



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**Título:**

---

**ELABORACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES A BASE DE  
SUBPRODUCTOS DE MERCADO (lechuga, col y cáscara de papa) PARA LA  
ALIMENTACIÓN DE CUYES MACHOS (*Cavia porcellus*) DURANTE LAS 6  
PRIMERAS SEMANAS POSTDESTETE**

---

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médica Veterinaria y  
Zootecnista

**Autor:**

Quingaluisa Cuji Marcia del Rocio

**Tutora:**

Silva Déley Lucia Monserrath Ing. Mg.

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Agosto 2021**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

**Quingaluisa Cuji Marcia del Rocio**, con cédula de ciudadanía No. **0503256968**, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “**Elaboración de bloques nutricionales a base de subproductos de mercado (lechuga, col y cáscara de papa) para la alimentación de cuyes machos (*Cavia porcellus*) durante las 6 primeras semanas postdestete**”, siendo la Ingeniera Mg. Lucia Monserrath Silva Déley, 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, certificó que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 13 de agosto del 2021

Marcia del Rocio Quingaluisa Cuji  
Estudiante  
CC: 0503256968

Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Déley  
Docente tutora  
CC: 0602933673

## 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 **QUINGALUISA CUJI MARCIA DE ROCIO**, identificada con cédula de ciudadanía **0503256968** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, 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 “**Elaboración de bloques nutricionales a base de subproductos de mercado (lechuga, col y cáscara de papa) para la alimentación de cuyes machos (*Cavia porcellus*) durante las 6 primeras semanas postdestete**”, 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 2016 – Marzo 2017

Finalización de la carrera: Abril 2021 – Agosto 2021

Aprobación en Consejo Directivo: 20 de mayo del 2021

Tutora: Ing. Mg Lucia Monserrath Silva Déley

Tema: “**Elaboración de bloques nutricionales a base de subproductos de mercado (lechuga, col y cáscara de papa) para la alimentación de cuyes machos (*Cavia porcellus*) durante las 6 primeras semanas postdestete**”

**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, 13 de agosto del 2021.

Marcia del Rocio Quingaluisa Cuji

**LA CEDENTE**

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez

**LA CESIONARIA**

## **AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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

**“ELABORACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES A BASE DE SUBPRODUCTOS DE MERCADO (lechuga, col y cáscara de papa) PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES MACHOS (*Cavia porcellus*) DURANTE LAS 6 PRIMERAS SEMANAS POSTDESTETE”**, de Quingaluisa Cuji Marcia del Rocio, 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, 13 de agosto del 2021.

Ing. Mg. Lucia Monserrath Silva Déley

**DOCENTE TUTORA**

CC: 0602933673

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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, la postulante: Quingaluisa Cuji Marcia del Rocio, con el título del Proyecto de Investigación: “ELABORACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES A BASE DE SUBPRODUCTOS DE MERCADO (lechuga, col y cáscara de papa) PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES MACHOS (*Cavia porcellus*) DURANTE LAS 6 PRIMERAS SEMANAS POSTDESTETE”, 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 realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 13 de agosto del 2021.

Lector 1 (Presidente)

Ph.D. Edilberto Chacón Marcheco

CC: 1756985691

Lector 2

Dra. Mg. Mercedes Toro Molina

CC: 0501720999

Lector 3

Dr. Mg. Xavier Quishpe Mendoza

CC: 0501880132

## **AGRADECIMIENTO**

Este trabajo de investigación y la culminación de mi formación profesional, se la debo a muchas personas e instituciones, que no me alcanzaría esta página para detallar sus nombres; pero me llevo en mi corazón cada uno de sus consejos y apoyo incondicional que me brindaron en todo momento.

Agradezco a Dios porque nos ha dado la salud, a mis padres por darme la vida, a mi hermana por confiar en mí y ayudarme a culminar con una etapa más en mi vida estudiantil.

Por ultimo mi mayor agradecimiento a la Ing. Lucia Monserrath Silva Déley quien con mucha paciencia y de una manera desinteresada me guio paso a paso para llegar a concluir este presente trabajo de investigación.

Marcia del Rocio Quingaluisa Cuji

## **DEDICATORIA**

A Dios porque sin su bendición ninguna obra es posible.

Con amor a mi hija Nataly, quien fue mi inspiración, mis ganas de salir adelante y mi fuerza para lograr llegar a cumplir este sueño tan anhelado

A mis padres: Luis y Rosa, por estar conmigo en cada paso durante este proceso, por su comprensión, por transmitirme sus valores, su amor incondicional y la oportunidad de estar cumpliendo un sueño que no es solo mío.

Por ultimo con mucho cariño y gratitud a mi hermana Martha por haberme dado su apoyo y fuerza no solo en mis estudios, sino durante toda mi vida.

Marcia

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

**TÍTULO:** “Elaboración de bloques nutricionales a base de subproductos de mercado (lechuga, col y cáscara de papa) para la alimentación de cuyes machos (*Cavia porcellus*) durante las 6 primeras semanas postdestete”

**AUTOR:** Quingaluisa Cuji Marcia del Rocio

**RESUMEN**

Pequeños y medianos productores de cuyes administran como única dieta forraje verde a sus animales por lo que no satisfacen las necesidades nutritivas de los cuyes para que puedan cumplir con su etapa productiva. Por este motivo se propone incluir bloques nutricionales a base de subproductos de mercado (lechuga, col y cáscara de papa) en la alimentación de cuyes machos (*Cavia porcellus*) durante las 6 primeras semanas posdestete y así satisfacer las necesidades nutritivas de los cuyes. Para lo cual se utilizaron 36 cuyes machos criollos de un mes con un peso promedio de 483,27g distribuidos bajo un diseño completamente al azar con 3 repeticiones y 4 tratamientos constituidos de la siguiente manera, T0(alfalfa), T1(alfalfa+ lechuga), T2(alfalfa+ col) y T4(alfalfa+ cáscara de papa); al evaluar las variables productivas no se registraron diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ) entre las medias de los tratamientos según Test de Duncan; sin embargo existe una diferencia numérica en donde se observaron que T3(cáscara de papa) obtuvo el mayor peso final con 888.78g y una ganancia de peso de 59,67g,, los tratamientos que más alimento consumieron fueron T1(lechuga) con un valor de 246,62g, T2(col) y T3(cáscara de papa) con 245,72g. En cuanto a la eficiencia en conversión alimenticia T3(cáscara de papa) con un valor de 4,15 obtuvo una mejor conversión. En virtud a los resultados presentados se puede considerar la implementación de bloques nutricionales a la dieta de cobayos como alternativa de alimentación en épocas que escasee el forraje, aportando con nutrientes necesarios para que el cobayo cumpla con su etapa productiva y los productores obtenga mejores ganancias, debido a que se utilizan productos accesibles y rentables, a su vez generando un impacto positivo para el ambiente debido a que son productos de desecho que pueden ser reutilizados.

**Palabras clave:** cuy; bloques nutricionales; lechuga; col; cáscara de papa

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**

**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**TITLE:** "Preparation of nutritional blocks based on market by-products (lettuce, cabbage, and potato peel) for feeding male guinea pigs (*Cavia porcellus*) during the first six weeks after weaning"

**AUTHOR:** Quingaluisa Cuji Marcia del Rocio

**ABSTRACT**

Small and medium producers of guinea pigs administer green forage to their animals as the only diet, so they do not satisfy the nutritional needs of guinea pigs to fulfill their productive stage. For this reason, it is proposed to include nutritional blocks based on market by-products (lettuce, cabbage, and potato peel) in the feeding of male guinea pigs (*Cavia porcellus*) during the first six weeks after weaning and thus satisfy the nutritional needs of the guinea pigs. For which 36 Creole male guinea pigs of one month were used with an average weight of 483.27g distributed under a completely random design with three repetitions and four treatments constituted as follows, T0 (alfalfa), T1 (alfalfa + lettuce), T2 (alfalfa + cabbage) and T4 (alfalfa + potato peel). When evaluating the productive variables, there were no statistical differences ( $P > 0.05$ ) between the means of the treatments according to Duncan's Test. However, there is a numerical difference where it was observed that T3 (potato peel) obtained the highest final weight with 888.78g and a weight gain of 59.67g, the treatments that consumed the most food were T1 (lettuce) with a value of 246.62g, T2 (cabbage) and T3 (potato peel) with 245.72g. Regarding the efficiency in food conversion, T3 (potato peel) with a value of 4.15 obtained a better conversion. Under the results presented, the implementation of nutritional blocks to the guinea pig diet can be considered a feeding alternative when forage is scarce. Providing the necessary nutrients for the guinea pig to fulfill its formative stage and the producers obtain better profits because accessible and profitable products are used, generating a positive impact on the environment because they are waste products that can be reused.

**Keywords:** guinea pig, nutritional blocks, lettuce, cabbage, potato peelings.

## ÍNDICE PRELIMINAR

<b>DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....</b>	<b>ii</b>
<b>CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR .....</b>	<b>iii</b>
<b>AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>vi</b>
<b>AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>vii</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>viii</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>ix</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xi</b>
<b>ÍNDICE PRELIMINAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>xv</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>xv</b>

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1. INFORMACIÓN GENERAL .....</b>	<b>1</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>2</b>
<b>3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....</b>	<b>3</b>
<b>4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>5. OBJETIVOS .....</b>	<b>4</b>
<b>6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA .....</b>	<b>5</b>
6.1. Importancia del cuy en Ecuador .....	5
6.2. Descripción del cuy .....	5
6.3. Anatomía y fisiología digestiva del cuy .....	6
6.3.1. Tracto digestivo del cuy .....	7
6.3.2. Fisiología del tracto digestivo .....	8
6.4. Alimentación del cuy .....	9
6.4.1. Sistemas de alimentación .....	10
6.5. Necesidades nutricionales de los cuyes .....	12
6.5.1. Proteínas .....	12
6.5.2. Energía .....	13
6.5.3. Grasa .....	13
6.5.4. Fibra .....	13
6.5.5. Agua .....	14
6.5.6. Vitaminas .....	14
6.5.7. Minerales .....	15
6.6. Subproductos de mercado .....	15
6.6.1. Lechuga .....	15
6.6.2. Col repollo .....	17
6.6.3. La papa .....	18
6.7. Bloques nutricionales .....	20
6.7.1. Beneficios de los bloques nutricionales. ....	20
6.7.2. Ingredientes del bloque nutricional .....	21
6.7.3. Ventajas del uso del bloque nutricional. ....	21
6.7.4. Factores que afectan el consumo de los bloques nutricionales .....	21
<b>7. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS .....</b>	<b>22</b>
7.1. Hipótesis Alternativa .....	22
7.2. Hipótesis nula .....	22

<b>8. METODOLOGÍAS/ DISEÑO EXPERIMENTAL .....</b>	<b>22</b>
8.1. Localización y duración del experimento.....	22
8.2. Materiales e insumos utilizados en la investigación .....	23
8.3. Descripción del proyecto .....	23
8.3.1. Construcción y desinfección de jaulas .....	24
8.3.2. Compra y recepción de los cobayos.....	24
8.3.3. Alimentación.....	24
8.3.4. Control sanitario .....	24
8.3.5. Descripción de las variables .....	25
8.4. Diseño experimental.....	27
<b>9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>28</b>
9.1. Valoración nutritiva de las harinas de subproductos de mercado (lechuga, col y cascara de papa).....	28
9.2. Valoración nutritiva de los bloques nutricionales a base de subproductos de mercado (lechuga, col y cascara de papa).....	31
9.3. Evaluación del consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia.....	34
9.3.1. Peso .....	34
9.3.2. Consumo de alimento .....	37
9.3.3. Ganancia de peso.....	40
9.3.4. Conversión alimenticia .....	43
9.3.5. Análisis beneficio/costo .....	46
<b>10. IMPACTOS (Técnicos, sociales, ambientales o económicos).....</b>	<b>47</b>
10.1. Impacto técnico.....	47
10.2. Impacto económico .....	47
10.3. Impacto social.....	47
10.4. Impacto ambiental.....	47
<b>11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>48</b>
<b>12. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>49</b>
<b>13. ANEXOS.....</b>	<b>57</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Composición nutritiva de distintos tipos de lechugas (por 100g de parte comestible) .....	<b>16</b>
<b>Tabla 2:</b> Composición Nutricional de la col de repollo (por 100g de parte comestible). .....	<b>18</b>
<b>Tabla 3:</b> Composición química de la papa cruda, cocida, deshidratada y harina de papa sobre la base de 100gde porción comestible .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 4:</b> Análisis bromatológico de la papa en diferentes presentaciones empleadas en nutrición animal .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 5:</b> Composición de un bloque nutricional.....	<b>22</b>
<b>Tabla 6:</b> Esquema del experimento .....	<b>28</b>
<b>Tabla 7:</b> Resultados del examen bromatológico de las harinas de los subproductos de mercado. ....	<b>30</b>
<b>Tabla 8:</b> Resultados del examen bromatológico de los bloques elaborados a base de subproductos de mercado.....	<b>33</b>
<b>Tabla 9:</b> Evaluación del <b>peso</b> .....	<b>35</b>
<b>Tabla 10:</b> Evaluación de <b>consumo de alimento</b> .....	<b>38</b>
<b>Tabla 11:</b> Evaluación de <b>ganancia de peso</b> .....	<b>41</b>
<b>Tabla 12:</b> Evaluación de <b>conversión alimenticia</b> .....	<b>44</b>
<b>Tabla 13:</b> Valoración de costo beneficio.....	<b>46</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Pesos g/cuy.....	<b>36</b>
<b>Figura 2:</b> Consumo de alimento (g/cuy) .....	<b>39</b>
<b>Figura 3:</b> Ganancia de peso (g/cuy) .....	<b>42</b>
<b>Figura 4:</b> Conversión alimenticia.....	<b>45</b>

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del proyecto:**

Elaboración de bloques nutricionales a base de subproductos de mercado (lechuga, col y cáscara de papa) para la alimentación de cuyes machos (*Cavia porcellus*) durante las 6 primeras semanas postdestete.

### **Lugar de ejecución:**

Sector Salatilín, Parroquia Mulalillo, Cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi, Zona 3

### **Institución, unidad académica y carrera que auspicia:**

- Universidad Técnica de Cotopaxi
- Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales
- Carrera de Medicina Veterinaria

### **Equipo de trabajo de investigación:**

- Marcia del Rocio Quingaluisa Cuji (anexo 1)
- Ing. Lucia Monserrath Silva Déley (anexo 2)

### **Área de conocimiento:**

Agricultura

### **Sub área**

- 62 Agricultura, Silvicultura Y Pesca
- 64 Veterinaria

### **Línea de investigación:**

Desarrollo y seguridad alimentaria

### **Sub líneas de investigación de la carrera:**

Producción Animal y Nutrición.

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En Ecuador más de 710 mil familias se dedican a la crianza de cuyes, con una producción familiar, familiar-comercial o comercial, ayudando así a la economía de sus familias, debido a que la carne de cuy es apetecida tanto a nivel nacional como internacional por sus altas cantidades de proteínas y bajos contenidos de grasa, algunas personas lo prefieren asado, otros en locro también hay existen personas que los escogen como mascota (1). “Como se elija es necesario conocer que Azuay, Tungurahua, Chimborazo y Cotopaxi son los principales productores de cuyes” (2).

