



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE
REMOLACHA DE DESECHO PARA LA ALIMENTACIÓN DE
CUYES EN CRECIMIENTO – ENGORDE”**

Trabajo de Titulación

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR: RONALDO ALBERTO SALAMEA URGILEZ

DIRECTOR: ING. MARCO BOLÍVAR FIALLOS LÓPEZ

Riobamba - Ecuador

2022

© 2022, **Ronaldo Alberto Salamea Urgilez**

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

Yo, RONALDO ALBERTO SALAMEA URGILEZ, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autora asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba 27 de abril del 2022

Ronaldo Alberto Salamea Urgilez

060625937-2

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación Tipo: Trabajo Experimental, “**EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE REMOLACHA DE DESECHO PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN CRECIMIENTO – ENGORDE**”, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

FIRMA FECHA

Ing. Hermenegildo Díaz Berrones, MsC.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:
**HERMENEGILDO
DIAZ BERRONES**

27/04/2022

Ing. Marco Bolívar Fiallos López, MsC.
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

MARCO
BOLIVAR
FIALLOS
LOPEZ

Firmado digitalmente por: MARCO
BOLIVAR FIALLOS LOPEZ
DN: cn=MARCO BOLIVAR
FIALLOS LOPEZ, o=SECURITY DATA S.A. 1
op=ENTIDAD DE
CERTIFICACION DE
INFORMACION
Motivo: Soy el autor de este
documento
Fecha: 2022-06-24 10:03:05-00

27/04/2022

Ing. Héctor Ramiro Herrera Ocaña
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:
**HECTOR RAMIRO
HERRERA OCANA**

27/04/2022

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo se lo dedico principalmente a Dios por llenarme de bendiciones día a día y permitir cumplir poco a poco mis objetivos, y gracias a la fe que tengo he podido superar cada una de las dificultades que se me han presentado durante todo el proceso de obtención de mi título universitario y que con su bendición hoy estoy logrando una de mis mayores metas. A mis padres Blanca y Juan que, con su amor, trabajo y sacrificio durante todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy, porque sin su apoyo incondicional hoy no estaría donde estoy y me siento muy feliz por darles lo que más han deseado y por lo que ustedes también han luchado.

Ronaldo

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios principalmente por darme salud y vida para cumplir este sueño tan anhelado, y por haberme dado paciencia y sabiduría a lo largo de mi formación profesional. A mis padres, tíos, amigos, hermana y mis primos por su apoyo incondicional y por estar siempre presentes en todos los momentos buenos o malos que sin ustedes no estaría hoy cumpliendo esta meta. A los Ingenieros Marco Fiallos y Héctor Herrera miembros del tribunal de tesis, los mismos que con su apoyo se hizo posible la realización de este trabajo de investigación. Al Ingeniero Danny Yumisaca que estado presente de principio a fin en la elaboración de este trabajo de titulación apoyándome y guiándome de la mejor manera para presentar un trabajo correcto.

Ronaldo

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPITULO I

1. MARCO TEORICO REFERENCIAL.....	3
1.1. Remolacha (<i>Beta vulgaris</i>).....	3
1.1.1. Valor nutricional de la Remolacha.....	3
1.1.2. Fenología del cultivo.....	4
1.1.3. Producción de Remolacha en Ecuador.....	4
1.2. El cuy (<i>cavia porcellus</i>).....	5
1.2.1. Origen del cuy.....	5
1.2.2. Distribución y dispersión actual.....	5
1.2.3. Importancia de la Cavicultura.....	6
1.2.4. Características productivas y reproductivas del cuy.....	6
1.2.5. Características del comportamiento.....	6
1.2.6. Crecimiento.....	7
1.2.7. Factores que influyen en el Crecimiento.....	7
1.3. Nutrición de cuyes.....	8
1.3.1. Conocimientos básicos de anatomía y fisiología digestiva.....	8
1.3.2. Necesidades nutritivas de cuyes.....	9
1.3.3. Proteína y aminoácidos.....	10
1.3.4. Fibra.....	10
1.3.5. Energía.....	11
1.3.6. Grasa.....	11
1.3.7. Azúcar.....	11
1.3.8. Minerales.....	12
1.3.9. Vitaminas.....	12
1.4. Sistemas de alimentación.....	13
1.4.1. Alimentación con forraje.....	14

1.4.2.	<i>Alimentación mixta</i>	14
1.4.3.	<i>Forraje restringido</i>	15
1.4.4.	<i>Alimentación a base de concentrado</i>	15
1.5.	Investigaciones realizadas con remolacha en cuyes.....	15
1.5.1.	<i>Investigaciones realizadas con concentrados</i>	16

CAPITULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	18
2.1.	Localización y duración del experimento	18
2.2.	Unidades experimentales	18
2.3.	Materiales, equipos, e instalaciones	18
2.3.1.	<i>Materiales</i>	18
2.3.2.	<i>Equipos</i>	19
2.3.3.	<i>Animales</i>	19
2.3.4.	<i>Instalaciones</i>	19
2.4.	Tratamiento y diseño experimental	19
2.5.	Mediciones experimentales	20
2.6.	Análisis estadísticos y pruebas de significancia	21
2.7.	Esquema del ADEVA	21
2.8.	Procedimiento experimental	21
2.8.1.	<i>Fase de crecimiento y engorde</i>	21
2.8.2.	<i>Programa sanitario</i>	22
2.9.	Metodología de la evaluación	22
2.9.1.	<i>Peso inicial, g</i>	22
2.9.2.	<i>Peso final, g</i>	22
2.9.3.	<i>Ganancia de peso, g</i>	23
2.9.4.	<i>Consumo de forraje, g</i>	23
2.9.5.	<i>Consumo de concentrado, g</i>	23
2.9.6.	<i>Consumo total de alimento, g MS</i>	23
2.9.7.	<i>Conversión alimenticia</i>	23
2.9.8.	<i>Peso a la canal, g</i>	23
2.9.9.	<i>Rendimiento a la canal, %</i>	24
2.9.10.	<i>Mortalidad, N°</i>	24
2.9.11.	<i>Análisis beneficio/costo</i>	24
2.9.12.	<i>Análisis Bromatológico de la harina de remolacha</i>	24

CAPITULO III

3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
3.1.	Parámetros productivos de los cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha	25
3.1.1.	<i>Peso inicial, g</i>	25
3.1.2.	<i>Peso final, g.....</i>	26
3.1.3.	<i>Ganancia de peso, g</i>	27
3.1.4.	<i>Consumo de forraje, g</i>	28
3.1.5.	<i>Consumo de concentrado, g</i>	29
3.1.6.	<i>Consumo total de alimento, g</i>	30
3.1.7.	<i>Conversión alimenticia</i>	31
3.1.8.	<i>Peso a la canal, g</i>	32
3.1.9.	<i>Rendimiento a la canal, %.....</i>	34
3.1.10.	<i>Mortalidad, %</i>	34
3.2.	Parámetros productivos de los cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha, de acuerdo al factor sexo.....	35
3.3.	Análisis económico.....	37
3.4.	Análisis bromatológico de la harina de remolacha.....	37
	CONCLUSIONES.....	40
	RECOMENDACIONES	41
	BIBLIOGRAFÍA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2: Condiciones meteorológicas de la zona.....	18
Tabla 2-2: Esquema del experimento.....	20
Tabla 3-2: Esquema del ADEVA.....	21
Tabla 1-3: Parámetros productivos de los cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha	25
Tabla 2-3: Parámetros productivos de los cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha, separados por su sexo.....	36
Tabla 3-3: Análisis económico de la experimentación de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha.....	37
Tabla 4-3: Análisis bromatológico de la harina de remolacha.....	38

