **Zurita Martínez Kenny Daniela**, de la carrera de **Medicina Veterinaria**, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

En virtud de lo expuesto y para constancia de lo mismo se registra la firma respectiva.

Latacunga, 15 de febrero del 2024



Jennifer Anneth Manzano Aguilar

C.I: 1805503982