Algunas familias dependen económicamente de la comercialización de cuyes ya sea en pie o en carne, esto muchas veces ocasiona problemas económicos en las familias ya que en muchas producciones de cuyes los costos en alimentación repercuten en las rentabilidades determinado así el éxito o fracaso de una explotación pecuaria. El éxito o el fracaso de una explotación pecuaria depende de la composición en la ración alimenticia que se suministre a los animales si bien es cierto el cuy es un animal herbívoro monogástrico que bien puede ser alimentado exclusivamente por alfalfa o cualquier mezcla forrajera pero así no se está suministrando la cantidad necesaria de alimentos que el cuy necesita para cumplir con su etapa productiva considerando así que el manejo de la alimentación es uno de los factores de mayor importancia en el proceso productivo de cualquier explotación pecuaria (3).

Una combinación de alimentos en la alimentación de los cuyes dará como resultado animales bien nutridos con una excelente calidad de carne, por este motivo la alimentación de los cuyes debe ser a base de una selección y combinación de productos que tengan ciertos constituyentes que suplan las necesidades diarias que tienen los cuyes necesidades como proteínas, energía y vitaminas que son esenciales para lograr un buen peso, excelente crecimiento y mejor rentabilidad en la producción (1).

Por lo tanto al elaborar los bloques nutricionales a base de subproductos de mercado (lechuga, col y cáscara de papa) y suministrar en la alimentación de cuyes, ayuda a compensar los nutrientes que necesitan para su crecimiento y así también ayudar a mejorar la economía en los productores, debido a que estos productos por lo general se desechan a la basura pudiendo ser utilizado como alimentación con una riqueza en nutrientes, evitando así el suministro de concentrados que aportan igual cantidad de nutrientes pero suelen ser muy costosos para el productor.

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

#### **a) Directos**

Productores de cuyes y estudiante investigador del proyecto, previo requisito a la obtención del título de Doctor en Medicina Veterinaria y Zootecnia.

#### **b) Indirectos**

Productores de cuyes y sus familias interesados en los resultados del proyecto.

### **4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

En Ecuador existen personas que se dedican a la producción de cuyes, ya sea esta familiar o comercial con una alimentación netamente a base de forraje verde, por lo que no satisfacen las necesidades nutricionales de los cuyes para cumplir con su etapa productiva, obteniendo como consecuencia cuyes de bajo peso al momento del empadre y engorde, viéndose afectados tanto en la reproducción y venta de los cuyes, ocasionando así pérdidas en la economía de las familias ya que se han visto en la obligación de sacar al mercado animales que no han cumplido con su vida útil ni han alcanzado el peso adecuado, los cuales son devaluados a costos muy bajos que no compensan los costos de producción (4).

En tiempos de sequía el forraje escasea y los productores se ven obligados en adquirir forraje en altos costos. Como alternativa de solución se puede administrar concentrados, pero son muy costosos e inalcanzables para los pequeños y medianos productores, al elaborar bloques nutricionales se daría una solución ya que pueden ser elaborados de una forma fácil y con productos accesibles para los productores, mejorando así la economía de las familias y aportando los nutrientes necesarios para los cuyes (5).

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes permite poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. “Al igual que en otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas, dependiendo de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza” (3).

Con la elaboración de bloques nutricionales se pretende suplementar los nutrientes que el cuy necesita para un buen crecimiento abaratando costos a los productores, ya que estos bloques se pueden elaborar con productos accesibles como los desechos de mercado que son tirados a la basura.

“Los bloques nutricionales aportan al animal tres componentes esenciales para su salud productiva y reproductiva: energía, proteína, vitaminas y minerales. Se presenta como una masa sólida que no puede ser consumida en grandes cantidades por su dureza, son resistentes a las condiciones ambientales, pueden ser almacenados y lo más importante pueden ser elaborados con una infinidad de subproductos” (6).

Con lo antes expuesto, los bloques nutricionales son una opción para los productores de cuyes, en la época que escasee el forraje o cuando el cuy no gane peso, obteniendo una ganancia rentable. Con este proyecto se propone a los productores de cuyes la utilización de bloques nutricionales para suplementar los nutrientes que el cuy necesita.

## **5. OBJETIVOS**

### **a) General**

Incluir bloques nutricionales a base de subproductos de mercado (lechuga, col y cáscara de papa) en la alimentación de cuyes machos (*Cavia porcellus*) durante las 6 primeras semanas postdestete.

### **b) Específicos**

- Caracterizar bromatológicamente los subproductos de mercado (lechuga, col y cáscara de papa) así como también los bloques nutricionales elaborados.
- Evaluar el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia al consumir bloques nutricionales a base de subproductos de mercado (lechuga, col y cáscara de papa) durante las 6 primeras semanas postdestete.
- Valorar el costo beneficio con la administración de bloques nutricionales a base de subproductos de mercado (lechuga, col y cáscara de papa) en la dieta de cuyes machos durante las 6 primeras semanas postdestete.

## **6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **6.1. Importancia del cuy en Ecuador**

En Ecuador la producción de cuyes está localizada en lo general en la serranía destacándose un sistema familiar-tradicional del que se encargan las mujeres campesinas producir carne para autoconsumo con alto valor proteínico y bajo en grasa. En muchas zonas de Ecuador los cuyes aún se producen en el interior de las casas como en los Andes Ecuatorianos donde es frecuente que se críen los cuyes alrededor de los fogones para obtener una temperatura adecuada para su reproducción. En algunas comunidades indígenas como los Salasacas aún se conserva la tradición de criar cuyes y conejos bajo la cama, esto poco a poco se ha ido mejorando de acuerdo a los nuevos sistemas de producción (7).

Los cuyes en el sistema tradicional son criados especialmente para el autoconsumo, en ocasiones especiales como bautizos, bodas, grados entre otros y para vender en los mercados los días de feria ayudando así a la economía de las familias. El cuy también es utilizado en el ámbito cultural y espiritual de las regiones andinas principalmente para el diagnóstico, pronóstico y curación de enfermedades, que se realiza frotando con un cuy, todo el cuerpo del paciente, sacrificando luego al animal para examinar su organismo, esto lo hacen debido a que el cuy absorbe la enfermedad y permite su identificación al ser sacrificado (8).

También el cuy debido a su valiosa fuente de proteínas 20.3% y bajo en grasa 7.8% sirve como un gran alimento nutritivo, vital para el desarrollo de las neuronas cerebrales, formación de espermatozoides y es especialmente recomendado para las mujeres embarazadas y niños. Es consumido en diferentes zonas de país, hasta en el extranjero son conocidos como deliciosos platos exóticos (7). Debido a que existe una gran demanda nacional e internacional los productores de cuyes han optado por nuevas alternativas de crianza y producción para mejorar su economía, esto ha generado que en Ecuador proliferen criaderos de tamaño medio y también criaderos comerciales que superan los 20.000 animales en producción; a su vez que es creciente el interés de los productores por adquirir conocimientos y tecnologías apropiadas. Gracias al respaldo de ONGs y empresas privadas se han realizado Ferias Nacionales del Cuy, estos eventos estimulan a los criadores ecuatorianos a producir animales de excelente calidad (9).

### **6.2. Descripción del cuy**

El cuy (*Cavia porcellus*) es un mamífero originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú, de acuerdo a su sitio de origen se lo conoce como cuy, cobayo, acure, curí o

conejiillo de indias. El cuy fue domesticado hace 2 500 a 3 600 años por los primeros pobladores de la región Andina en Sudamérica para autoconsumo. El cuy constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimenticia de la población rural de escasos recursos (3).

Por su docilidad los cuyes se crían como mascotas en diferentes países, se adaptan a cualquier condición ambiental y son resistentes a enfermedades, debido a su precocidad la reproducción es rápida y prolífera, son animales herbívoros pueden consumir cualquier planta herbácea, también puede consumir desperdicios de cocina y subproductos industriales. La crianza de cuyes genera grandes cantidades de estiércol que puede ser utilizado como abono orgánico para la agricultura (10).

Se clasifican por su conformación en dos tipos: Tipo A son de temperamento tranquilo, productores de carne, buena conversión alimenticia y fácil manejo. Tipo B son nerviosos lo que hace difícil el manejo y tienen un desarrollo muscular escaso. Por su pelaje se clasifican en: tipo 1 pelo corto, lacio y pegado al cuerpo pudiendo presentar un remolino en la frente; tipo 2 pelo lacio y corto pero dispuesto en forma de remolino o rosetas distribuidas en diferente grado por todo el cuerpo, lo que aumenta la apariencia del animal; tipo 3 pelo largo, liso, pegado al cuerpo y distribuido en rosetas y tipo 4 pelo ensortijado o erizado de una rara apariencia (11).

Para la crianza de los cuyes se ha establecido tres tipos de sistema, teniendo así el sistema de crianza familiar, sistema de crianza Familiar-comercial y sistema de crianza comercial. El sistema crianza familiar en donde el cuy es exclusivo para consumo, alimentado a base de rastrojos de cosechas, residuos de cocina y malezas en unas instalaciones inadecuadas; el sistema familiar comercial aquí se emplean técnicas de crianza con un mejor manejo y la especie es destinada para consumo y venta, son alimentados con forrajes y algunas veces con balanceados; el sistema de crianza comercial tecnificada en donde el cuy es destinado a producir carne para obtener beneficios en la venta, se emplea un paquete tecnológico en infraestructura, alimentación, sanidad y comercialización (3).

### **6.3. Anatomía y fisiología digestiva del cuy**

El cuy es una especie herbívora monogástrica, posee un estómago simple por donde pasa rápidamente la ingesta con un vaciado gástrico de 2 horas y un tiempo de 20 horas de tránsito intestinal completo, el cuy puede aprovechar de alimentos fibrosos, los cuales son fermentados en el ciego, además practica la cecotrofia que le permite reutilizar el nitrógeno de los alimentos.

Es en el intestino delgado en donde se produce la absorción de aminoácidos, azúcares, grasas, vitaminas y algunos minerales (12).

Al cuy se le considera un fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego en donde el cuy dispone de ácido grasos volátiles los cuales son absorbidos directamente, la acción de este órgano depende la composición de la ración, además se sabe que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes (13).

### 6.3.1. Tracto digestivo del cuy

El tracto digestivo del cuy está conformado por boca, faringe, esófago, estómago, intestinos delgado y grueso, glándulas salivales, páncreas e hígado.

- **Boca.** - Es pequeña y aloja una lengua grande y larga, posee incisivos largos y afilados, no posee caninos, el alimento es triturado gracias a los premolares y molares. Las principales glándulas salivales son la parótida mandibular (submaxilar) y sublingual. Glándulas más pequeñas se encuentran en las mejillas y en las aéreas laterales de los labios estas secretan la saliva al interior de la boca para mezclarse con el alimento (14).
- **Esófago.** - Es un conducto destinado a impulsar el alimento de la faringe y al estómago a través de un proceso llamado peristaltismo debido a las contracciones rítmicas que realizan las paredes musculares (12).
- **Estómago.** – El cuy posee un estómago glandular que está asociado estrechamente al bazo y éste es relativamente ancho, el estómago posee cuatro regiones que incluyen: cardias, fundus, cuerpo y píloro y secreta ácido clorhídrico cuya función es disolver al alimento convirtiéndolo en una solución denominada quimo. Cabe señalar que en el estómago no hay absorción (13).
- **Intestino delgado.** - Es la parte más larga del tracto digestivo mide aproximadamente 125 cm de longitud y está formado por tres regiones duodeno, yeyuno e íleon. Cumple con la función de recibir el jugo pancreático y secreta el jugo intestinal para completar la digestión final de las proteínas y convertir los azúcares en compuestos más sencillos en el duodeno. Otra función importante es la de absorber los alimentos digeridos y pasar los nutrientes al torrente sanguíneo para distribuir en todo el organismo (14).
- **Intestino grueso.** - Es la última porción del tubo sin acción digestiva, en el cuy alrededor del 60% de la capacidad del tracto digestivo está en el ciego y colon. Siendo

en el ciego en donde se produce la digestión de la fibra gracias a la acción de la microflora que posee, produciendo ácidos grasos volátiles de cadena corta.

En el ciego la digestión se realiza en 48 horas debido a que la celulosa retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mejor absorción de nutrientes, dando como resultado un mejor aprovechamiento de la fibra. En comparación con el intestino delgado la absorción en el ciego es muy limitada; sin embargo, moderadas cantidades de agua, sodio, vitaminas y algunos productos de la digestión microbiana son absorbidas a este nivel. Finalmente, todo el material que no ha sido digerido ni absorbido llega al recto y es eliminado a través del ano (15).

### **6.3.2. Fisiología del tracto digestivo**

La fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo. Es un proceso bastante complejo que comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de estos a lo largo del tracto digestivo (3).

La ingestión se inicia en la boca, en donde posee piezas dentarias diseñadas para cortar y triturar la materia vegetal, reduciendo el tamaño de la partícula a tal magnitud que al mezclarse con la saliva facilita la acción de las enzimas formando el bolo alimenticio, el cual luego pasa al estómago a través del esófago por los movimientos peristálticos (16).

La digestión se inicia en el estómago en donde el alimento es parcialmente procesado por la acción del ácido clorhídrico y las enzimas lipasa, amilasa y pepsina gástricas formándose el llamado quimo. Algunas proteínas y carbohidratos son degradados; sin embargo, no llegan al estado de aminoácidos ni glucosa; las grasas no sufren modificaciones. Cabe señalar que en el estómago no hay absorción. Luego el quimo pasa al duodeno donde la digestión es continuada por las enzimas biliares, pancreáticas y entéricas, para ser absorbido a lo largo del intestino delgado; todo este proceso toma aproximadamente dos horas (8).

La mayor digestión y absorción ocurre en el intestino delgado especialmente en la primera sección denominada duodeno; por la acción de enzimas provenientes del páncreas y las sales biliares del hígado que llegan con la bilis el quimo se transforma en quilo; las moléculas de carbohidratos, proteínas y grasas son convertidas en monosacáridos, aminoácidos y ácidos grasos capaces de cruzar las células epiteliales del intestino y ser introducidas al torrente sanguíneo y a los vasos linfáticos (17).

A pesar de los procesos ocurridos en el estómago y el intestino delgado la pared celular contenida en la materia vegetal transita casi intacta hacia el ciego, lugar que contiene una flora muy compleja, cuyas enzimas tienen acción degradativa sobre la pared celular. La ingestión de celulosa puede contribuir a cubrir los requerimientos de energía debido a que retarda los movimientos del contenido intestinal lo que permite una mejor absorción de nutrientes. Por este motivo la digestión a este nivel tarda aproximadamente 48 horas, como producto de la acción enzimática sobre la pared celular se obtienen ácidos grasos de cadena corta, vitaminas del complejo B y proteína microbiana, pero solo se absorben a este nivel los ácidos grasos volátiles, vitaminas y agua (3).

La producción de ácidos grasos volátiles, síntesis de proteína microbiana y vitaminas del complejo B lo realizan los microorganismos presentes en el ciego, en su mayoría bacterias gram-positivas, que pueden contribuir a cubrir los requerimientos nutricionales por la reutilización del nitrógeno través de la cecotrofia (18).

Por último las sustancias que no han sido absorbidas continúan su recorrido hacia el recto y ano para ser eliminadas en las heces. Sin embargo, el cuy produce dos tipos de heces: unas ricas en nitrógeno destinadas a la cecotrofia y otras pobres en nitrógeno (19).