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3:	Peso inicial de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha	26
Gráfico 2-3:	Peso final de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha	26
Gráfico 3-3:	Ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha	27
Gráfico 4-3:	Consumo de forraje de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha	28
Gráfico 5-3:	Consumo de concentrado de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha	30
Gráfico 6-3:	Consumo total de alimento de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha	31
Gráfico 7-3:	Conversión alimenticia de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha	32
Gráfico 8-3:	Peso a la canal de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha	33
Gráfico 9-3:	Rendimiento a la canal de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha	34

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** PESO INICIAL DE LOS CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE REMOLACHA
- ANEXO B:** PESO FINAL DE LOS CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE REMOLACHA
- ANEXO C:** GANANCIA DE PESO DE LOS CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE REMOLACHA
- ANEXO D:** CONSUMO DE FORRAJE DE LOS CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE REMOLACHA
- ANEXO E:** CONSUMO DE BALANCEADO DE LOS CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE REMOLACHA
- ANEXO F:** CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO DE LOS CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE REMOLACHA
- ANEXO G:** CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LOS CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE REMOLACHA
- ANEXO H:** PESO A LA CANAL DE LOS CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE REMOLACHA
- ANEXO I:** RENDIMIENTO A LA CANAL DE LOS CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE REMOLACHA
- ANEXO J:** ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE REMOLACHA

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo la evaluación de diferentes niveles de harina de remolacha de desecho en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde. Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron tres tratamientos, para ser comparados con un tratamiento control. Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA), en arreglo combinatorio de dos factores; el factor A corresponde a los niveles de harina de remolacha (7, 14 y 21 %), y el factor B el sexo de los animales, con diez repeticiones. Los resultados obtenidos en la presente investigación se tabularon en el programa Excel Office 2016 y el análisis de varianza (ADEVA) mediante un Software estadístico. Las técnicas estadísticas analizadas fueron: Análisis de varianza (ADEVA), separación de medias de los tratamientos según la prueba de Tukey, a un nivel de significancia de 5,0 %. Al evaluar el comportamiento productivo de los cuyes, la adición de harina de remolacha en el balanceado no produjo alteraciones en el normal desarrollo de los animales, debido a que no presentaron diferencias significativas entre los diferentes niveles de harina y el tratamiento testigo, por lo que se puede utilizar cualquiera de los niveles de harina. Se concluyó que los machos fueron los que mayores rendimientos presentaron, con un peso final de 1007,82 g, una ganancia de peso de 721,63 g. Se recomendó utilizar el 21 % de harina de remolacha con un beneficio/costo de 1,06 lo mismo que representa que por cada dólar invertido existe una rentabilidad de 0,27.

Palabras clave: <CRIANZA DE CUYES>, <HARINA DE REMOLACHA>, <ENGORDE DE CUYES>, <ANÁLISIS BROMATOLÓGICO>, <COSTOS DE PRODUCCIÓN>.



Firmado electrónicamente por:
**CRISTHIAN
FERNANDO
CASTILLO RUIZ**



1034-DBRA-UTP-2022

ABSTRACT

The present research aimed to evaluate different levels of waste beet flour in the feeding of guinea pigs in the growth – fattening stage. For the development of the present research, three treatments were used, to be compared with a control treatment. A completely random design (DCA) was applied, in combination of two factors; factor A corresponds to beet flour levels (7, 14 and 21 %), and factor B corresponds to the sex of the animals, with ten repetitions. The results obtained in the present research were tabulated in the Excel Office 2016 program and the analysis of variance (ADEVA) using a statistical software. The statistical techniques analyzed were: Analysis of variance (ADEVA), separation of means of treatments according to the Tukey test, at a significance level of 5.0%. When assessing the productive behavior of guinea pigs, the addition of beet flour in the balancing did not cause alterations in the normal development of the animals, because they did not present significant differences between the different levels of flour and the control treatment, so you can use any of the flour levels. It was concluded that the males were the ones with the highest yields, with a final weight of 1007.82 g, a weight gain of 721.63 g. It was recommended to use 21% beet flour with a benefit/cost of 1.06, which represents that for every dollar invested there is a return of 0.27.

KEYWORDS: < GUINEA PIGS BREEDING >, < BEET FLOUR >, <GUINEA PIG FATTENING>, < BROMATOLOGICAL ANALYSIS>, <PRODUCTION COSTS>.



Firmado electrónicamente por:

**DEYSI
LUCIA**

Lic. Deysi Lucía Damian Tixi, M. Sc.

060296022-1

DOCENTE FCP ESPOCH

INTRODUCCIÓN

Hoy en día la alimentación del cuy (*Cavia porcellus*) es necesaria la inclusión de nuevos ingredientes nutricionales en los balanceados para cuyes en nuestro país, es importante abaratar los costos de producción (Clemente *et al.*, 2003, p.39).

Al conocer el beneficio de la remolacha incorporado como alimento aporta con niveles importantes de vitamina, fibra, energía y proteína para el consumo del cuy, puede constituir un avance en la alimentación de cuyes como producto alternativo, permitiendo satisfacer las necesidades en la alimentación, la alimentación tradicional está basada en alimentos de origen vegetal como alfalfa u otro tipo de pasto que se pueda encontrar en la zona (Padilla, 2020, p.32).

La presente investigación busca fomentar la implementación del uso de harina de remolacha de desecho como una estrategia alimenticia, la cual construya una tecnología económica y práctica para que todos los productores puedan utilizar integralmente todos los recursos existentes en su área, ya que la remolacha contiene por cada 100 gramos los siguientes valores nutricionales: Calorías 37 kcal, fibra 3,1 g, potasio 300 mg, calcio 23 mg, vitamina c 10 mg y proteína 1,6 g (Valdés, 2018, p.36).

La producción pecuaria tiene una importancia clave para América Latina, ya que es una fuente de alimentos básicos para la seguridad alimentaria de su población.

Los sistemas de producción pecuaria, son considerados como la estrategia social, económica y cultural más apropiada para mantener el bienestar de las comunidades, debido a que es la única actividad que puede simultáneamente proveer seguridad en el sustento diario, conservar ecosistemas, promover la conservación de la vida silvestre y satisfacer los valores culturales y tradiciones.

La producción pecuaria a nivel mundial se beneficiará del crecimiento de la demanda de productos de origen animal. Este crecimiento seguirá generando empleo y seguridad alimentaria para millones de personas en la región, pero se necesitan políticas e inversiones específicas que fortalezcan su rol productivo y social. La importante posición del sector pecuario como exportador a nivel mundial se ha logrado, en gran medida, acompañada de consecuencias ambientales.

Para evitar problemas ambientales con la expansión de la cría de cuyes, es necesario estudiar nuevas fuentes de materia prima para la elaboración de alimentos concentrados, las fuentes no convencionales siempre serán una alternativa de producción, ya que la mayoría de productores utilizan una alimentación convencional por falta de experiencia en nuevas tecnologías.

Del cual surgieron los siguientes objetivos específicos: Evaluar el comportamiento productivo de los cuyes, alimentados con balanceado y utilizando harina de remolacha (7, 14 y 21 %), realizar el análisis bromatológico de la harina de remolacha y determinar el costo de producción de los tratamientos en estudio.