#### **6.3.2.1.Cecotrofia**

La cecotrofia es la ingestión de los llamados cecotrofos que son heces blandas compuestas por bacterias cecales que cumplieron su vida útil, con alto contenido de proteína, los que atraviesan rápidamente el intestino grueso y son ingeridos nuevamente directamente del ano por los cobayos permitiendo aprovechar la proteína contenida en la célula de las bacterias; también permite reutilizar el nitrógeno proteico que no alcanzó a ser digerido en el intestino delgado (20).

#### **6.4. Alimentación del cuy**

El cuy es un animal herbívoro y su alimentación está compuesta principalmente por forrajes y pastos, además de subproductos de cosecha, molinería y desperdicios de cocina. El uso de concentrados y granos se utiliza en las explotaciones de tipo comercial. La alimentación juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, ya que el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción (21). “En la crianza de cuyes se recomienda una alimentación mixta, es decir proporcionar tanto alimento vegetal (forraje) como alimento concentrado. Los forrajes más utilizados en la alimentación de cuyes son la alfalfa, chala de maíz, pasto elefante, hoja de camote, grama china, entre otros” (22).

Los forrajes no deben ser proporcionados húmedos, calientes, ni recién cortados debido a que se podría ocasionar enfermedades como timpanismo o torzón. Es por ello, que se recomienda orear el forraje en sombra por un espacio de 2 horas, antes de proporcionárselo al cuy. El alimento concentrado se utiliza en menor proporción que el alimento vegetal, no obstante, hay casos en los que su ración puede incrementarse como consecuencia de la falta de pastos, que puede estar afectado por la falta de agua, de lluvia o de riego en el campo. El concentrado se formula con insumos secos tales como el maíz molido, afrecho de trigo, torta de soya, entre otros. Las mezclas balanceadas para cobayo se pueden usar como un suplemento, pero nunca como único alimento. “La alimentación influye directamente en la producción y rentabilidad de la crianza de cuyes. Dicho de otro modo, el factor alimenticio representa del 70% al 80% del costo de producción; es decir, el éxito o fracaso de la granja en gran medida está dado por este factor” (23).

#### **6.4.1. Sistemas de alimentación**

Los sistemas de alimentación se adaptan a la disponibilidad de alimento ya sea concentrado o forraje, haciendo del cuy una especie versátil. Los sistemas de alimentación que se pueden utilizar en cuyes son:

##### **a) Alimentación a base de forraje**

El cuy es una especie herbívora por excelencia, su alimentación es sobre todo a base de forraje verde, de las cuales, las leguminosas por su calidad nutritiva se comportan como un excelente alimento. Las gramíneas tienen menor valor nutricional por lo que es conveniente combinar especies de gramíneas y leguminosas. La cantidad diaria de forraje que se suministra a los animales está entre 80 a 200g/animal/día (18).

Cuando se utilizan exclusivamente forrajes en la alimentación de cuyes en crecimiento y engorde, los incrementos diarios de peso están alrededor de los 5 a 8 gramos por día y el periodo de crianza se prolonga para que los animales alcancen un adecuado peso de mercado, asimismo su rendimiento de carcasa no es tan alto debido a que la dieta no aporta la suficiente cantidad de energía para que los cuyes tengan un buen acabado (4).

Otros alimentos voluminosos que consume el cuy son las hojas de caña de azúcar o huecas, la quinoa, la penca de las tunas, las totoras y otras especies acuáticas, las hojas de retamas, tipas y plátanos. En algunas épocas se puede disponer de chala de maíz, rastrojos de cultivos como papa, arvejas, habas, zanahorias, lechuga, col y nabos (18).

**b) Alimentación mixta**

Se denomina alimentación mixta al suministro de forraje y concentrados, con el uso de la suplementación concentrada, el peso diario se eleva y bordea los 10 gramos. Los animales consumen alrededor de 200 gramos de forraje y entre 20 a 30 gramos de concentrado diariamente y las conversiones alimenticias se hacen más eficientes que cuando solo se emplea forraje (24).

El forraje, asegura la ingestión adecuada de vitamina C y el concentrado completa una buena alimentación. Es importante indicar que con una alimentación sobre la base de forraje no se logra el mayor rendimiento de los animales, pues cubre la parte voluminosa y no llega a cubrir los requerimientos nutritivos (25).

Para una buena mezcla en la elaboración de concentrados se pueden utilizar: maíz, afrecho de trigo, harina de girasol y de hueso, conchilla y sal común. Los cambios que se pueden realizar en la alimentación no deben ser bruscos; siempre se debe adaptar el cambio de forraje a los cuyes, ya que son susceptibles a presentar trastornos digestivos, sobre todo en las crías (18).

**c) Alimentación a base de concentrado**

El utilizar concentrado como único alimento requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes, en estas condiciones se incrementa el consumo pudiendo estar entre 40 y 60 g/animal/día, esto dependiendo de la ración. El porcentaje de fibra debe ser 9 - 18%, debe proporcionarse diariamente vitamina C puesto que el concentrado no contiene esta vitamina que es necesaria para los cobayos para evitar la enfermedad del escorbuto. El alimento balanceado debe ser en lo posible peletizado, ya que existe mayor desperdicio en las raciones en polvo (26).

El uso de concentrado como único alimento es factible siempre que se provea de vitamina C y agua de bebida, pudiendo ofrecerse diariamente 30 gramos por animal. La vitamina C es limitante en los cuyes, por eso es conveniente agregar un poco de esta vitamina en el agua de sus bebederos. Con una gota de limón en el agua que se les da es más que suficiente (20).

**d) Alimentación con bloques nutricionales**

Toda explotación cuyes se realiza en base al forraje que se disponga; muchas veces este no satisface las necesidades nutritivas de los animales, y en épocas de verano la escasez de pasto causa problemas; esta situación crea la necesidad de utilizar suplementos alimenticios como concentrados, balanceados, sales minerales, incrementando los costos de producción (20). Una

forma sencilla y práctica de dar a los animales todos estos suplementos es a través del uso de bloques nutricionales; estos bloques son preparaciones con una alta concentración de energía, proteína, en los cuales se mezclan los diferentes productos a usar, se compactan y secan para luego brindar a los animales; el uso de bloques nutricionales es una alternativa de alimentación efectiva en la época seca (15).

El uso de bloques nutricionales incrementa pesos al nacimiento y al destete, produce mejoría en cuyes llegando al periodo de preñez en más corto tiempo. La fabricación de bloques nutricionales es muy sencilla y se puede realizar con gran variedad de ingredientes de acuerdo al lugar, clima, mercado, contenido nutricional de los productos, costo; también, se pueden usar productos de la finca en su fabricación (26).

### **6.5. Necesidades nutricionales de los cuyes**

Al igual que en otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza. Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar convenientemente su precocidad y prolijidad, así como su habilidad reproductiva (27).

Los niveles satisfactorios de nutrientes para crecimiento de cuyes en proteína total son entre 20 a 30 %, energía 65 a 70 % de NDT (nutrientes digeribles totales), fibra de 6 a 16 %, calcio 1,20, fósforo 0,60 %, magnesio 0,35 %, potasio 1,40 %. Siendo los niveles más importantes en la nutrición del cuy y la relación de calcio y fósforo de la dieta, evita una lenta velocidad de crecimiento, rigidez en las articulaciones y mortalidad (28).

#### **6.5.1. Proteínas**

Constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, dependiendo más de la calidad que de la cantidad que se ingiere. Existen aminoácidos esenciales es que deben ser suministrados a los monogástricos a través de diferentes insumos ya que no pueden ser sintetizados. El suministro inadecuado de proteína, tiene como consecuencia un menor peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja en la producción de leche, baja fertilidad y menos eficiencia de utilización de alimento. El cuy responde muy bien a raciones con el 20% de proteína cuando estas provienen de dos o más fuentes sin embargo con un 14 y 17% se han obtenido buenos resultados (29).

### **6.5.2. Energía**

Es esencial para todos los procesos vitales, como caminar, orinar, respirar, transformar la proteína del forraje en proteína asimilable por el organismo del animal. El exceso de energía se almacena en forma de grasa en el cuerpo del animal y la deficiencia de energía desencadena bajas ganancias de peso, retardo de la madurez sexual de los animales, no hay presencia de celo, bajas tasas de fertilidad, gazapos débiles y de bajo peso al nacimiento. Los niveles de energía deben ser mayores a 3.000 Kcal de energía digestible por kilogramo de la ración en el balanceado (10).

Los requerimientos de energía es la más importante de los nutrientes para el cuy. El requerimiento también varía con la edad, actividad del animal, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental. Los nutrientes como los carbohidratos, lípidos y 21 proteínas proveen de energía al cuy, cuando son utilizadas por los tejidos corporales. Sin embargo, la mayor parte de la energía es suministrada por los carbohidratos (almidones y tejidos fibrosos) de los alimentos de origen vegetal (3).

### **6.5.3. Grasa**

El cuy tiene un requerimiento bien definido de grasa o ácidos grasos no saturados. Su carencia produce un retardo en el crecimiento, además de dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como caída del mismo. Esta sintomatología es susceptible de corregirse agregando grasa que contenga ácidos grasos insaturados o ácido linoleico en una cantidad de 4 g/kg de ración. Se afirma que un nivel de 3 % es suficiente para lograr un buen crecimiento, así como para prevenir la dermatitis (30).

### **6.5.4. Fibra**

El aporte de fibra está dado básicamente por el consumo de los forrajes que son fuente alimenticia esencial para los animales. Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no solo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través del tracto digestivo. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta. Sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben contener un porcentaje de fibra no menor de 18 % (6).

Los cuyes crecen mejor cuando se incluyen forrajes verdes en su ración. El contenido va desde 9 hasta 18% y en dietas concentradas los mejores resultados se han obtenido con la inclusión del 15% de material voluminoso (5).

#### **6.5.5. Agua**

Constituye el mayor porcentaje de todo organismo vivo y desempeña un papel fundamental en todos los procesos vitales. La cantidad de agua que necesita un cuy depende de diversos factores entre ellos: tipo de alimentación, temperatura del ambiente en el que vive, clima, estado productivo y peso del animal. La alimentación con dietas a base exclusivamente de concentrado obliga a los animales a un alto consumo diario de agua (15).

Si se alimenta con forraje verde no es necesario dar agua. Si se combina con concentrado se debe dar de 100 a 150 g de forraje verde por animal para la ingestión mínima de agua de 80 a 120 ml. Si sólo se da concentrado al animal entonces se debe proporcionar de 8 a 15 ml de agua por 100 g de peso vivo o 50 a 140 ml por animal por día. La dotación de agua debe efectuarse en la mañana o al final de la tarde entre la dotación de forraje. El agua debe ser fresca y libre de contaminación ya que es un excelente vehículo para la dosificación de vitaminas y antibióticos cuando sean necesarios administrarlos (21).

Los cuyes pueden obtenerla a través del agua de bebida, el agua contenida como humedad del alimento que es la más importante fuente de abastecimiento; y, a través del agua metabólica. El forraje fresco generalmente cubre los requerimientos de agua de los animales sin embargo si existe la posibilidad de administrar agua se registra mayores parámetros productivos de los animales (31).

#### **6.5.6. Vitaminas**

Las vitaminas activan las funciones del cuerpo. Ayudan a los animales a crecer rápido, mejoran su reproducción y los protegen contra varias enfermedades. La vitamina más importante en la alimentación de los cuyes es la vitamina C, su falta produce serios problemas pérdida de apetito, crecimiento retardado, parálisis de miembros posteriores y muerte, por eso es conveniente agregar un poco de esta vitamina en el agua de sus bebederos. El requerimiento de vitamina C en animales que no se les administre forraje fresco es de 10 mg/kg de peso vivo o de 200 mg/kg de alimento. El forraje verde es una fuente natural de vitamina C (16).

### 6.5.7. Minerales

Son los elementos fundamentales en todos los procesos vitales del organismo animal. Los minerales forman parte de los huesos, músculos y nervios. Los minerales intervienen en la fisiología del organismo, y son parte de los líquidos corporales. Los más importantes son: Calcio, Fósforo, Potasio, Magnesio, Sodio y Cloro. El calcio y fósforo constituyen el sostenimiento de la base sólida del hueso. La deficiencia ocasiona falta de apetito, huesos frágiles, desproporción articular, parálisis tren posterior, abortos, agalactia (10).

Los minerales son la parte fundamental en la alimentación de los cuyes, siendo importante los aportes de calcio, fósforo, potasio y otros, los mismos que se encuentran en sales minerales de origen químico. A nivel de finca, los minerales se encuentran en las malezas o malas hierbas de la zona, evitando los de carácter tóxico que existen en todas las zonas y que son plenamente identificadas por los productores (32).

## 6.6. Subproductos de mercado

### 6.6.1. Lechuga

La Lechuga es una planta herbácea anual que en estado vegetativo posee un tallo corto carnoso de 2 a 5 centímetros, en el cual se insertan las hojas, capaces o no de formar cabeza, teniendo forma, número, dimensiones y colores variables según la variedad botánica y cultivar. El sistema radicular es denso y superficial. Las hojas son suculentas (almacenan agua); pueden ser sueltas o estar dispuestas de forma muy junta (lechugas redondas), y mostrar colores que van desde el verde pálido hasta el morado intenso. Las lechugas redondas suelen ser divididas en verdes, rizadas y de tallo. Estas últimas no tienen un cogollo central, es decir, una parte interna apretada (33).

El nombre científico de la lechuga es *Lactuca sativa*, aunque a veces llamada lechuga de huerto, produce flores muy discretas que crecen en inflorescencias. Los frutos, de apenas 3 o 4 milímetros de longitud, alojan una semilla de colores diversos, de acuerdo con la variedad (34).

Se caracteriza por ser una hortaliza propia de las regiones templadas, de cierto valor nutritivo, pero es rica en agua, antioxidantes, vitaminas y minerales. Es uno de los vegetales con mayor consumo en la población mundial y su principal característica es la frescura, digestibilidad y los beneficios que aporta a la salud (24).

La producción a nivel mundial de lechuga incrementó en 11,126 ha cultivadas entre el año 2016 y 2017, pero con una reducción en el rendimiento por área. La lechuga es un producto altamente

perecedero, que demanda un rápido manejo y distribución, condiciones controladas para su manipulación, empaques especializados, así como transporte refrigerado. La lechuga es distribuida a diferentes puestos de venta y durante la cadena de producción se generan residuos que podrían ser reducidos o eliminados (22).

En general, las hojas de lechuga son un alimento muy liviano, compuesto en un 95% por agua. Los demás componentes que contiene son (34):

- **Fibra:** Pectinas
- **Ácidos grasos:** linoleico, oleico, palmitico, esteárico
- **Aminoácidos:** Alanina, cistina, histidina, glicina, isoleucina, leucina, lisina, serina, tirosina, valina, ácido glutamínico (Hojas)
- **Ácidos:** cítrico, málico, oxálico Vitaminas: A (betacarotenos), C, E, B1, B2, B3 (Hojas)
- **Minerales:** Potasio, calcio, magnesio, sodio, azufre, hierro, aluminio, cobre, cobalto, silicio, selenio, molibdeno, circonio, itrio (Hojas), estroncio (Tallo).
- **Flavonoides:** luteolina, carotenos, quercetina Lactucina (principio activo con propiedades sedantes, tónicas y antitumorales)

**Tabla 1:** Composición nutritiva de distintos tipos de lechugas (por 100g de parte comestible)

<b>Compuesto</b>	<b>Cantidad</b>
Calorías	18 Kcal
Agua	94 g
Proteína	1.30 g
Grasa	0.30 g
Cenizas	0.90 g
Carbohidratos	3.50 g
Fibra	1.9 g
Calcio	68 mg
Hierro	1.40 mg
Fósforo	25 mg
Vitamina C	18 mg

**Fuente:** (35).

### 6.6.2. Col repollo

*Brassica oleracea var. capitata*, repollo, col repollo o col cerrada, es una planta comestible de la familia de las Brasicáceas, y una herbácea bienal, cultivada como anual, cuyas hojas lisas forman un característico cogollo compacto. Su cosecha comienza entre 85 y 105 días después de la siembra. Su densidad promedio es de 30000 a 35000 plantas por hectárea. Crece mejor en climas fríos y frescos, se cultiva satisfactoriamente a 500 metros sobre el nivel del mar (msnm) en suelos limo arenosos, bien drenados y con buen contenido de materia orgánica (35).

Existe gran cantidad de variedades, agrupadas por subvariedad botánica, forma, precocidad y uso. El fruto está compuesto por un tallo corto engrosado, que sostiene un gran número de hojas desplegadas que descansan una sobre otra y que forman un conjunto más o menos compacto. Las hojas exteriores son más grandes y desarrolladas y las interiores poco se pueden expandir. Tiene diversas formas, pero por lo general son redondas, ovaladas o cónicas. La superficie es lisa o crespada, su tamaño es variable, normalmente de 20 a 30 cm de diámetro, pero puede llegar a 50 cm. Su color varía entre verde, azul-verdoso y morado (36).

La planta de col es bianual, pero bajo determinadas condiciones producirá un pedúnculo semillero el primer año. La cabeza de col es una gran yema terminal, las hojas exteriores están flojas y a medida que madura la cabeza se juntan más las hojas interiores. Las cabezas de col pueden ser achatadas redondas o puntiagudas. A medida que maduran es deseable que los niveles de humedad sean aceptables, porque una sequía, seguida por una lluvia, puede llevar al resquebrajamiento de las cabezas (33).

Las cabezas de la col deben ser cosechadas cuando el repollo haya alcanzado su tamaño y consistencia y antes que alcance su madurez, cuando están compactas, pero sin reventarse. Se debe dejar al menos una capa de hojas externas para protegerlas del manipuleo y almacenaje, estas hojas al llegar a los mercados se convierten en productos de desecho (37).

**Tabla 2:** Composición Nutricional de la col de repollo (por 100g de parte comestible).

<b>Compuesto</b>	<b>Cantidad</b>
Calorías	25 Kcal
Agua	92,15 g
Proteína	1.44 g
Grasa	0.27 g
Cenizas	0.71 g
Carbohidratos	5,43 g
Fibra	2,3 g
Calcio	47 mg
Hierro	0,59 mg
Fósforo	23 mg
Vitamina C	32,2 mg

Fuente: (33)

### 6.6.3. La papa

La papa, *Solanum tuberosum*, es considerada como el principal renglón económico de la zona Norte de Ecuador, por ser el sustento de la mayor parte de las familias campesinas que habitan en las zonas andinas. La siembra y la cosecha se puede llevar acabo prácticamente todo el año; a pesar de esto, se presentan altas producciones en los meses intermedios de cada semestre (19).

La papa en muchas partes del mundo es el alimento primordial para la alimentación del hombre, es rica en nutrientes energéticos, debido al alto contenido de almidón (65-80 %) y presencia de azúcares 10%. Las vitaminas que contiene la papa son: carotenos, tiamina, riboflavina, ácido ascórbico, niacina, piridoxina, vitamina K, biotina, inositol y ácido pentoténico. Posee proteínas y aminoácidos que lo convierten en un alimento de alto valor biológico. Los constituyentes que forman la materia seca son: almidón, azúcares, ácido cítrico, nitrógeno total, proteína, grasa, fibra, ceniza (38).

---

--	--

---

---

El uso de la papa en la alimentación animal, aparte de ser una buena forma de dar salida al excedente de producción, permite ahorrar y rebajar los costos en un 33%, la papa cocida y suministrada a libre consumo cuando su precio es bajo y suplementada con una cantidad restringida de concentrado reduce los costos en la alimentación (39).

#### **6.6.3.1. Composición química de la papa**

Se ha encontrado mucha variación en el contenido de nutrientes de la papa, en el sentido de que dos tubérculos no tienen una composición idéntica. A continuación, se presentan los resultados del análisis bromatológico realizados a la papa en diferente presentación, empleadas en nutrición animal (40).


## 6.7. Bloques nutricionales

Los bloques nutricionales (BN) constituyen una tecnología para la fabricación de alimentos sólidos y que contienen una alta concentración de energía, proteína y minerales. Son preparados utilizando urea, melaza, y un agente solidificante. Adicionalmente puede incluirse, minerales, sal, y una harina que proporcione energía (41).

Generalmente el uso de los BN ha sido como alimentación estratégica durante la época seca, son resistentes a la intemperie y es consumido lentamente por lo que garantiza el consumo dosificado. Los bloques se pueden elaborar con gran variedad de ingredientes, dependiendo de la oferta en la finca, en el mercado, la facilidad para adquirirlos y el valor nutritivo de los mismos.

### 6.7.1. Beneficios de los bloques nutricionales.

Los bloques nutricionales son una forma de completar la alimentación con proteínas, energía y minerales. Se aprovechan los residuos de la cosecha, leguminosas y otros recursos disponibles en la finca. Es de uso inmediato y puede ser suministrado en todo tiempo. Además, los bloques nutricionales, pueden elaborarse fácilmente en la propia finca, con componentes locales de tamaño y peso adecuado para su manipulación y transporte, de alta palatabilidad para los animales y sin desperdicio (42).

### 6.7.2. Ingredientes del bloque nutricional

Los bloques nutricionales se pueden emplear las semillas de cereales, hojas de cereales, cascarilla o pulpa de café, pasto seco, bagazo de caña, olote molido, harina de maní, y tusa de maíz, entre otros.

- **Melaza.** - Proporciona energía y es un disolvente para mejorar la palatabilidad y mantener el bloque en buen estado.
- **Cal viva o cemento.** - Ayuda a endurecer el bloque.
- **Sal mineral.** - suministra sales minerales.
- **La harina de maíz, sorgo, maní, carne y hueso.** - sirven como relleno y es fuente de carbohidratos y proteínas.
- **Molde.** - sirve para darle la forma de bloque. Puede ser construido de madera, o bien utilizar un balde, caja, cincho o prensa para hacer queso.
- **Plástico.** - sirve para separar el bloque del molde y evitar que se pegue o adhiera al mismo (43).

### 6.7.3. Ventajas del uso del bloque nutricional.

- Los bloques nutricionales se pueden elaborar fácilmente en la propia finca, con componentes locales de tamaño y peso adecuado para su manipulación y transporte, de alta palatabilidad para los animales y sin desperdicio.
- Suministra nutrientes altamente asimilables por el animal.
- Son prácticos y fáciles de ser suministrados. Sustituye completamente el uso de la sal común y sales mineralizadas.
- Disminuye considerablemente la pérdida de peso durante el verano al aumentar el consumo de pasto de baja calidad.
- El uso de BN incrementa pesos al nacimiento y al destete, produce mejoría en novillas de reemplazo, llegando al período de preñez en más corto tiempo (42).

### 6.7.4. Factores que afectan el consumo de los bloques nutricionales

Existen muchos factores que afectan el consumo de los bloques, tales como: la dureza, disponibilidad forrajera, tiempo de exposición al medio ambiente de los BN, nivel de urea y estado fisiológico de los animales. Algunos de estos factores son externos al BN y otros directamente relacionados con el mismo como alimento sólido (44).

**Tabla 5:** Composición de un bloque nutricional

<b>Materia prima</b>	<b>Cantidad(kg)</b>
Maíz molido	12.0
Harina de hueso	1.4
Afrechillo de trigo	20.0
Melaza	38.3
Torta de soya	22.0
Cemento	5.0
Carbonato de calcio	0.4
Pre mezcla de vitaminas y minerales	0.4
Sal mineral	0.5
Proteína	13.7%
Energía digestible	2895 kcal/kg

Fuente: (44).

## **7. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS**

### **7.1. Hipótesis Alternativa**

La utilización de bloques nutricionales a base de subproductos de mercado en la dieta de cuyes machos durante las 6 primeras semanas posdestete mejorará el consumo de alimento, la ganancia de peso y conversión alimenticia.

### **7.2. Hipótesis nula**

La utilización de bloques nutricionales a base de subproductos de mercado en la dieta de cuyes machos durante las 6 primeras semanas posdestete no mejorará el consumo de alimento, la ganancia de peso y conversión alimenticia.

## **8. METODOLOGÍAS/ DISEÑO EXPERIMENTAL**

### **8.1. Localización y duración del experimento**

La investigación tuvo una duración de 6 semanas y se llevó a cabo en la provincia de Cotopaxi, cantón Salcedo, parroquia Mulalillo, barrio Salatilin, localizado a 9 kilómetros de la cabecera cantonal San Miguel de Salcedo, con una altitud de 2.740 m.s.n.m, una latitud de 1°05'19.0"S y una longitud de 78°37'45.2"W (45).

Los datos meteorológicos de la zona son:

- Humedad media: 86%
- Precipitación media anual: 1626 mm
- Temperatura media anual: 16°C
- Viento: SSE 6 km/h
- Nubosidad: 93% (45)

## **8.2. Materiales e insumos utilizados en la investigación**

- Cuyes
- Subproductos de mercado (lechuga, Col y cáscara de papa)
- Alfalfa
- Balanza gramera
- Malla galvanizada
- Alambre
- Tablas de madera
- Escoba
- Pala
- Vasos desechables
- Molino
- Cámara fotográfica
- Computadora
- Libreta
- Esferos

## **8.3. Descripción del proyecto**

Se utilizó un método experimental en donde se evaluó en efecto de la adición de bloques nutricionales elaborados a base de subproductos de mercado (lechuga, col y cáscara de papa) a la dieta de los cuyes, sobre las variables ganancia de peso, conversión alimenticia, consumo de alimento y costo beneficio, durante las 6 primeras semanas posdestete.

Para la toma de datos se utilizó la técnica de observación directa de los animales en sus respectivos tratamientos, se contó con registros de campo en donde constaban datos como, pesos iniciales y finales de los cuyes, pesos diarios de alimento ofrecido y rechazado, con los que se calculó las variables productivas.

### 8.3.1. Construcción y desinfección de jaulas

Previamente a la investigación se construyó jaulas de malla galvanizada con su respectivo comedero, se realizó una desinfección del galpón mediante barrido, flameado y además la colocación de pediluvio a base de cal para evitar la propagación de microorganismos que puedan afectar a la salud de los cobayos.

### 8.3.2. Compra y recepción de los cobayos

Los cuyes destetados y desparasitados fueron comprados de la misma zona (Salatilin), los cuales fueron pesados y colocados en jaulas sin divisiones individuales, para el periodo de adaptación que fue de una semana, cabe recalcar que para evitar el estrés debido al viaje a los cobayos se les proporcionó el alimento suficiente al momento de la llegada.

A la siguiente semana se realizó la división de las jaulas para cada unidad experimental, en donde se identificó y se separó a los cuyes de acuerdo a los tratamientos aplicados. Se llevó un registro de control donde se hizo constar el número de cuyes, el peso al momento de llegada y los pesos semanales durante las 06 semanas que duró la investigación.

### 8.3.3. Alimentación

La alimentación consistió en lo siguiente de acuerdo a cada tratamiento experimental:

- **T0 o testigo:** se administró únicamente alfalfa en la mañana y tarde.
- **T1:** Bloque nutricional a base de desechos de lechuga más alfalfa
- **T2:** Bloque nutricional a base de desechos de col más alfalfa
- **T3:** Bloque nutricional a base de cascará de papa más alfalfa.

El bloque nutricional se administró cada 24 horas y la alfalfa en la mañana previamente haber sido ventilada y cortada en la tarde del día anterior, tanto el bloque como la alfalfa fueron pesados antes y después de suministrarle a los cuyes.

Los bloques nutricionales se colocaron a dos centímetros del piso para evitar que se contaminen con las heces o desechos de alfalfa y puedan ser consumidos por los cuyes.

### 8.3.4. Control sanitario

Para el control sanitario se utilizó como pediluvio la cal que actúa como fungicida, bactericida y diseminador de olores. Se realizó la limpieza y desinfección pasando dos días para evitar la proliferación de microorganismos.

Para el control de ectoparásitos se utilizó ivermectina siendo eficaz para el control de garrapatas, pulgas, piojos, ácaros, moscas entre otros. Cabe destacar que los cuyes ya fueron desparasitados previamente antes de su adquisición por lo que se administró ivermectina a las 3 semanas después de su llegada.

### **8.3.5. Descripción de las variables**

#### **a) Caracterización bromatológica de los subproductos de mercado**

Los subproductos de mercado (lechuga, col y cascara de papa) fueron recolectados del mercado mayorista de Latacunga, como son productos de desecho se prosiguió a lavar muy bien para retirar todo tipo de impurezas, una vez limpias se dejó secar al sol hasta que pierda toda su humedad, luego se molió para obtener la harina de cada uno de los subproductos, una vez obtenida la harina se colocó en una funda y se etiquetó cada subproducto para enviar al laboratorio.

Se evaluó los siguientes caracteres:

- Humedad %
- Materia Seca
- Proteína
- Fibra
- Grasa
- Materia Orgánica
- Cenizas

#### **b) Elaboración de bloques nutricionales**

Para la elaboración de los bloques nutricionales se utilizó los siguientes ingredientes: melaza, harina de pescado, afrecho de trigo, harina de maíz, sal mineral, harina de cada subproducto de mercado y cemento.

**Preparación:** En un recipiente se coloca la melaza y se deja reposar al sol por 30 minutos, se añade la harina de pescado y se mezcla muy bien, luego se incorpora la sal mineral finamente molida para que se mezcle muy bien, después se adiciona la harina de maíz, la harina de cada subproducto respectivamente junto con el afrecho de trigo, con esto el producto se vuelve más sólido, en este instante se mezcla el cemento que ayuda a endurecer y mantener el producto, una vez que se realiza esta mezcla y que haya quedado homogénea se coloca en los moldes (vasos plásticos) en los cuales se debe prensar muy bien para compactar y evitar que se desintegre y

se dañe, se deja el bloque nutricional armado y secando durante 3 a 4 días bajo sombra para después administrarlo a los animales.