CAPITULO I

1. MARCO TEORICO REFERENCIAL

1.1. Remolacha (*Beta vulgaris*)

Hortaliza perteneciente a la familia *Chenopodiaceae*. Es una planta bianual, es decir, que el primer año se forma la parte comestible y en el segundo ocurre la emisión de tallos florales y la consiguiente formación de frutos y semillas. El tallo es corto durante el primer año y forma la corona de la planta; de esta nacen numerosas hojas anchas, que tienden a tener una coloración violácea cuando la planta está próxima a madurar (Espinoza, 2013, p.34).

Las flores están situadas en las axilas de las brácteas. La semilla comercial, botánicamente es un fruto, 1600 semillas pesan aproximadamente 30 gramos (Suquilanda, 2003, p.34).

Se debe preparar bien el suelo para evitar encharcamientos, incorporando una buena cantidad de materia orgánica para suministrarle a la planta los nutrientes que requiere. La remolacha para su desarrollo, prefiere suelos de textura mediana a liviana, buena profundidad efectiva, retención de humedad y su drenaje interno debe ser bueno, con un pH entre 5,5 y 6,5 (Oleas, 2012, p.12).

La temperatura óptima para su desarrollo está entre 13 y 16 grados centígrados, en promedio; las bajas temperaturas durante los primeros estados de desarrollo pueden inducir la floración prematura (Suquilanda, 2003, p.34).

Se puede cosechar más o menos a los 100 o 140 días después de la siembra; en esta época, las hojas se ponen de color rojo y la raíz tiene de 5 a 7 cm de diámetro; hay que cortar las hojas y lavarlas (Suquilanda, 2003, p.34).

1.1.1. Valor nutricional de la Remolacha

El valor nutricional por cada 100 gramos de remolacha (Suquilanda, 2003, p.34), se presentan a continuación:

- Agua 89,10 g.

- Proteína 1,70 g.
- Calcio 0,015 g.
- Fosforo 38,0 mg.
- Vitamina B 0,01 mg
- Vitamina B2 0,04 mg.
- Niacina 0,20 mg.
- Hierro 0,80 mg.
- Vitamina C 5,0 mg.

1.1.2. Fenología del cultivo

Considerando el carácter de bienal de la remolacha, pueden distinguirse cuatro etapas de en su desarrollo. La primera etapa, denominada fase de dominancia apical, se caracteriza por un intenso desarrollo vegetativo (Oleas, 2012, p.12).

Luego se produce una etapa denominada de maduración, en que disminuye progresivamente el crecimiento vegetativo y aumenta la concentración de azúcar y la cantidad de materia seca en la raíz principal. En esta etapa, y como respuesta a las bajas temperaturas del otoño se produce además un amarillamiento de las hojas y se reduce la relación entre la parte aérea y las raíces (Espinoza, 2013, p.34).

En la tercera etapa que corresponde a una paralización decrecimiento vegetativo la planta acumula una cantidad determinada de horas frío cumpliendo así con los requerimientos de vernalización fluctúan entre 10 y 5 grados centígrados con un óptimo de 8 grados centígrados. La cuarta y última etapa se inicia con la emisión del tallo floral continúa con la formación de semillas y concluye cuando esta alcanza la madurez fisiológica (Oleas, 2012, p.12).

Al considerar solo la fase vegetativa del cultivo, que es la que interesa para la producción de azúcar, se distinguen las siguientes etapas: formación de hojas, formación de la raíz principal y almacenamiento de azúcar en la raíz principal.

1.1.3. Producción de Remolacha en Ecuador

La producción de remolacha en nuestro país se siembra en las zonas altas debido a sus condiciones climáticas favorables. En los últimos años la producción en el país ha ido incrementando así de

3177 ton/año en el 2004 a 6103 ton/año en el año 2006. En cambio en Chimborazo y Cañar en los años 2005 a 2006 su producción fue decreciendo (Oleas, 2012, p.12).

De acuerdo con datos en el 2009 se cosecharon 614 hectáreas (ha) de esta hortaliza, también conocida como betarraga o betabel. De esas, 613 ha se ubicaron en la Sierra, entre las provincias de Chimborazo, Pichincha, Azuay, Tungurahua, Imbabura, entre otras (Espinoza, 2013, p.34).

1.2. El cuy (*cavia porcellus*)

El cuy es un mamífero roedor originario de la zona de América del Sur, esta especie aporta a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos, en el Ecuador la crianza data desde las épocas ancestrales; en los sistemas de explotación la productividad es baja debido a que no existe una tecnología de crianza apropiada; ya que la mayor cantidad de cuyes, se hallan concentrados en las viviendas del sector rural de la sierra (Urdiales, 2018, p.29).

1.2.1. Origen del cuy

El cuy fue domesticado hace 2500 a 3600 años, estudios estratigráficos (Cerro Sechín - Perú), demuestran que encontraron abundantes depósitos de excretas de cuy, 250 a 300 a.c. ya se alimentaban con carne de cuy y 1400 d.c. hay evidencias de que existían cuyeros en toda la cultura Paracas “Cavernas”; además se han encontrado cerámicas, como en los Huacos Mochicas y Vicus, que muestran la importancia que tenía este animal en la alimentación humana (Castro, 2002, p.45).

1.2.2. Distribución y dispersión actual

El hábitat del cuy es muy extenso ya que se han detectado numerosos grupos en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, noroeste de Argentina y norte de Chile, siendo así distribuidos a lo largo de todo del eje de la cordillera andina y mientras tanto el cuy silvestre es mucho más extenso ya que ha sido registrado desde América Central, el Caribe y las Antillas hasta el sur del Brasil, Uruguay y Paraguay en América del Sur (Urdiales, 2018, p.29).

Montes (2012, p.14), menciona que el núcleo del género *Cavia* se encontró en Perú y Bolivia siendo este roedor el cual vive por debajo de los 4500 m.s.n.m. a diferencia que la especie *Cavia aperea* se distribuye en los valles interandinos del Perú, Bolivia y noroeste de la Argentina.

1.2.3. Importancia de la Cavicultura

La cavicultura es una rama de la Zootecnia que estudia el manejo técnico de cuyes para obtener el máximo rendimiento en el menor tiempo y costo posible (Veloz, 2005, p.34).

La explotación de cuyes son una alternativa para la producción de proteína animal de excelente valor biológico en cualquier zona minifundista del país, ya que su producción no es muy costosa, proporciona una exquisita carne y puede generar ingresos económicos favorables al productor (Castro, 2002, p.45).

La explotación y crianza del cuy, roedor oriundo de nuestro país, puede aliviar en parte el problema de déficit permanente de proteína animal, puesto que, en comparación con el ganado vacuno, mientras es necesario un promedio de 3 años para producir un kilogramo de carne, se requiere solamente 3 meses para producir un kilogramo de carne de cuy y además esta diferencia de tiempo tan significativa, hace que este animal sea escogido para satisfacer en algo las necesidades de carne en nuestras poblaciones (Vivas, 2013, p.13).

1.2.4. Características productivas y reproductivas del cuy

El cuy es una especie nativa muy útil para la alimentación, caracterizándose por su carne siendo esta sabrosa y nutritiva (excelente fuente de proteínas y bajo contenido de grasa) y las excretas pueden transformarse en fuentes de ingreso económico como abono orgánico y de esta manera es de suma importancia identificar las principales características productivas y reproductivas, de dicha especie animal (Vivas, 2013, p.13).