Estos bloques nutricionales se etiquetaron y se envió al laboratorio para ser analizados en donde se evaluó la siguiente composición:

- Humedad %
- Materia Seca
- Proteína
- Fibra
- Grasa
- Materia Orgánica
- Cenizas

**c) Consumo de alimento(g)**

Para evaluar esta variable se prosiguió a pesar diariamente el alimento ofrecido y el alimento rechazado y para el cálculo se utilizó la siguiente formula:

$$\mathbf{Ac = Ao - Ar}$$

**DONDE:**

**Ac:** Alimento consumido

**Ao:** Alimento Ofrecido

**Ar:** Alimento Rechazado

**d) Ganancia de peso (g)**

Para verificar la ganancia de peso se realizó el pesaje de cada cuy al inicio del experimento, y luego una vez por semana, esta actividad se realizó durante toda la investigación. Se calculó la ganancia de peso con la siguiente formula:

$$\mathbf{GP = PF - PI}$$

**DONDE:**

**GP:** Ganancia de Peso

**PF:** Peso Final

**PI:** Peso Inicial

### e) Conversión Alimenticia

La conversión alimenticia es la relación entre el alimento que se ofrece a un grupo de animales y la ganancia de peso que estos obtienen o ganan durante el tiempo de consumo del alimento, se aplicó la siguiente formula con los pesos de las unidades experimentales de cada semana.

$$CA = AC / GP$$

**DONDE:**

**CA:** Conversión Alimenticia

**AC:** Alimento Consumido

**GP:** Ganancia de Peso

### f) Beneficio-costo

Se analizó los costos de producción de cada uno de los tratamientos evaluados, determinando el costo/beneficio de cada uno, en el que se consideraron los gastos realizados y los ingresos totales que correspondieron a la venta de los cuyes en pie. Respondiendo al siguiente propuesto:

$$B/C = \text{Ingresos totales} / \text{egresos totales}$$

## 8.4. Diseño experimental

La caracterización de la composición química de los subproductos de mercado se evaluó aplicando una estadística descriptiva.

Se evaluó el efecto de los subproductos de mercado utilizados en la elaboración de bloques nutricionales, sobre las variables productivas en cuyes en la fase de crecimiento engorde, los tratamientos estuvieron constituidos de la siguiente manera:

- T0 - (tratamiento testigo- dieta Base)
- T1 - (Dieta Base + BN con adición de desechos de lechuga)
- T2 - (Dieta Base + BN con adición de desechos de col)
- T3 - (Dieta Base + BN con adición de cáscara de papa)

Los resultados experimentales obtenidos fueron analizados bajo un diseño Completamente al Azar (DCA). La diferenciación entre medias se evaluó utilizando la prueba de Duncan con 3 repeticiones por cada tratamiento, los datos fueron corridos en el programa estadístico Infostat el modelo lineal aditivo que se utilizó fue el siguiente:

- $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$
- $Y_{ij}$ : Valor estimado de la variable
- $\mu$  = media general
- $\tau$  = Efecto de los bloques nutricionales T1, T2, ..., Tiavo
- $\epsilon$  = error experimental
- $j$  = disposición de las repeticiones r1, r2, ..., rjava

**Tabla 6:** Esquema del experimento

Tratamientos	Codificación	Número de repeticiones	Unidades experimentales	Total de animales
0	T0	3	3	9
1	T1	3	3	9
2	T2	3	3	9
3	T3	3	3	9
TOTAL				36

## 9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 9.1. Valoración nutritiva de las harinas de subproductos de mercado (lechuga, col y cascara de papa)

En la Tabla 7 se describen los valores obtenidos en los exámenes bromatológicos realizados a las harinas de cada subproducto de mercado, en donde se observa que la harina de hoja de lechuga presenta un porcentaje de humedad de 13,8% siendo el valor más alto en comparación con las otras harinas que presentaron valores como 10,49% para la harina de col y 10,95% para la harina de cáscara de papa. Estos datos son similares a investigaciones realizadas por Mejía (46), en donde a una temperatura de 60°C se obtiene una humedad total de 12,45% con un tiempo de secado de 2,5 horas, la diferencia pueda que se deba a que se utiliza un deshidratador eléctrico, mientras que en esta investigación se realizó el secado al sol en 4 días.

En cuanto al porcentaje de materia seca se evidencia que no existe diferencia entre las tres harinas, pero cabe recalcar que la harina de col presentó un 89,51%, seguido de la harina de

cáscara de papa con un 89.05% que no están muy lejos del valor presentado por la harina de lechuga con un 86,19%. Se considera que estos porcentajes son similares a los obtenidos por Fernández y Murillo(37) al evaluar harina de lechuga y zanahoria cultivados en agricultura limpia y convencional.

Analizando el porcentaje de proteína se reporta que la harina de lechuga con un 19,03% y la harina de hoja de col con 18,74% tienen un porcentaje alto de proteína a comparación con lo presentado en la harina de cáscara de papa con un 9,64% de proteína, mientras que al analizar el contenido de fibra se obtienen resultados mayores para la harina de hoja de col con 10,77%, seguido de la harina de lechuga con 9,99% y por ultimo con un valor de 8,07% la harina de cáscara de papa. De acuerdo a Chauca (3) que menciona que las necesidades nutritivas de proteína para cuyes destetados son de 13 a 17% y de fibra del 10%, se podría considerar a las harinas de col y lechuga como alimento nutritivo para emplear a los cuyes en su etapa de crecimiento.

La cantidad de grasa no presento diferencia entre la harina de hoja de lechuga con un valor de 1.37% y la harina de cáscara de papa con 1.39%, mientras que la harina de hoja de col presenta un alto contenido en grasa con un valor de 2,22 %.

**Tabla 7:** Resultados del examen bromatológico de las harinas de los subproductos de mercado.

<b>Parámetro</b>	<b>Humedad total (%)</b>	<b>Materia seca (%)</b>	<b>Proteína (%)</b>	<b>Fibra (%)</b>	<b>Grasa (%)</b>	<b>Ceniza (%)</b>	<b>Materia Orgánica (%)</b>
Harina de hoja de lechuga	13,81	86,19	19,03	9,91	1,37	6,91	93,09
Harina de hoja de col	10,49	89,51	18,74	10,77	2,22	6,45	93,55
Harina de cáscara de papa	10,95	89,05	9,64	8,07	1,39	8,93	91,07

## **9.2. Valoración nutritiva de los bloques nutricionales a base de subproductos de mercado (lechuga, col y cascara de papa)**

De acuerdo al análisis del laboratorio realizado a los bloques nutricionales elaborados con los diferentes subproductos de mercado, detallado en la Tabla 8 se obtiene valores significativos en cuanto a la humedad total en los bloques realizados a base de lechuga con un 13,05% y en los bloques elaborados a base de col con un 12%, en lo que respecta al bloque elaborado a base de cáscara de papa se observa una humedad total correspondiente a un 11,61% considerándose el valor más bajo en comparación con los demás bloques nutricionales.

En lo que respecta a materia seca se tiene un porcentaje algo similar en los bloques elaborados a base de col con 88% y los bloques elaborados a base de cáscara de papa con 88,39%, mientras que con un 86,95% se tiene al bloque a base de lechuga siendo el valor más bajo.

En cuanto al contenido de proteína y fibra se obtiene valores poco similares en lo que corresponde a los bloques elaborados a base de lechuga y de col con valores de 12,61 % en proteína y 9,49% en fibra en lo que corresponde a bloque a base de lechuga y valores como 12,79% de proteína y 9,49 de fibra en bloques elaborado a base de col. En lo que respecta al bloque elaborado a base de cáscara de papa se obtiene valores un poco bajos manteniéndose en una base de 11% en proteína y fibra.

Estos valores según Chauca (47) se encuentran cerca de los normales para satisfacer las necesidades nutritivas de los cuyes considerando que las proteínas constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, dependiendo más de la calidad que de la cantidad que se ingiere.

A comparación con investigaciones realizadas por Gómez (44), se obtienen valores altos en proteínas y fibra, esta diferencia puede deberse a la composición misma de los bloques nutricionales, mientras que Benítez (48) menciona que el nivel de humedad depende del tipo de ingredientes y de la fórmula utilizada en la elaboración, así como también del tamaño de partícula y del grado de molida teniendo así que los elementos más finos requiere mayor humedad. Además Arias (31) menciona que la humedad es de gran importancia para facilitar el manejo de la mezcla alimenticia húmeda y el bloque nutricional pueda manipularse y técnicamente lograr consumos adecuados en los animales.

El porcentaje de grasa se nota un poco variable entre los tres tipos de bloques nutricionales, obteniendo así un mayor porcentaje de grasa en el bloque a base de col con un valor de 5,02%, seguido del bloque a base de lechuga con 4,81% de grasa.

Benitez y Chamba (49) mencionan que los bloques nutricionales son un suplemento alimenticio de alto valor nutritivo que están fabricados con ingredientes fibrosos, melaza, harinas, vitaminas y minerales más un compactante que le da dureza como puede ser la cal o el cemento. Este suplemento puede reemplazar a los concentrados y generalmente se ofrece a los cuyes con una dieta básica de pastos o cuando estos escasean.

**Tabla 8:** Resultados del examen bromatológico de los bloques elaborados a base de subproductos de mercado.

<b>Parametro</b>	<b>Humedad total (%)</b>	<b>Materia seca (%)</b>	<b>Proteína (%)</b>	<b>Fibra (%)</b>	<b>Grasa (%)</b>	<b>Ceniza (%)</b>	<b>Materia Orgánica (%)</b>
Bloque a base de lechuga	13,05	86,95	12,61	9,49	4,81	6,72	93,28
Bloque a base de col	12	88	12,79	9,27	5,02	7,23	92,77
Bloque a base de cáscara de papa	11,61	88,39	11,82	11,37	4,47	8,19	91,81

### **9.3. Evaluación del consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia al consumir bloques nutricionales a base de subproductos de mercado (lechuga, col y cáscara de papa) durante las 6 primeras semanas postdestete.**

#### **9.3.1. Peso**

Para la investigación se utilizó cuyes destetados con un peso inicial promedio de 483,27g considerándose que se encuentra en los rangos normales de acuerdo a Vivas (10) que menciona que el peso al destete puede oscilar entre 200 g a 754 g esto va depender mucho de la línea de cuyes con la que se trabaje. Mientras que de acuerdo a Chauca (47) que reporta un peso de 119,4g a los 21 días que es la edad óptima para destetar a los gazapos, los pesos empleados en esta investigación son altos debido a que los cuyes se los adquirió de un mes de edad.

De acuerdo a los análisis estadísticos de los pesos semanales descritos en la Tabla 9 se evidencia que no existe diferencia significativa entre los tratamientos para la variable peso en los cobayos. Mientras que existe una diferencia numérica en el T1(lechuga) que obtiene valores altos desde la primera semana con 580,89g hasta la cuarta semana donde obtiene un valor de 764,67g, seguido de los tratamientos T2(col) con 764,11g y T3(cáscara de papa) con 761,00g. Mientras que el valor más bajo lo obtuvo el T0(alfalfa) con un valor numérico de 688,94g.

En las últimas semanas correspondientes a la quinta semana con un peso de 829,11g y la sexta semana con un peso de 888,78g se destaca el T3(cáscara de papa) siendo el valor final más alto en la variable peso, mientras que el valor más bajo lo obtuvo el T0(alfalfa) con 803,61g

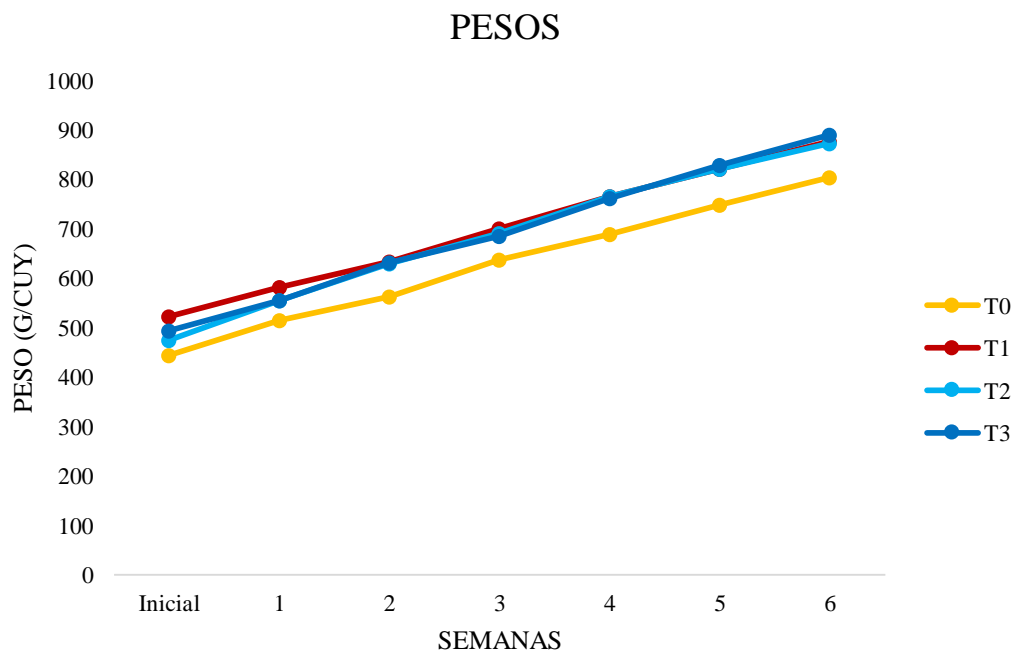
**Tabla 9:** Evaluación del **peso** de los cobayos al consumir bloques nutricionales a base de subproductos de mercado (lechuga, col y cascara de papa) durante las 6 primeras semanas postdestete.

<b>Semana</b>	<b>PESO(g/cuy)</b>				<b>Promedio</b>	<b>C.V</b>	<b>P valor</b>
	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>			
Inicial	444,11	522,56	473,66	492,78	483,27	11,1	
1	513,78a	580,89a	555,22a	555,22a	551,27	9,51	0,4782
2	561,61a	632,22a	628,78a	630,22a	613,20	8,93	0,3747
3	636,83a	700,28a	689,89a	684,89a	677,97	8,46	0,5661
4	688,94a	764,67a	764,11a	761,00a	744,68	9,24	0,4923
5	747,72a	819,89a	821,22a	829,11a	804,48	9,20	0,531
6	803,61a	875,78a	872,11a	888,78a	860,07	8,39	0,5069

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

En la Figura 1 se observa que tanto los pesos iniciales como los finales son iguales estadísticamente en cada uno de los tratamientos, sin embargo, se evidencia que T3(cáscara de papa) obtiene el mejor peso a comparación de T0(alfalfa) que obtiene menor peso durante toda la investigación. Se puede observar también que T1(Lechuga) a nivel de la cuarta semana obtiene un desbalance en el peso esto puede deberse a que los cuyes se encontraban con síntomas de micosis desde esta semana.

Estos valores se consideran altos de acuerdo a los obtenidos por Zavala (50) con la inclusión de harina de cáscara de papa en la elaboración de un balanceado para cuyes el cual obtiene 825,50g de peso a la semana seis, esta diferencia puede estar dada debido a que en la investigación realizada se utiliza un peso inicial de 492,78g mientras que Zavala utiliza un peso inicial de 413,17g, mientras que de acuerdo a investigaciones realizadas por Benítez (49) se consideran valores similares, con la adición bloques nutricionales a base de harina de maíz, afrecho de trigo y polvillo de arroz.



**Figura 1:** Pesos g/cuy

### 9.3.2. Consumo de alimento

En la tabla 10 se ven reflejados las medias obtenidas en la investigación para la variable consumo de alimento al aplicar una dieta de bloques nutricionales a base de subproductos de mercado (lechuga, col y cáscara de papa) más alimento base que consistió en forraje verde durante las 6 semanas de duración del tratamiento.

Al aplicar las diferentes dietas a los cobayos se obtuvieron resultados que demuestran que durante la primera y segunda semana de investigación no existe diferencia significativa entre los tratamientos con un promedio de 161,73g y 181,34g para cada semana respectivamente. Mientras que en la tercera semana el mayor consumo de alimento se ve reflejado en el T2(col) con un consumo 218,62g, seguido de T3(cáscara de papa) con 215,52g de consumo de alimento y T0(alfalfa) con un consumo de 215,43g con valores significativamente diferentes, mientras que el tratamiento que menos consumió es el T1(lechuga) con un consumo de 214,14g.

En la semana cuatro el T1(lechuga) es el que más alimento consumió con 253,33g, mientras que T0(alfalfa) es el que menos consume en dicha semana y durante toda la investigación con un valor de 223,29g, según análisis estadístico no existe diferencia significativa entre los valores, pero como se evidencia existe una gran diferencia numérica. Al evaluar el consumo de alimento en la semana cinco se obtiene resultados significativamente diferentes en donde T2(col) consume más alimento con una media de 238,48g, seguido de T3(cáscara de papa) con un valor significativamente diferente correspondiente a 234,57g.

Al finalizar la investigación en la semana seis se evidencia que T1(lechuga) fue el tratamiento que más consumieron con un valor de 246,62g. La diferencia de consumo de alimento en las diferentes dietas aplicadas a los cobayos se puede considerar que se deben a la palatabilidad, dureza y composición misma de cada dieta aplicada.

**Tabla 10:** Evaluación de **consumo de alimento** de los cobayos al consumir bloques nutricionales a base de subproductos de mercado (lechuga, col y cascara de papa) durante las 6 primeras semanas postdestete.

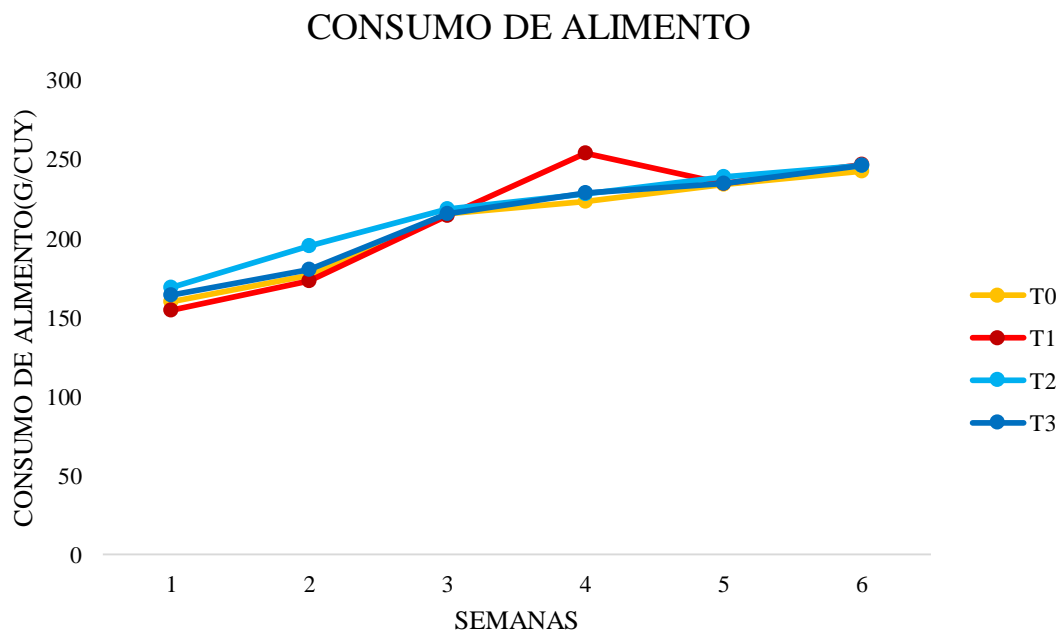
<b>Semana</b>	<b>Consumo de alimento(g/cuy)</b>				<b>Promedio</b>	<b>C.V</b>	<b>P valor</b>
	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>			
1	159,86a	154,48a	168,76a	163,81a	161,73	9,08	0,6866
2	176,67a	173,19a	195,10a	180,38a	181,34	7,58	0,2933
3	215,43b	214,14b	218,62b	215,52a	215,93	0,35	0,0005
4	223,29a	253,33a	227,71a	228,67a	233,25	12,41	0,5986
5	233,67b	234,28b	238,48b	234,57a	235,25	0,46	0,0025
6	242,05b	246,62a	245,72a	245,72a	245,03	0,64	0,0292

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

En la Figura 2 se ve representado el consumo de alimento en cada tratamiento durante las 6 semanas de experimentación, en donde se refleja claramente que T1(lechuga) a nivel de la semana 4 es el tratamiento que más alimento consumió, bajando su consumo en la semana 5 en donde el T2(col) es quien consume más alimento. Al final de la investigación es decir en la semana 6 T1(lechuga) termina siendo el tratamiento que más consumieron los cuyes con una diferencia no tan significativa.

Estos resultados son similares de acuerdo a Arias (31) que suministra bloques nutricionales a diferentes porcentajes de contenido ruminal en la alimentación de cobayos quien menciona que la humedad es de gran importancia para lograr consumos animales adecuados. De acuerdo a lo expuesto se puede decir que la cantidad de humedad presente en el bloque nutricional elaborado con lechuga(T1) influyó de manera positiva en el consumo de alimento de los cobayos.

Según Soria (51) menciona que el consumo de alimento se ve también afectado debido a la calidad del material fibroso ofrecido a los animales en la dieta, también menciona que la ingestión del bloque puede aumentar hasta tres veces en la estación seca, al recibir un alimento base muy deficiente en nitrógeno, donde los forrajes ofrecidos tienen más de 8% de proteína cruda. De acuerdo a lo mencionado se puede decir que la oferta del material fibroso influyó en el consumo de bloques nutricionales en la presente investigación.



**Figura 2:** Consumo de alimento (g/cuy)

### 9.3.3. Ganancia de peso

La variable ganancia de peso y sus datos se reflejan en la Tabla 11, de acuerdo al análisis de varianza se detectó que no existe diferencia significativa para los tratamientos durante las seis semanas que duró la investigación.

Al interpretar los datos se observa que en la semana tres los tratamientos T0(alfalfa) con un valor de 75,22g y T1(lechuga) con 68,06g obtienen mayor ganancia de peso a comparación con T2(col) y T3(cáscara de papa) que no ganan mucho peso. Mientras que en la semana cuatro sucede lo contrario T2(col) con 74,22g y con 76,11g T3(cáscara de papa) ganan más peso que T0(alfalfa) y T1(lechuga). En las semanas cinco y seis los valores se mantienen casi constantes en todos los tratamientos a diferencia de la semana cinco en donde el T3(cáscara de papa) presenta una mejor ganancia de peso de 68,11g. Estas variaciones pueden deberse a que en las últimas semanas los cobayos presentaron brotes de micosis en el T2(col) y T1(lechuga) impidiendo así que obtengan mayor ganancia de peso.

Moreno (52) en sus investigaciones menciona que la presentación y diseminación de las enfermedades se originan generalmente por: falta de higiene, ambientes poco ventilados, alta humedad, cambios en la temperatura y manejos inadecuados. En la presente investigación se cree que la presencia de micosis se debe a la alta humedad que se presentó durante las últimas semanas de la investigación. Por otro lado, Zeas (53) menciona que la forma más precisa para apreciar el estado de salud de los animales es la observación de los cambios de peso, pérdida de apetito, actividad y reflejos, color y forma de heces, a su vez la condición de ojos, orejas, pelo y dientes; por lo que se tiene una alta relación en la presencia de micosis con la ganancia de peso viéndose afectada en las dos últimas semanas en donde no presentan una ganancia de peso tan significativa.

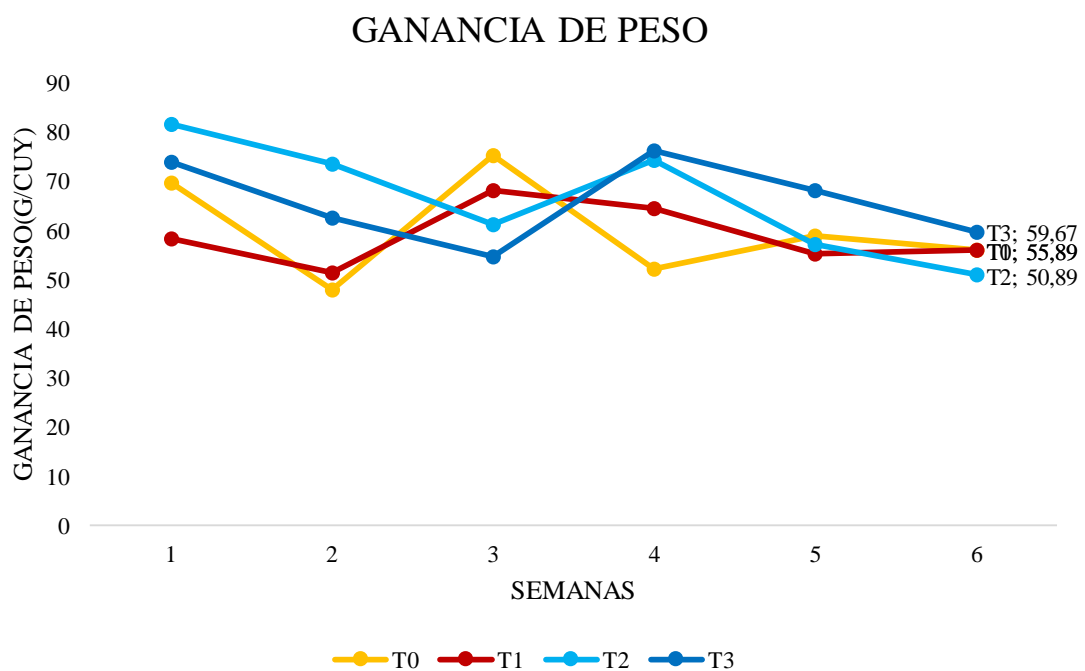
**Tabla 11:** Evaluación de **ganancia de peso** de los cobayos al consumir bloques nutricionales a base de subproductos de mercado (lechuga, col y cascara de papa) durante las 6 primeras semanas postdestete.

Semanas	Ganancia de peso(g/cuy)				Promedio	C.V	P valor
	T0	T1	T2	T3			
1	69,67a	58,33a	81,55a	73,89a	70,86	20,31	0,3225
2	47,83a	51,33a	73,56a	62,56a	58,82	24,74	0,204
3	75,22a	68,06a	61,11a	54,67a	64,77	18,16	0,2432
4	52,11a	64,39a	74,22a	76,11a	66,71	28,33	0,4345
5	58,78a	55,22a	57,11a	68,11a	59,81	12,75	0,2459
6	55,89a	55,89a	50,89a	59,67a	55,59	11,44	0,4566

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

En relación a la Figura 3 en donde se ve representado la ganancia de peso en cuyes alimentados con bloques nutricionales a base de subproductos de mercado (lechuga, col y cáscara de papa), se observa como en la semana 3 los tratamientos T0(alfalfa) y T1(lechuga) son los que más ganan peso a diferencia que T2(col) y T3(cáscara de papa), mientras que en la semana 4 se observa todo lo contrario en donde T2(col) y T3(cáscara de papa) ganan peso a comparación de T0(alfalfa) y T1(lechuga), se puede evidenciar también que para la semana 6 todos los tratamientos obtienen valores iguales estadísticamente, sin embargo numéricamente T3(cáscara de papa) obtiene mayor ganancia a comparación de T2(col) que no gana mucho peso.

De acuerdo a investigaciones realizadas por Cisneros (15) los valores obtenidos en la presente investigación se consideran sumamente inferiores debido a que obtiene a la sexta semana una ganancia de peso de 83,10g con la adición de bloques nutricionales a la dieta, mientras que en esta investigación se obtuvo un promedio de 70,86g en la primera semana y un promedio de 55,59g en la última semana de investigación. Por otro lado Gómez (44) obtiene resultados de 53,80g y 44,60g de ganancia de peso en la semana tres con una media general de 49,70g y una C.V. de 21,43, que a comparación con esta investigación en la que se obtiene una ganancia de peso de 76,11g y 52,11g en la cuarta semana con una media general de 66,71g y una C.V. de 28,33 se podría considerar valores significativamente altos.



**Figura 3:** Ganancia de peso (g/cuy)

#### 9.3.4. Conversión alimenticia

Los datos de los resultados de acuerdo al análisis estadístico para la variable conversión alimenticia se observan en la Tabla 12 en donde no se evidencia diferencia significativa entre los tratamientos.

Al analizar los datos obtenidos en conversión alimenticia se observa para las semanas uno y dos T2(col) obtiene la mejor conversión alimenticia con valores de 2,08 y 2,65 respectivamente, mientras que T1(lechuga) y T0(alfalfa) obtienen valores deficientes en cuanto a conversión a alimenticia. En la semana tres el tratamiento que mejor conversión alimenticia presentó fue el T0(alfalfa) con 2,90 sin embargo en la semana cuatro fue el que peor conversión obtuvo; Para las semanas cinco y seis T3(cáscara de papa) con un valor de 4,15 fue el tratamiento que obtuvo la mejor conversión alimenticia, mientras que el T2(col) con un valor de 4,83 obtuvo valores deficientes en cuanto a conversión alimenticia. De acuerdo a los resultados obtenidos se podría decir que los cuyes utilizaron 4,15 a 4,83 g de alimento para producir 1g de peso vivo bajo las condiciones donde se realizó la investigación se consideran resultados muy favorables.

Al respecto Jácome (54) describe conversiones alimenticias entre 4,50 a 8,00 en un sistema de alimentación mixto (forraje + concentrado) en la etapa de crecimiento. Estos valores al relacionarse con los obtenidos en esta investigación en los cuyes alimentados con bloques nutricionales demuestran estar dentro los parámetros normales de la especie. Mientras que de acuerdo a los resultados reportados por Paucar (21) que obtiene valores eficientes de 4,79 y 5,68, se considera que los valores obtenidos en la presente investigación tales como 4,15 y 4,83 guardan una relación estrecha manteniéndose en los rangos normales.