1.2.5. Características del comportamiento

Los cuyes a partir de la cuarta semana de edad hasta la edad de comercialización que está entre la novena o décima los lotes deben ser homogéneos y manejarse en áreas apropiadas; se recomienda manejar entre 8 y 10 cuyes en áreas por animal de 1000 - 1250 cm². Los factores que afectan el crecimiento de los cuyes en recría son el nutricional y el clima. Cuando los cuyes se mantienen subalimentados es necesario someterlos a un período de acabado que nunca debe ser mayor a 2 semanas De semana de edad. Se deberá ubicar lotes uniformes en edad, tamaño y sexo. Responden bien a dietas con alta energía y baja proteína (Caycedo, 2001, p.34).

Caiza (2001, p.13), indica que la docilidad los cuyes se crían como mascotas en diferentes países, como animal experimental en los bioterios se aprecia por su temperamento tranquilo, que se logra con el manejo intensivo al que son expuestos; algunas líneas albinas se seleccionan por su mansedumbre.

El cuy como productor de carne ha sido seleccionado por su precocidad y su prolificidad, e indirectamente se ha tomado en cuenta su mansedumbre, sin embargo, se tiene dificultad en el manejo de los machos en recría (Vivas, 2013, p.13).

Solari (2010, p.10), manifiesta que a la décima semana se inician las peleas que lesionan la piel, bajan sus índices de conversión alimenticia y las camas de crecimiento muestran una flexión y las hembras muestran mayor docilidad por lo que se las puede manejar en grupos de mayor tamaño.

1.2.6. Crecimiento

Guerra (2009, p.23), menciona que el crecimiento es el proceso que aumenta el volumen de la materia viva en un organismo, por lo tanto, el crecimiento es el incremento de masa, resultante de mayor tamaño de las células, del mayor número de células o ambas funciones.

Los lotes deben ser homogéneos y manejarse en áreas apropiadas; se recomienda manejar entre 8 y 10 cuyes en áreas por animal de 1000 - 1250 cm². Los factores que afectan el crecimiento de los cuyes en recría son el nutricional y el clima. Cuando los cuyes se mantienen subalimentados es necesario someterlos a un período de acabado que nunca debe ser mayor a 2 semanas (Caycedo, 2001, p.34).

1.2.7. Factores que influyen en el Crecimiento

Solari (2010, p.45) indica que se puede distinguir en la curva Sigmoidal 3 fases: Aceleración positiva (AP), Aceleración Logarítmica (AL) y Aceleración Negativa (AN) determinando así los periodos Inicial, de crecimiento y finalización respectivamente.

El cuy nace con los ojos abiertos, su cuerpo es totalmente cubierto de pelaje y a las dos horas de nacido ingiere alimento sólido, esta facultad de llegar tempranamente a su óptimo desarrollo corporal está supeditado a algunos factores como: nutrición, genética, herencia y tipo de animal y en los cobayos lactantes duplican su peso entre el nacimiento y el destete (Vivas, 2013, p.13).

Cárdenas (2013, p.34), manifiesta que el crecimiento es un fenómeno complejo que está influenciado por varios factores; no solo por la hormona del crecimiento (STH) y las Somatomedinas, sino también por las hormonas Tiroideas T3 y T4, los Andrógenos, los Estrógenos, los Glucocorticoides y la Insulina y además es afectado por factores genéticos y depende fundamentalmente por la nutrición adecuada.

El crecimiento, se acompaña de una sucesión ordenada de cambios de maduración que implica un acumulo de proteínas que incrementa la longitud y tamaño del cuerpo, y no solo por un aumento de peso (Vivas, 2013, p.13).

1.3. Nutrición de cuyes

1.3.1. Conocimientos básicos de anatomía y fisiología digestiva

El ciego de los cuyes es menos eficiente que el rumen debido a que los microorganismos se multiplican en un punto que sobrepasa al de la acción de las enzimas proteolíticas y a pesar de que el tiempo de multiplicación de los microorganismos del ciego es mayor que la retención del alimento, esta especie lo resuelve por mecanismos que aumentan su permanencia y en consecuencia la utilización de la digesta (Vivas, 2013, p.13).

Quimba (2011, p.35), menciona que esta especie es herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración y además realiza cecotrofia para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína.

Quimba (2011, p.35), menciona que la absorción de los otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas y el ciego de los cuyes es un órgano grande que constituye cerca del 15 % del peso total.

Ramos (2012, p.26), menciona que la flora bacteriana existente en el ciego permite un buen aprovechamiento de la fibra; en donde Meza *et al.*, (2014, p.13), manifiesta que la producción de ácidos grasos volátiles, síntesis de proteína microbial y vitaminas del complejo B la realizan microorganismos, en su mayoría bacterias gram positivas, que pueden contribuir a cubrir sus requerimientos nutricionales por la reutilización del nitrógeno través de la cecotrofia.

Xicohtencatl *et al.*, (2013, p.54), indica que el cuy está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego y el movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego.

Meza *et al.*, (2014, p.17), manifiesta que el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en el parcialmente por 48 horas. Se conoce que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas.

Meza *et al.*, (2014, p.17), menciona que 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 a lo que Sandoval (2015, p.27), manifiesta que 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.

1.3.2. Necesidades nutritivas de cuyes

Por su sistema digestivo, el régimen alimenticio que reciben los cuyes es a base de forraje más un suplemento y el aporte de nutrientes proporcionado por el forraje depende de diferentes factores, entre ellos: la especie del forraje, su estado de maduración, época de corte, entre otros (Vivas, 2013, p.13).

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 nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción (Vivas, 2013, p.13).

Aún no han sido determinados los requerimientos nutritivos de los cuyes productores de carne en sus diferentes estadios fisiológicos. 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 (Xicohtencatl *et al.*, 2013, p.34).

Merino (2013, p.14), indica que para mejorar el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza, aprovechando su precocidad, prolificidad, así como su habilidad reproductiva, los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar que el cuy tiene una gran capacidad de consumo.

1.3.3. Proteína y aminoácidos

Para Hidalgo y Carrillo (2008, p.19), es imprescindible considerar la calidad de la proteína, por lo que es necesario hacer siempre una ración con insumos alimenticios de fuentes proteicas de origen animal y vegetal y de esta manera se consigue un balance natural de aminoácidos que le permiten un buen desarrollo.

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. Existen aminoácidos esenciales que se deben suministrar a los monogástricos a través de diferentes insumos ya que no pueden ser sintetizados (Morales, 2012, p.50).

Existen aminoácidos esenciales que se deben suministrar 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 menor eficiencia de utilización del alimento (Merino, 2013, p.23).

La fisiología y la anatomía del ciego del cuy soportan una ración conteniendo un material inerte voluminoso y permite que la celulosa almacenada diferente por acción microbiana dando como resultado un mayor aprovechamiento del contenido de fibra. El aporte de fibra está dado básicamente por el consumo de los forrajes que son fuente alimenticia esencial para los cuyes. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta (Zambrano, 2017, p.35).

1.3.4. Fibra

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 18 % (Urdiales, 2018, p.45).

Según Morales (2012, p.42), la fibra es un componente que 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 de tracto digestivo; a lo que Merino (2013, p.23), menciona que el aporte de fibra está dado básicamente por el consumo de los forrajes que son fuente alimenticia esencial para los cuyes.

1.3.5. Energía

Los carbohidratos, lípidos y azúcares proveen de energía al animal, los más disponibles son los carbohidratos, fibrosos y no fibrosos, contenido en los alimentos de origen vegetal (Morales, 2012, p.50).

El consumo de exceso de energía no causa mayores problemas, excepto una deposición exagerada de grasa que en algunos casos puede perjudicar el desempeño reproductivo, si se enriquece la ración dándole mayor nivel energético se mejoran las ganancias de peso y mayor eficiencia de utilización de alimentos y a mayor nivel energético de la ración, la conversión alimenticia mejora (Vivas, 2013, p.27).

1.3.6. Grasa

Ramos (2012, p.33), indica que 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.

Cuando existen deficiencias prolongadas se observaron poco desarrollo de los testículos, bazo, vesícula biliar, así como, agrandamiento de riñones, hígado, suprarrenales y corazón y a su vez en casos extremos puede sobrevenir la muerte del animal (Morales, 2012, p.50).

1.3.7. Azúcar

Para Morales (2012, p.50), todos los monosacáridos, disacáridos y trisacáridos se les denomina azúcares para distinguirlos de los polisacáridos como el almidón, la celulosa y el glucógeno, a lo que Pampa (2010, p.9), manifiesta que los azúcares, que están ampliamente distribuidos en la

naturaleza, son producidos por las plantas durante el proceso de fotosíntesis y se encuentran también en muchos tejidos animales.

Según Ramos (2012, p.33), uno de los componentes del núcleo de todas las células animales es la ribosa, siendo este un azúcar monosacárido que contiene cinco átomos de carbono en su molécula y además la sacarosa (azúcar de caña), es considerado como un material alimenticio básico, la sacarosa suministra aproximadamente un 13 % de la energía que se deriva de los alimentos.

1.3.8. Minerales

Merino (2013, p.13), menciona que el cuy está acostumbrado a una elevada ingestión de minerales como calcio (1,2 %), potasio (1,4 %), fósforo (0,6 %), magnesio (0,35 %), sodio y cloro, siendo estos minerales los que intervienen activamente en la fisiología de los seres vivos.

1.3.9. Vitaminas

Las vitaminas, son sustancias presentes en los alimentos naturales esenciales para la salud y que ejercen una influencia en la nutrición al margen de la cantidad consumida y además a causa de la domesticación y especialmente cuando los animales están sometidos a la crianza intensiva los animales sufren de deficiencia de vitaminas, debido a que su dieta artificial está demasiado restringida (Barrera, 2010, p.56).

Las vitaminas no son sintetizadas por los animales, su estructura química es variada; muchas actúan como coenzimas en algunas reacciones y la carencia de vitaminas produce alteraciones estructurales en los tejidos vitales por lo que se consideran necesarias para la conservación de la estructura normal (Morales, 2012, p.50).

1.3.10. Vitamina C

La Vitamina C es importante en la formación y conservación del colágeno, la proteína que sostiene muchas estructuras corporales y que representa un papel muy importante en la formación de huesos y dientes (Ramos, 2012, p.80).

El cuy no sintetiza vitamina C, no se la puede criar únicamente con balanceado, a no ser que se administre esta vitamina en el concentrado o en el agua, cuando el animal es sometido a una alimentación deficitaria en vitamina C, se podrá observar que presenta un estado de inanición

marcada, con deformación de las articulaciones, alteraciones dentarias y adoptan una posición característica, denominándose a ésta posición escurbútica (Barrera, 2010, p.56).

1.3.11. Agua

El agua está indudablemente entre los elementos más importantes que debe considerarse en la alimentación siendo esta obtenida de tres fuentes: una es el agua de bebida que se le proporciona a discreción al animal, otra es el agua contenida como humedad en los alimentos, y la tercera es el agua metabólica que se produce del metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno (Morales, 2012, p.50).

La utilización de agua en la etapa reproductiva disminuye la mortalidad de lactantes en 3,22 %, mejora los pesos al nacimiento en 17,81 g y al destete en 33,73 g mejorándose así la eficiencia reproductiva (Barrera, 2010, p.56).

El agua de bebida en los cuyes está supeditada al tipo de alimentación que reciben, si se suministra un forraje succulento en cantidades altas (más de 200 g) la necesidad de agua se cubre con la humedad del forraje, razón por la cual no es necesario suministrar agua de bebida (Barrera, 2010, p.56).

Si se suministra forraje restringido 30 g/animal/día, requiere 85 ml de agua, siendo su requerimiento diario de 105 ml/kg de peso vivo; a lo que (Morales, 2012, p.50), menciona que los porcentajes de mortalidad se incrementan significativamente cuando los animales no reciben un suministro de agua de bebida en donde las hembras preñadas y en lactancia son las primeras afectadas, seguidas por los lactantes y los animales de cría.

1.4. Sistemas de alimentación

Los estudios de nutrición nos permiten determinar los requerimientos óptimos que necesitan los animales para lograr un máximo de productividad, pero para llevar con éxito una crianza es imprescindible manejar bien los sistemas de alimentación, ya que ésta no solo es nutrición aplicada, sino un arte complejo en el cual juegan importante papel los principios nutricionales y los económicos (Barrera, 2010, p.56).

Meza *et al.*, (2014, p.16), manifiesta que los sistemas de alimentación se adaptan de acuerdo a la disponibilidad de alimento, la combinación de alimentos dada por la restricción, sea del

concentrado que, del forraje, hacen del cuy una especie versátil en su alimentación, pues puede comportarse como herbívoro o forzar su alimentación en función de un mayor uso de balanceados.

1.4.1. Alimentación con forraje

El cuy es una especie herbívora por excelencia, su alimentación es sobre todo a base de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, muestra siempre su preferencia por el forraje (Barrera, 2010, p.56).

Jiménez (2012, p.12), manifiesta que las leguminosas por su calidad nutritiva se comportan como un excelente alimento, aunque en muchos casos la capacidad de ingesta que tiene el cuy no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos y las gramíneas tienen menor valor nutritivo por lo que es conveniente combinar especies gramíneas y leguminosas, enriqueciendo de esta manera las primeras.

Los niveles de forraje suministrados van entre 80 y 200 g/animal/día. Con 80 g/animal/día de alfalfa se alcanzan pesos finales de 812,6 g con un incremento de peso total de 588,2 g y con suministros de 200 g/animal/día los pesos finales alcanzados fueron 1039 g, siendo sus incrementos totales 631 gramos.

1.4.2. Alimentación mixta

La disponibilidad o fácil acceso a granos de avena, cebada, trigo y maíz permite tener la alternativa de uso de germinados (Guerra, 2009, p.12).

Al evaluar el crecimiento de cuyes entre la segunda y la séptima semana de edad, se lograron pesos finales de 778 g, equivalente a 15,2 g, alimentando a los cuyes con una ración con 20 por ciento de proteína y 3,45 kcal de ED/kg más pasto elefante en cantidades diarias del 20 % de su peso vivo (Maldonado, 2012, p.43).

Al evaluar el uso de afrecho con aportes de forraje restringido en raciones de acabado (iniciado entre la octava y la doceava semana de edad), se logró incrementos diarios de 7,59 g cuando recibían 30,0 g de afrecho y 170 g de alfalfa, incremento superior al registrado cuando recibían como único alimento la alfalfa 6,42 g/animal/día (Maldonado, 2012, p.43).

1.4.3. Forraje restringido

El menor suministro de forraje no afecta mayormente debido al pasaje lento a través del tracto digestivo, e inclusive después de 24 horas de ayuno se encuentra abundante contenido en el estómago (Barrera, 2010, p.56).