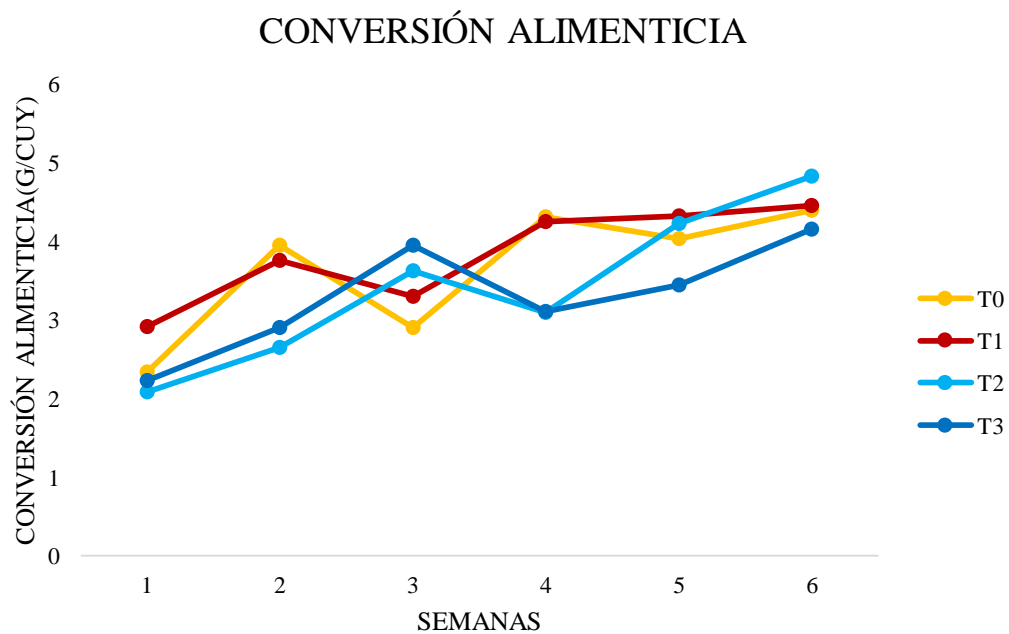
**Tabla 12:** Evaluación de **conversión alimenticia** de los cobayos al consumir bloques nutricionales a base de subproductos de mercado (lechuga, col y cascara de papa) durante las 6 primeras semanas postdestete.

Semanas	Conversión alimenticia				Promedio	C.V	P valor
	T0	T1	T2	T3			
1	2,34a	2,91a	2,08a	2,23a	2,39	23,8	0,3633
2	3,95a	3,76a	2,65a	2,90a	3,32	26,75	0,2775
3	2,90a	3,30a	3,63a	3,95a	3,45	15,84	0,1892
4	4,31a	4,25a	3,10a	3,11a	3,69	18,04	0,0888
5	4,04a	4,32a	4,23a	3,45a	4,01	14,22	0,3064
6	4,39a	4,45a	4,83a	4,15a	4,46	10,54	0,4143

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

Como se evidencia en la Figura 4 la semana 2 los tratamientos T2(col) y T3(cáscara de papa) son los que presentan una mejor conversión alimenticia, sucediendo lo contrario en la semana 3, en las semanas 4, 5 y 6 se nota que T3(cáscara de papa) es quien obtiene la mejor conversión alimenticia, mientras que T2(col) es el tratamiento que obtuvo una conversión alimenticia deficiente.

Los resultados obtenidos con la implementación de bloques nutricionales a la dieta de los cobayos se asemejan a los reportados por Chauca (47) que considera una conversión alimenticia de 5,34 para un sistema de alimentación mixta basada en alfalfa + concentrado, a su vez que también reporta que con la adición del 13% de proteína a la ración en la dieta de los cuyes se obtienen una conversión alimenticia de 3,81, valor que aun está en relación con los obtenidos en la presente investigación



**Figura 4:** Conversión alimenticia

### 9.3.5. Análisis beneficio/costo

En la Tabla 13 se describe el análisis económico en relación al beneficio/costo el cual se ve reflejado significativamente en el T3(cáscara de papa) con un valor de \$1,35, seguido del T2(col) y T1(lechuga) con \$1,16. En el caso de T0(alfalfa) se obtuvo un valor de \$0,93 el cual no es tan significativo en cuanto a beneficio costo, al analizar estos datos se encontró que la mejor ganancia se encuentra en los cuyes alimentados a base de cáscara de papa, seguido de los demás tratamientos mientras que la dieta a base de alfalfa obtiene menor ganancia debido a que no satisface las necesidades de los cobayos por lo que son valorados a costos muy bajos en el mercado. Estos valores se consideran aceptables de acuerdo a investigaciones (29) en donde al evaluar beneficio/costo se observa rentabilidades económicas excelentes con la aplicación de bloques nutricionales en la dieta de los animales; por lo tanto se considera que una alimentación mixta a base de alfalfa y bloques nutricionales resulta una buena alternativa para alimentar cuyes, los pequeños y medianos productores disponen de una nueva tecnología a bajos costos de producción, disponibles todo el año y sobre todo con excelentes ganancias.

**Tabla 13:** Valoración de costo beneficio con la administración de bloques nutricionales a base de subproductos de mercado (lechuga, col y cascara de papa) en la dieta de cuyes machos durante las 6 primeras semanas postdestete.

	<b>TRATAMIENTOS</b>			
	<b>T0(alfalfa)</b> 9 unidades	<b>T1( lechuga)</b> 9 unidades	<b>T2(col)</b> 9 unidades	<b>T3(cáscara de papa)</b> 9 unidades
<b>EGRESOS</b>				
Cuyes	\$27	\$27	\$27	\$27
Alfalfa	\$60	\$30	\$30	\$30
Bloques nutricionales	\$0	\$20	\$20	\$16
<b>Total</b>	<b>\$87</b>	<b>\$77</b>	<b>\$77</b>	<b>\$73</b>
<b>INGRESOS</b>				
Venta de cuyes	\$45	\$54	\$54	\$63
Venta de abono	\$36	\$36	\$36	\$36
<b>Total</b>	<b>\$81</b>	<b>\$90</b>	<b>\$90</b>	<b>\$99</b>
<b>BENEFICIO/COSTO</b>	<b>\$0,93</b>	<b>\$1,16</b>	<b>\$1,16</b>	<b>\$1,35</b>

Los valores están calculados de acuerdo a las 6 semanas de duración de la investigación

## **10. IMPACTOS (Técnicos, sociales, ambientales o económicos)**

### **10.1. Impacto técnico**

Al incluir bloques nutricionales a las dietas de los cuyes se está implementando una nueva alternativa de alimentación que aporte con los nutrientes necesarios para el buen desarrollo y crecimiento de estos animales, a su vez pueden ser utilizados en tiempos de sequía en donde el forraje es muy escaso, así como también pueden reemplazar a los concentrados comerciales que muchas veces son muy costosos.

### **10.2. Impacto económico**

Con la implementación de bloques nutricionales en la alimentación de cuyes, se economiza el bolsillo de los productores, debido a que estos están elaborados a base de productos de desecho y de fácil acceso, convirtiéndose así en una dieta de inversión inferior en relación al gasto económico que se genera al suministrar concentrados y forrajes de alta calidad a los cuyes.

### **10.3. Impacto social**

La crianza de cuyes ayuda a reducir la pobreza y la desnutrición en el Ecuador, esto se debe a que la carne del cuy contiene altas cantidades de proteínas y bajos contenidos de grasa considerando así un excelente alimento para las personas, mientras que al alimentar a los cuyes con bloques nutricionales se ayuda a mejorar los ingresos de las familias que depende económicamente de la producción de estos animales.

### **10.4. Impacto ambiental**

Con la elaboración de bloques nutricionales a base de subproductos de mercado se está ayudando a combatir la contaminación que muchas veces existe en los mercados debido al mal uso que se le da a estos desechos, como son hojas que no sirven para la comercialización muchos comerciantes los echan a la basura.

## 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### a) Conclusiones

- Los bloques nutricionales elaborados con subproductos de mercado (col, lechuga y cáscara de papa) se consideran una alternativa como suplemento alimenticio para los cuyes debido a que aportan con las cantidades necesarias de nutrientes que estos necesitan para cumplir con su etapa productiva.
- Al evaluar consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia estadísticamente no se obtuvo diferencias significativas por lo que se considera que cada uno de los tratamientos actuaron de la misma manera comparados con el tratamiento testigo(alfalfa), proporcionando de esta manera una alternativa alimenticia a los pequeños y medianos productores de cuyes.
- En cuanto a la valoración de beneficio/costo al incluir bloques nutricionales en la alimentación de los cuyes se obtiene una rentabilidad económica favorable con ganancias de 0.35 y 0,16 centavos por cada dólar invertido, por lo tanto, se considera que utilizar bloques nutricionales en la alimentación de cuyes podría ser una alternativa para mejorar la economía de los productores, considerando que estos son fabricados con productos accesibles.

### b) Recomendaciones

- Difundir estas nuevas alternativas de alimentación para cuyes a los pequeños y medianos productores para mejorar la crianza con el aporte de alimentos de calidad garantizando de esta forma una mejora en la economía familiar.
- Antes de formular cualquier dieta balanceada para los animales se considera importante conocer las necesidades nutritivas de acuerdo a la edad y etapa productiva, para poder proporcionar los niveles adecuados de requerimientos nutritivos en las dietas.
- Realizar nuevas investigaciones utilizando bloques nutricionales en la dieta de cuyes en etapa de reproducción, para disponer de información y considerar la utilización de los bloques nutricionales como suplemento del forraje verde.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

1. Moreta M. El cuy crece en la región central del Ecuador. Rev Líderes [Internet]. 2017 [cited 2021 Jun 30]; Available from: <https://www.revistalideres.ec/lideres/cuy-crece-region-central-economia.html>
2. MAGAP. Crianza de cuyes ayuda a reconversión de actividades productivas – Ministerio de Agricultura y Ganadería [Internet]. Magap. 2018 [cited 2021 Jul 1]. p. 9–10. Available from: <https://www.agricultura.gob.ec/crianza-de-cuyes-ayuda-a-reconversion-de-actividades-productivas/>
3. Chauca de Zaldívar L. Producción de Cuyes (*Cavia Porcellus*) [Internet]. FAO. Food & Agriculture Org., editor. Peru; 1997 [cited 2021 Jul 1]. 93 p. Available from: <https://books.google.es/books?id=VxLVzsZ5HWcC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
4. Acosta Y. Diferentes sistemas de alimentacion en cuyes. [Internet]. [Huancayo]: Universidad Nacional del centro del Peru; 2008. Available from: <https://core.ac.uk/download/pdf/162860853.pdf>
5. Zambrano Z. Aplicación de bloques nutricionales a partir de tres concentraciones de desechos vegetales a tres concentraciones de melaza, sales minerales y cal para la crianza de cobayos. [Internet]. [Latacunga]: Universidad Técnica de Cotopaxi; 2015. Available from: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/2643>
6. Esquivel V. Bloques Multinutricionales [Internet]. Costa Rica; 2011 [cited 2021 Jul 1]. Available from: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/dr-brunca-boletin-inf-asa-neily-junio-2011.pdf>
7. Avilés DF, Landi V, Delgado JV, Martínez AM. El pueblo ecuatoriano y su relacion con el cuy. AICA [Internet]. 2014 [cited 2021 Jun 30];4:1–3. Available from: [http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo\\_110\\_lin\\_photo/articulos/2014/Trabajo009\\_AICA2014.pdf](http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2014/Trabajo009_AICA2014.pdf)
8. Calderon G, Cazares R. Evaluación del comportamiento productivo de cuyes (*cavia porcellus*) en las etapas de crecimiento y engorde, alimentados con bloques nutricionales en base a paja de cebada y alfarina. [Internet]. [Ibarra]: Universidad Técnica del norte; 2008 [cited 2021 Jun 30]. Available from:

- [http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/465/1/03\\_AGI\\_220\\_TESIS.pdf](http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/465/1/03_AGI_220_TESIS.pdf)
9. Alarcón J. Estudio de la producción y comercialización del cuy (*Cavia porcellus*) en la provincia de Imbabura [Internet]. Ibarra; 2017 [cited 2021 Jul 1]. Available from: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/6954/2/ARTICULO.pdf>
  10. Vivas J, Carballo D. Manual de Crianza de Cobayos (*Cavia porcellus*) [Internet]. Managua; 2009 [cited 2021 Jul 1]. Available from: <https://repositorio.una.edu.ni/2472/1/RENL01V856.pdf>
  11. Cuzco I. Proyecto de factibilidad para la producción y comercialización de carne de cuy en el canton Pedro Moncayo. [Internet]. [Quito]: Universidad Central del Ecuador; 2012 [cited 2021 Jun 30]. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2093/1/T-UCE-0003-103.pdf>
  12. Bairbre M. Anatomía y Fisiología Clínica de Animales Exóticos [Internet]. Primera ed. Server, editor. Zaragoza: Diseño y Comunicación, SL; 2007 [cited 2021 Jul 2]. 144 p. Available from: [https://www.academia.edu/16674855/Anatomia\\_y\\_Fisiologia\\_Clinica\\_de\\_Animales\\_Exoticos](https://www.academia.edu/16674855/Anatomia_y_Fisiologia_Clinica_de_Animales_Exoticos)
  13. Vega K. Efecto del uso de cinco planes de alimentación sobre el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento. [Internet]. [Peru]: Universidad Católica de Santa María; 2016. Available from: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/5659>
  14. Henríquez A, Mamani P. Sistema Digestivo DEL CUY - Nutrición Animal ( Grupo A) - StuDocu [Internet]. Tacna; 2018 [cited 2021 Jul 5]. Available from: <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-nacional-jorge-basadre-grohmann/nutricion-animal/informe/sistema-digestivo-del-cuy-nutricion-animal-grupo-a/9144897/view>
  15. Cisneros R. Suplementación de bloques nutricionales en el crecimiento y acabado de cuyes machos (*cavia porcellus*) de línea Perú-Ayacucho. [Internet]. [Ayacucho]: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; 2017 [cited 2021 Jul 5]. Available from: [http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/2652/TESIS\\_MV139\\_Cis.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/2652/TESIS_MV139_Cis.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  16. Tallacagua R. Evaluación del comportamiento productivo de cuyes (*cavia aparea*

- porcellus) en la etapa de crecimiento a diferentes niveles de broza de quinua en la Estacion Experimental de Patacamaya [Internet]. [La Paz]: Universidad Mayor de San Andrés; 2019 [cited 2021 Jul 5]. Available from: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/23743/TM-2731.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
17. Clodoaldo Huaman L. Efecto de un suplemento alimenticio sobre los parametros productivos de cuyes alimentados con subproductos locales-Ayacucho [Internet]. [Ayacucho]: Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga; 2013. Available from: <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/2045>
  18. Vega O. Utilización de bloques nutricionales y probioticos en la alimentación de cuyes en la parroquia Nambacola canton Gonzanama de la provincia de Loja [Internet]. [Loja]: Universidad Nacional de Loja; 2011 [cited 2021 Jul 5]. Available from: [https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5414/1/utilización de bloques nutricionales y probioticos en la alimentación de cuyes en la parroquia nambacola canton gonzanama de la provincia de loja.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5414/1/utilización%20de%20bloques%20nutricionales%20y%20probioticos%20en%20la%20alimentación%20de%20cuyes%20en%20la%20parroquia%20nambacola%20canton%20gonzanama%20de%20la%20provincia%20de%20loja.pdf)
  19. Angel FJP. Reemplazo de harina de maiz por harina de papa de descarte en raciones para engorde de cuyes mejorados [Internet]. [Ayacucho]: Universidad Nacional de San Cristobal de Huamanga; 2014. Available from: <https://1library.co/document/z112mwdz-reemplazo-descarte-solanum-tuberosum-mejorados-provincia-huamanga-ayacucho.html>
  20. Sandoval Alarcón FH. Evaluación de diferentes tipos de dietas en cobayos en crecimiento [Internet]. [Cevallos]: Universidad Técnica de Ambato; 2013 [cited 2021 Jul 5]. Available from: [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5225/1/Tesis 03 Medicina Veterinaria y Zootecnia -CD 171.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5225/1/Tesis%2003%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-%20CD%20171.pdf)
  21. Paucar PD. Evaluación del efecto del uso de bloques nutricionales como dieta suplementaria en la alimentacion de cuyes destetados. [Internet]. [Cevallos]: Universidad Técnica de Ambato; 2013 [cited 2021 Jul 7]. Available from: [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7878/1/Tesis 17 Medicina Veterinaria y Zootecnia -CD 277.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7878/1/Tesis%2017%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-%20CD%20277.pdf)
  22. Castro H. Sistemas de Crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural [Internet]. USA; 2002 [cited 2021 Jul 7]. Available from:

- <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/50000203.pdf>
23. Lopez R. Evaluación de tres sistemas de alimentación sobre el rendimiento productivo en cuyes de la línea inti, andina y perú [Internet]. [Cevallos]: Universidad Técnica de Ambato; 2016 [cited 2021 Jul 7]. Available from: [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23318/1/Tesis\\_52\\_Medicina\\_Veterinaria\\_y\\_Zootecnia\\_-CD\\_409.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23318/1/Tesis_52_Medicina_Veterinaria_y_Zootecnia_-CD_409.pdf)
  24. FAO. Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares [Internet]. Roma; 2000 [cited 2021 Jul 6]. Available from: [https://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/mejorando\\_nutricion\\_huertos\\_granjas.pdf](https://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/mejorando_nutricion_huertos_granjas.pdf)
  25. Hualpa D. Evaluación Con Bloques Multinutricionales Basados En Morera (Morus Alba) En Crecimiento Y Engorde De Cuyes (Cavia Porcellus) En El Cantón Gonzanamá Provincia Provincia De Loja [Internet]. [Loja]: Universidad Nacional de Loja; 2019 [cited 2021 Jul 6]. Available from: [https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21633/1/David\\_Israel\\_Hualpa\\_Palacios.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21633/1/David_Israel_Hualpa_Palacios.pdf)
  26. Regalado H. Comparacion del incremento de peso en cuyes con el uso de tres preparaciones de bloques nutricionales. [Internet]. [Cuenca]: Universidad del Azuay; 2007. Available from: <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/456>
  27. Pinto J, Barahona G. Evaluación de bloques nutricionales como dieta para cuyes en crecimiento. [Internet]. [Guatemala]: Universidad de San Carlos de Guatemala; 2006. Available from: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/12457>
  28. Vivanco A. Utilizacion de subproductos de cosecha en la alimentación de cuyes. [Internet]. [Latacunga]: Universidad Técnica de Cotopaxi; 2019. Available from: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4501/1/PI-000727.pdf>
  29. Salazar JP. Emplear bloques nutricionales con adición de subproductos de cosecha (brócoli, panca de maíz y rastrojos de mora), empleados en la alimentación de cuyes machos (Cavia Porcellus) en la fase de crecimiento engorde, en la provincia de Tungurahua, en el cantó [Internet]. [Latacunga]: Universidad Técnica de Cotopaxi; 2020. Available from: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6764/1/PC-000915.pdf>
  30. FAO. Producción de cuyes (Cavia porcellus) en los países andinos. In: Sistemas de

- producción familiar [Internet]. Peru; 2001 [cited 2021 Jul 1]. Available from: <http://www.fao.org/3/v6200t/v6200T05.htm>
31. Arias C. Evaluación de la aceptabilidad del contenido ruminal en bloques nutricionales para cobayos [Internet]. [Ibarra]: Universidad Técnica del Norte; 2014. Available from: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/4314>
  32. Quinatoa S. Evaluación de diferentes niveles de harina de retama mas melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación de cuyes. [Internet]. [Riobamba]: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2007. Available from: <http://digilib.unila.ac.id/4949/15/BAB II.pdf>
  33. Antón L. Estudio comparativo de la composición de macronutrientes y micronutrientes en diferentes tipos de lechugas procedentes de cultivo ecológico y convencional [Internet]. Valencia; 2018. Available from: <https://riunet.upv.es:443/handle/10251/110587>
  34. González L, Zepeda A. Rendimiento de cinco variedades de lechuga. [Internet]. [Soledad de Graciano Sánchez]: Universidad Autónoma de San Luis Potosí; 2013 [cited 2021 Jul 7]. Available from: <https://nive.uaslp.mx/xmlui/bitstream/handle/i/3477/IAF1GOU01301.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  35. Pilamunga Jinde A. Efecto de la temperatura y tiempo de secado en las propiedades físicas, químicas y microbiológicas de cuatro hortalizas: col de repollo, col morada, lechuga iceberg tipo salinas y espinaca. [Internet]. [Ambato]: Universidad Técnica de Ambato; 2014 [cited 2021 Jul 7]. Available from: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8440/1/AL 541.pdf>
  36. Emprendedores J rurales. Alternativas Nutricionales de Alimentación Pecuaria: Bloques Multinutricionales para cuyes [Internet]. Unknown. 2009 [cited 2021 Jul 7]. Available from: <http://alternativasnutricionales.blogspot.com/2009/07/bloques-multinutricionales-para-cuyes.html>
  37. Fernández K, Murillo E. Evaluación de la calidad nutricional y desarrollo vegetativo de zanahoria (*daucus carota* L) y lechuga (*lactuca sativa* L) cultivadas con técnicas de agricultura limpia en la región de Chapeton-municipio de Ibagué. Sophia [Internet]. 2006;2(0):135–44. Available from:

- <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413740745012>
38. Cargua F. Utilización de tres niveles de harina de papa china como alimento energético en las etapas de gestacion-lactancia y crecimiento-engorde en cuyes. [Internet]. [Riobamba]: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2014. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3756>
  39. Vargas G, Martínez P, Velezmoro C. Propiedades funcionales del almidon de papa y su modificación química por acetilación. Sci Agropecu [Internet]. 2016 [cited 2021 Jul 7];7(3):223–30. Available from: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-99172016000400009](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-99172016000400009)
  40. Quingatuña J. Valoración Energética de diferentes tipos de desechos de cocina utilizados en la alimentacion de cuyes. [Internet]. [Riobamba]: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2008 [cited 2021 Jul 7]. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1397/1/17T0886.pdf>
  41. Rios A. M, San Martín H. F, Carcelén C. F. Elaboración de bloques nutricionales y evaluación de la resistencia. Rev Inv Vet Perú [Internet]. 2014 [cited 2021 Jul 7];11(2). Available from: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/7358/12588>
  42. Becerra D. Algunas fórmulas para elaborar bloques multinutricionales [Internet]. Contexto Ganadero. 2019 [cited 2021 Jul 7]. Available from: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/algunas-formulas-para-elaborar-bloques-multinutricionales>
  43. Gutierrez RA. Guía para la elaboración de bloques mutinutricionales de melaza como suplemento alimenticio en los tropicos. [Internet]. [Mexico]: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias; 2002 [cited 2021 Jul 7]. Available from: [https://www.produccion-animal.com.ar/tablas\\_composicion\\_alimentos/143-Bloques.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/tablas_composicion_alimentos/143-Bloques.pdf)
  44. Gómez B. Utilización de bloques nutricionales con adición de subproductos de cosecha empleados en la alimentacion de cuyes criollos en la fase de crecimiento y engorde. [Internet]. [Latacunga]: Universidad Técnica de Cotopaxi; 2020 [cited 2021 Jul 7].

- Available from: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7014/1/PC-000980.pdf>
45. GAD Parroquial de Mulalillo. Datos Generales - GAD Parroquial de Mulalillo [Internet]. Pagina Oficial del GAD Parroquial. 2021 [cited 2021 Aug 11]. Available from: <https://mulalillo.gob.ec/cotopaxi/datos-generales/>
  46. Mejia R, Jorge Q. Desarrollo de pastas elaboradas a base de harina de trigo y lechuga (Lactuca sativa) deshidratada en polvo o harina de cáscara de zanahoria (Daucus carota) [Internet]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano; 2018 [cited 2021 Jul 15]. Available from: <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/6261/1/AGI-2018-T038.pdf>
  47. Chauca de Zaldívar L. Producción de cuyes (Cavia porcellus) [Internet]. Peru; 1997 [cited 2021 Jul 6]. Available from: [http://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/produccion\\_cuyes.pdf](http://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/produccion_cuyes.pdf)
  48. Benitez González E, Chamba Ochoa H, Hualpa Palacios D, Cordero Salazar F, Ortega Rojas R. Evaluación de bloques multinutricionales en base a morera (Morus alba L.) en la etapa de crecimiento y engorde de cuyes (Cavia porcellus) | Bosques Latitud Cero. REDIB [Internet]. 2019 [cited 2021 Jul 6];9(2):61–70. Available from: <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/bosques/article/view/685>
  49. Benítez EE, Chamba HR, Calderón ÁE, Cordero FB. Evaluación de bloques nutricionales en la alimentación de cobayos (Cavia porcellus) en etapas de crecimiento y engorde. J Selva Andin Anim Sci [Internet]. 2019;6(2):66–73. Available from: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2311-25812019000200005](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2311-25812019000200005)
  50. Zavala F. Niveles de harina de cáscara de papa en el crecimiento y engorde de cuy, línea peruana en condiciones de galpón. [Internet]. Universidad Nacional Hermilio Valdizan; 2017 [cited 2021 Jul 22]. Available from: [http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/2862/TAG\\_00724\\_Z47.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/UNHEVAL/2862/TAG_00724_Z47.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
  51. Soria Revollo K. Alimentación y crianza del cuy [Internet]. Slideshare. 2014 [cited 2021 Jul 5]. p. 3–10. Available from: <https://es.slideshare.net/GonzaloMurria/alimentacion-y-crianza-del-cuy-33113949>

52. Moreno A. Manual de producción y manejo de cuyes. 3 edición. Wshington.D.C., editor. Lima: National Academy of Science; 1997. 38–50 p.
53. Zeas V. Analisis productivo, indice de conversión y mortalidad en cuyes. [Internet]. Universidad POLitécnica Saleciana; 2016. Available from: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12353/1/UPS-CT006452.pdf>
54. Jacome V. Cría y mejora de cuyes, un modelo familiar tecnificado [Internet]. Ambato; 2004. Available from: <http://repositorio.minagri.gob.pe:80/jspui/handle/MINAGRI/172>

### 13. ANEXOS

**Anexo 1:** Hoja de vida del autor

#### DATOS PERSONALES

**APELLIDOS:** Quingaluisa Cuji

**NOMBRES:** Marcia del Rocio

**ESTADO CIVIL:** Soltera

**CÉDULA:** 0503256968

**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Salcedo 03 de agosto de 1992

**EDAD:** 28 años

**GENERO:** Femenino

**NACIONALIDAD:** ecuatoriana

**DOMICILIO ACTUAL:** Provincia Cotapaxi, Cantón Salcedo, Parroquia Mulalillo

**TELÉFONO CELULAR:** 0999059553

**CORREO ELECTRÓNICO:** mq0392@hotmail.com

**TIPO DE SANGRE:** O+

#### ESTUDIOS REALIZADOS

Nivel de Instrucción	Nombre de la Institución Educativa	Título Obtenido	Número de Registro SENESCYT	Lugar (País y ciudad)
<b>PRIMARIA</b>	Unidad Educativa Luis A Martínez			Ecuador
<b>SECUNDARIA</b>	Unidad Educativa San Francisco de Asís	Químico Biólogo	22361	Ecuador
<b>TERCER NIVEL</b>	Universidad Técnica De Cotopaxi	Médico Veterinario En proceso		Ecuador

#### REFERENCIAS PERSONALES:

Rosa Matilde Cuji Toscano: 099858963

**Anexo 2:** Hoja de vida del tutor**DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** SILVA DELEY**NOMBRES:** LUCIA MONSERRATH**ESTADO CIVIL:** CASADA**CEDULA DE CIUDADANÍA:** 060293367-3**NÚMERO DE CARGAS FAMILIARES:** 2**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Riobamba 11 de enero de 1976**DIRECCIÓN DOMICILIARIA:** Galo Plaza 28-55 y Jaime Roldos**TELÉFONO CONVENCIONAL:** 032366-764 **TELÉFONO CELULAR:** 0998407494**EMAIL INSTITUCIONAL:** lucia.silva@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

<b>NIVEL</b>	<b>TITULO OBTENIDO</b>	<b>FECHA DE REGISTRO</b>	<b>CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP O SENESCYT</b>
<b>TERCER</b>	INGENIERO ZOOTECNISTA	2002-09-26	1002-02-266197
<b>CUARTO</b>	MAGISTER EN PRODUCCION ANIMAL MENCION NUTRICION 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 3: Análisis del laboratorio

**SETLAB****SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y  
LABORATORIOS AGROPECUARIOS**

## REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA N° 07748


Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Srta. Marcia del Rocio Quingaluiza Cuji	
Domicilio / Address	Teléfonos / Telephones
Salcedo - Mulalillo	0999059553
Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested	
BLOQUE NUTRICIONAL CON INCLUSION DE HARINA DE PAPA	
Marca comercial / Trade Mark	
No tiene	
Características del producto / Ratings of the product	
Color, Olor y sabor característico	

## Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL, (%)	11,61	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA, (%)	88,39	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA, (%)	11,82	AOAC/kjeldahl
FIBRA, (%)	11,37	AOAC/Gravimetrico
GRASA, (%)	4,47	AOAC/Goldfish
CENIZA, (%)	8,19	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA, (%)	91,81	AOAC/Gravimetrico

Emitido en: Riobamba, el 25 de junio de 2021



Dr. William Vian Arias  
RESPONSABLE TECNICO



**SETLAB**  
Servicio de Transferencia Tecnológica  
y Laboratorios Agropecuarios  
Calle Plaza 26 - 35 y Jaime Roldós  
032346-764

**Anexo 4: Recepción de materia prima**



Lechuga



Cascara de papa

**Anexo 5: Secado de materias primas**



Col



Cáscara de papa



Lechuga

**Anexo 6: Proceso de elaboración de bloques nutricionales**

Obtención de la harina



Obtención de las materias primas



Preparación de la mezcla



Elaboración de bloques nutricionales



Pesaje de bloques nutricionales



Administración de bloques a los cobayos

## Anexo 7: Preparación de las instalaciones



Division de jaulas



Recepción de los cobayos



Etapla experimental



Pediluvio utilizado para desinfeccion

**Anexo 8:** Manejo de la investigación

Administración de bloques nutricionales



Administración de alfalfa



Pesaje de los cobayos



Pesaje de alimento ofrecido



Pesaje de alimento rechazado

**Anexo 9:** Aval de traducción al idioma inglés

	<p><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI</b></p>		<p><b>CENTRO DE IDIOMAS</b></p>
--	-------------------------------------------------------	--	-------------------------------------

## *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“ELABORACIÓN DE BLOQUES NUTRICIONALES A BASE DE SUBPRODUCTOS DE MERCADO (LECHUGA, COL Y CÁSCARA DE PAPA) PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES MACHOS (*Cavia porcellus*) DURANTE LAS 6 PRIMERAS SEMANAS POSTDESTETE”** presentado por: **Marcia del Rocío Quingaluiza Cuji**, egresada de la Carrera de: **Medicina Veterinaria**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a la peticionaria hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, Agosto del 2021

Atentamente,



**Mg. Mayra Clemencia Noroña Heredia.**  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**  
**C.C. 050195547-0**



Firmado electrónicamente por:  
**MARCO PAUL  
BELTRAN  
SEMBLANTES**



**CENTRO  
DE IDIOMAS**