Cárdenas (2013, p.15), manifiesta que un racionamiento técnicamente concebido exige su empleo de manera más eficiente que permita aumentar sus rendimientos; ya que una forma de restricción del forraje se realiza proporcionándoles cantidades pequeñas todos los días; esto estimula el consumo de la ración balanceada que, al contrario, se proporciona ad libitum.

1.4.4. Alimentación a base de concentrado

Pazmiño (2005, p.25), manifiesta que el porcentaje mínimo de fibra debe ser 9,0 % y el máximo 18 %, bajo este sistema de alimentación debe proporcionarse diariamente vitamina C y el alimento balanceado debe en lo posible paletizarse, ya que existe mayor desperdicio en las raciones en polvo.

Para Jiménez (2012, p.23), el utilizar un concentrado como único alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes y bajo estas condiciones los consumos por animal/día se incrementan, pudiendo estar entre 40 a 60 g/animal/día, esto dependiendo de la calidad de la ración.

1.5. Investigaciones realizadas con remolacha en cuyes

La remolacha forrajera es un alimento potencial en la nutrición animal. El objetivo fue valorar los parámetros productivos del cuy. Se reemplazó el forraje por remolacha forrajera en cantidades de 50 y 70 %. Las diferencias se determinaron mediante análisis de varianza. Los parámetros productivos del cuy mejoraron con 50,0 % de remolacha forrajera. Se concluye, que la remolacha forrajera es adecuada para el cuy en reemplazo de un 30 % de la ración (Insuasty, 2019, p.5).

El objetivo general de la investigación fue: Evaluar la utilización de la remolacha forrajera al 5,0 %, 10,0 %, 15,0 % en la alimentación de cuyes hembras de reemplazo. En la investigación se obtuvieron los siguientes resultados: T4 es el que mayor incremento de peso mostró a comparación de los otros tratamientos alcanzando un peso final de 69,7 g al igual que el mejor consumo de alimento con 387,65 g, seguido por el T1 con un promedio final de 344,54 g en

cuanto a consumo de alimento, con un índice de conversión alimenticia muy alto se destaca el T3 con 529,66 g seguidamente el T2 con 596,66 g, siendo los tratamientos más eficientes en la conversión alimenticia (Lema, 2015, p.34).

El objetivo de la investigación fue Evaluar la utilización de la remolacha forrajera al 5 %, 10 %, 15 % en la alimentación de cuyes hembras en etapa de empadre hasta destete, Testigo forraje, T1 forraje más 5% de remolacha forrajera, T2 forraje más 10 % de remolacha forrajera, T3 forraje más 15 % de remolacha forrajera. En la investigación se obtuvieron los siguientes resultados: con mayor incremento de peso el T3 alcanzando un peso final de 1272,3 g seguido por el T2 con un peso promedio de 1192,6, en cuanto a los gazapos nacidos el mejor resultado fue T1 con un peso promedio de 145 g y al destete el que más resalto fue el T2 con un peso promedio de 405 g (Anchatuña, 2016, p.31).

1.5.1. Investigaciones realizadas con concentrados

Para la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, se utilizaron 80 cuyes de la línea mejorada 40 machos y 40 hembras de 21 días de edad. Los mejores resultados productivos se obtuvieron con el 30 % de harina de maní forrajero con un peso final de 1250,44 g; una ganancia de peso de 789,09 g; con una conversión alimenticia de 5,65; peso a la canal de 895,75 g y rendimiento a la canal 71,63%. De acuerdo al factor sexo se encontró una supremacía en los machos de acuerdo a las hembras.

El análisis de la interacción determinó que los cuyes machos con el nivel 30% de harina de maní forrajero fueron los que mejores resultados productivos presentaron. La mayor rentabilidad en la etapa evaluada en estos semovientes, se obtuvo con el 30% de maní forrajero alcanzando un beneficio/costo de 1,27. Por lo tanto la harina de maní forrajero no afectó a los parámetros productivos de los cuyes. En tal virtud se recomienda el uso del 30 % de harina de maní forrajero por haberse registrado los mejores rendimientos productivos y el mejor beneficio/costo en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde (Villaruel, 2016, p.44).

Se estudió la utilización de harina de maní forrajero en la alimentación de cobayos. La elaboración de las dietas se realizó de la siguiente manera por cada 10 kg de balanceado se adicionó 1 kg de harina de maní forrajero para elaborar el tratamiento 1, para la elaboración del tratamiento 2 se adicionaron 2 kg de harina de maní forrajero en 10 kg de balanceado, para la elaboración del tratamiento 3 se adicionó 3 kg de maní forrajero a 10 kg de balanceado, y finalmente en el tratamiento testigo únicamente se utilizó el balanceado comercial (Alcívar, 2012, p.23).

Se estudió el uso de la *saccharina* más aditivos en la alimentación cuyes y su efecto en las etapas de gestación, lactancia, crecimiento y engorde. Para la etapa de crecimiento y engorde se emplearon 80 cuyes (40 machos y 40 hembras), de 15 días de edad con un peso promedio de 246 g, con un tamaño de la unidad experimental de 2 animales. Las raciones alimenticias empleadas en el presente trabajo se ajustaron a los requerimientos nutritivos, empleándose tres diferentes niveles de *saccharina* más aditivos (Herrera, 2007, p.27).

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Localización y duración del experimento

El presente trabajo investigativo se desarrolló en la Unidad de Investigación Académica de especies menores, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, ubicadas en el km 1,5 de la Panamericana sur. A una altitud de 2756 m.s.n.m. y con una latitud sur 01° 25' y una longitud. 78° 26' O". El tiempo de duración de la investigación fue de 75 días.

Las condiciones meteorológicas se observan en la tabla 1-2.

Tabla 1-2: Condiciones meteorológicas de la zona.

Parámetros	Valores
Temperatura, °C	13,20
Precipitación, mm/año	550,80
Heliofanía, horas luz, año	165,15
Humedad relativa, %	66,46

Fuente: (Estación Agro meteorológica de la F.R.N. de la ESPOCH. 2021).

Realizado por: Salamea, Ronaldo, 2022.

2.2. Unidades experimentales

Para el desarrollo de la presente investigación, se utilizaron 80 cuyes (40 machos y 40 hembras) destetados, de la línea mejorada (Perú, Andina e Inti) de 15 días de edad, y un peso promedio de 0,38 kilogramos.

2.3. Materiales, equipos, e instalaciones

2.3.1. Materiales

- Botas.
- Overol.

- Balanceado.
- Registros.
- Aretes metálicos.
- Comederos.

2.3.2. *Equipos*

- Equipo de computación.
- Cámara fotográfica.
- Balanza electrónica.

2.3.3. *Animales*

Se utilizaron 80 cuyes destetados.

2.3.4. *Instalaciones*

Cuyera de la Facultad de Ciencias Pecuarias.

2.4. **Tratamiento y diseño experimental**

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron tres tratamientos (7, 14 y 21 %), para ser comparados con un tratamiento control. Se aplicó un diseño completamente al azar (DCA), en arreglo combinatorio de dos factores; el factor A corresponde a los niveles de harina de remolacha (7, 14 y 21 %), y el factor B el sexo de los animales, con diez repeticiones y el tamaño de la unidad experimental fue de un cuy, es decir se trabajó con 10 cuyes por sexo y 20 cuyes en cada uno de los tratamientos. en función del siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_{ij} + (T_i * B_{ij}) + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Valor del parámetro en determinación.

μ = Valor de la media general.

T_i = Efecto de los niveles de harina de remolacha.

B_{ij} = Efecto del factor sexo.

ϵ_{ijk} = Efecto del error experimental.

2.4.1. Esquema del experimento

Se aplicó un Diseño Completamente al Azar, con un arreglo combinatorio de dos factores (tabla 2-2).

Tabla 2-2: Esquema del experimento

Niveles de harina de remolacha	Sexo	Código	Repeticiones	T.U.E.	REP/TRAT
0 %	machos	T0M	10	1	10
	hembras	T0H	10	1	10
7 %	machos	T1M	10	1	10
	hembras	T1H	10	1	10
14 %	machos	T2M	10	1	10
	hembras	T2H	10	1	10
21 %	machos	T3M	10	1	10
	hembras	T3H	10	1	10
TOTAL					80

T.U.E.: Tamaño de la unidad Experimental

Realizado por: Salamea, Ronaldo, 2022.

2.5. Mediciones experimentales

- Peso inicial (g).
- Peso final (g).
- Ganancia de Peso (g).
- Consumo Forraje (g).
- Consumo Concentrado (g).
- Consumo total de alimento (g).
- Conversión Alimenticia.
- Peso a la canal (g).
- Rendimiento a la canal (%).
- Beneficio/costo (\$).
- Mortalidad (%).
- Análisis bromatológico de la harina de remolacha.

2.6. Análisis estadísticos y pruebas de significancia

Los resultados obtenidos en la presente investigación se tabularon en el programa Excel Office 2016 y el análisis de varianza (ADEVA) mediante un Software estadístico. Las técnicas estadísticas analizadas son:

- Análisis de varianza (ADEVA) , a un nivel de significancia de 1,0 %
- Separación de medias de los tratamientos según la prueba de Tukey, a un nivel de significancia de 5,0 %.

2.7. Esquema del ADEVA

El esquema del ADEVA para las etapas de crecimiento y engorde se puede observar en la tabla 3-2.

Tabla 3-2: Esquema del ADEVA.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	79
Factor A	3
Factor B	1
Interacción	3
Error Experimental	72

Realizado por: Salamea, Ronaldo, 2022.

2.8. Procedimiento experimental

2.8.1. Fase de crecimiento y engorde

- Adecuación de los 40 cubículos individuales de 50 por 40 cm; con la utilización de tablas donde fueron distribuidos 1 cuy por cubículo e identificados respectivamente.
- Selección de 40 machos y 40 hembras con un peso promedio de 300 g y con una edad de 15 días.
- Se realizó el sorteo de los tratamientos, y se identificó el tratamiento aplicado en cada uno de los cubículos.
- El suministro de alimento estuvo compuesto por: alfalfa verde más el alimento balanceado de acuerdo al tratamiento.

- Para la evaluación de las variables se lo realizó en las mañanas con los animales en ayunas, para de esta manera obtener los datos de una manera más homogénea.
- En la mañana antes de suministrar el nuevo alimento se retiró el sobrante, se pesó y se registró.
- Se realizó el análisis bromatológico de la harina de remolacha en un laboratorio especializado

2.8.2. Programa sanitario

El programa sanitario que fue aplicado en la presente investigación es el siguiente:

- Previo al ingreso de los animales (15 días antes) se realizó una limpieza y desinfección del galpón y de las pozas. Mediante la utilización de un lanzallamas, posteriormente una desinfección con cloro a través de un sistema de aspersión y colocando cal al piso en todo el galpón para de esta forma evitar la propagación de cualquier microorganismo especialmente de tipo parasitario.
- Colocación de un pediluvio con cal al ingreso del galpón como medida de bioseguridad.
- Desparasitación utilizando ivermectina y vitaminización utilizando complejo B; a todos los cuyes.
- Limpieza del galpón cada 8 días.

2.9. Metodología de la evaluación

2.9.1. Peso inicial, g

El peso inicial se realizó de manera individual, después de la primera semana de adaptación, utilizando una balanza, tomando en cuenta todos los cuidados técnicos prácticos sobre esta especie y anotando en los registros respectivos (Urdiales, 2018, p.28).

2.9.2. Peso final, g

El peso final se obtuvo una vez finalizada la etapa de experimentación y fue registrado adecuadamente en la libreta de datos (Urdiales, 2018, p.28).

2.9.3. Ganancia de peso, g

Este parámetro se obtuvo entre la diferencia entre el peso final menos el peso inicial en gramos.

Ganancia de peso = Peso final - peso inicial en gramos.

2.9.4. Consumo de forraje, g

Se entrega el alimento pesado, para luego por diferencia con los desperdicios establecer el consumo del forraje (Urdiales, 2018, p.28).

2.9.5. Consumo de concentrado, g

El consumo de balanceado lo determinamos mediante la diferencia entre el alimento suministrado y el alimento sobrante o desperdicio, durante las primeras horas del día. Los sobrantes, fueron recolectados y pesados, luego restar del total de alimento entregado y de esta manera estimar el consumo real de alimento de los cuyes (Urdiales, 2018, p.28).

2.9.6. Consumo total de alimento, g MS

El forraje fue suministrado diariamente en la mañana y en la tarde, durante todo el trabajo investigativo, respectivamente para luego por diferencia con los desperdicios establecer el consumo total (Urdiales, 2018, p.28).

2.9.7. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se calculó por la relación entre el consumo total de materia seca y la ganancia de peso (Urdiales, 2018, p.28).

Conversión alimenticia = Consumo de alimento / Ganancia de peso kg

2.9.8. Peso a la canal, g

Al ser faenados los cuyes se les retiró el pelo y las vísceras, sin estos elementos fueron pesados, y este valor se anotó en los respectivos registros (Urdiales, 2018, p.28).

2.9.9. Rendimiento a la canal, %

El rendimiento a la canal se evaluó de acuerdo al peso a la canal en relación al peso final (Urdiales, 2018, p.28).

Rendimiento a la canal= peso a la canal/peso vivo

2.9.10. Mortalidad, N°

Se registró la mortalidad de los cuyes y se expresó mediante la relación del total de animales por cada tratamiento (Urdiales, 2018, p.28).

2.9.11. Análisis beneficio/costo

El Beneficio/Costo como indicador de la rentabilidad se estimó mediante la relación de los ingresos totales para los egresos totales realizados en cada una de las unidades experimentales, determinándose por cada dólar gastado (Urdiales, 2018, p.28).

"Beneficio/costo = " "Ingresos totales \$" /"Egresos totales \$"

2.9.12. Análisis Bromatológico de la harina de remolacha

Las muestras de la harina de remolacha se enviaron al laboratorio SETLAB.

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Parámetros productivos de los cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha

Los resultados obtenidos después de haber realizado los diferentes análisis estadísticos, se muestran en la tabla 1-3.

Tabla 1-3: Parámetros productivos de los cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha.

Variables	Tratamientos								E.E.	Prob.	Significancia
	T0		T1		T2		T3				
Peso inicial, g	272,20		298,30		282,10		287,38		-	-	-
Peso final, g	922,20	a	1019,25	a	975,65	a	943,58	a	16,226	0,179	ns
Ganancia de peso, g	650,00	a	720,95	a	693,55	a	656,20	a	15,723	0,350	ns
Consumo de forraje, g	4657,70	a	4734,50	a	4613,85	a	4635,04	a	21,563	0,230	ns
Consumo de concentrado, g	936,30	a	929,95	a	825,75	a	833,16	a	17,855	0,064	ns
Consumo total de alimento, g	5594,00	a	5664,45	a	5439,60	a	5468,20	a	33,880	0,073	ns
Conversión alimenticia	6,26	a	5,95	a	5,88	a	6,11	a	0,069	0,176	ns
Peso a la canal, g	608,55	a	674,31	a	636,22	a	628,38	a	10,248	0,157	ns
Rendimiento a la canal, %	66,48	a	67,06	a	65,79	a	67,09	a	0,227	0,150	ns
Mortalidad, %	0,00		0,00		5,00		5,00		-	-	-

E.E.= Error estándar; **Prob.** = Probabilidad; **Sig.** = Significancia. Prob. $\leq 0,05$: Existen diferencias altamente significativas.

Prob. $\geq 0,01$: No existen diferencias estadísticas; Prob. $\leq 0,01$: Existen diferencias altamente significativas.

Realizado por: Salamea, Ronaldo, 2022.

3.1.1. *Peso inicial, g*

El peso corporal promedio de los cuyes al inicio de la experimentación, fue 285,0 g; de esta manera se inició la experimentación con pesos homogéneos, como se puede observar en el gráfico 1-3.

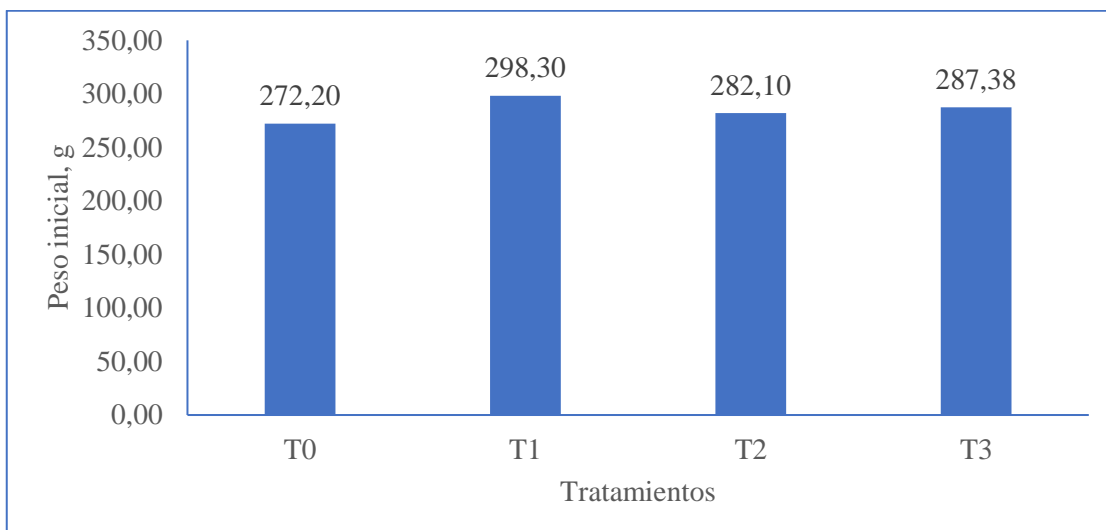


Gráfico 1-3. Peso inicial de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha

Realizado por: Salamea, Ronaldo, 2022.

3.1.2. *Peso final, g*

El peso final de los cuyes, no presentó diferencias significativas ($P > 0,01$), el promedio de todos los tratamientos fue de 965,17 g, el peso final de los animales se puede observar en el gráfico 2-3.

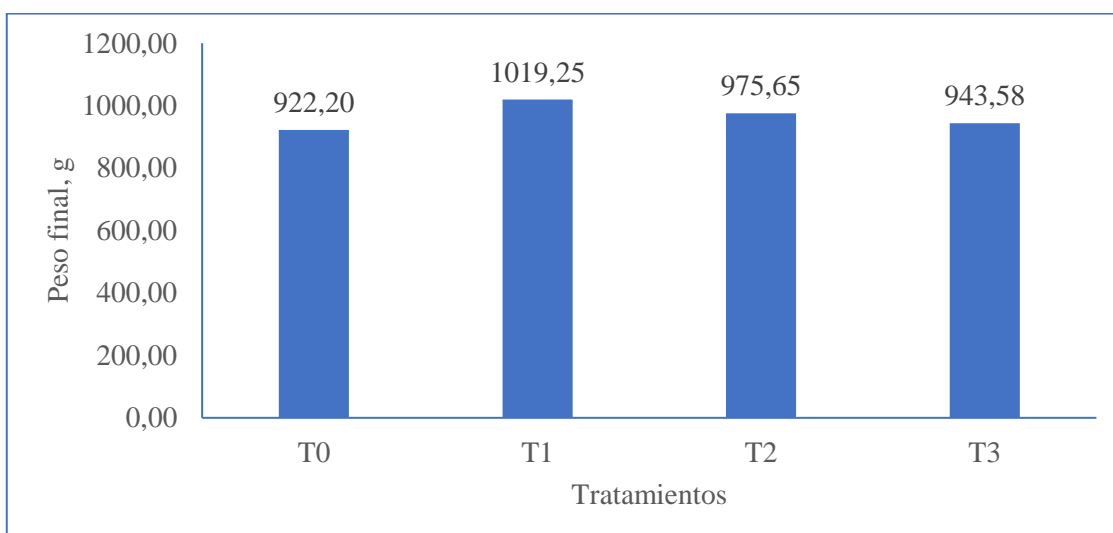


Gráfico 2-3. Peso final de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha

Realizado por: Salamea, Ronaldo, 2022.

En la presente investigación se obtuvo pesos promedio de 943,58 g, al utilizar el 21,0 % de harina de remolacha, estos valores son similares a los reportados en la utilización de harina de leucaena (30,0 %) en la etapa de crecimiento y engorde, con pesos finales de 970,50 g, (Zambrano, 2017, p.35).

Sin embargo los valores obtenidos en al presente investigación son inferiores a los reportados por (Villarroel, 2016, p.43) al utilizar el maní forrajero como una materia prima no convencional en el balanceado reportó pesos finales de los cuyes de 1250,44 g, al utilizar el 30 % de esta materia prima; de igual manera al evaluar la cascarilla de cacao en un 15,0 %, en la alimentación de cuyes (Lema, 2016, p.39) reportó un peso promedio final de 1220,0 g y al utilizar una materia prima no convencional como lo es la harina de forraje de maracuyá (30,0 %), se utilizó para alimentar a cuyes (Urdiales, 2018, p.43) obteniendo un peso final de 1190,0 g.

Las diferencias de peso presentadas se pueden deber a la línea de procedencia de los animales, a su individualidad y a la zona de producción, ya que en las otras experimentaciones se realizaron en lugares cálidos, y está presente que las condiciones climáticas afectan al desarrollo y ganancia de peso de los animales. En general los animales cuando se encuentran frente a condiciones adversas climáticas, presentan modificaciones de sus mecanismos fisiológicos y de comportamiento para mantener su temperatura corporal dentro de un rango normal (Arias *et al.*, 2008, p.9).

3.1.3. Ganancia de peso, g

Al estudiar la variable ganancia de los cuyes, no presentó diferencias significativas ($P > 0,01$), el promedio de todos los tratamientos fue de 680,17 g, la ganancia de peso de los animales se puede observar en el gráfico 3-3.

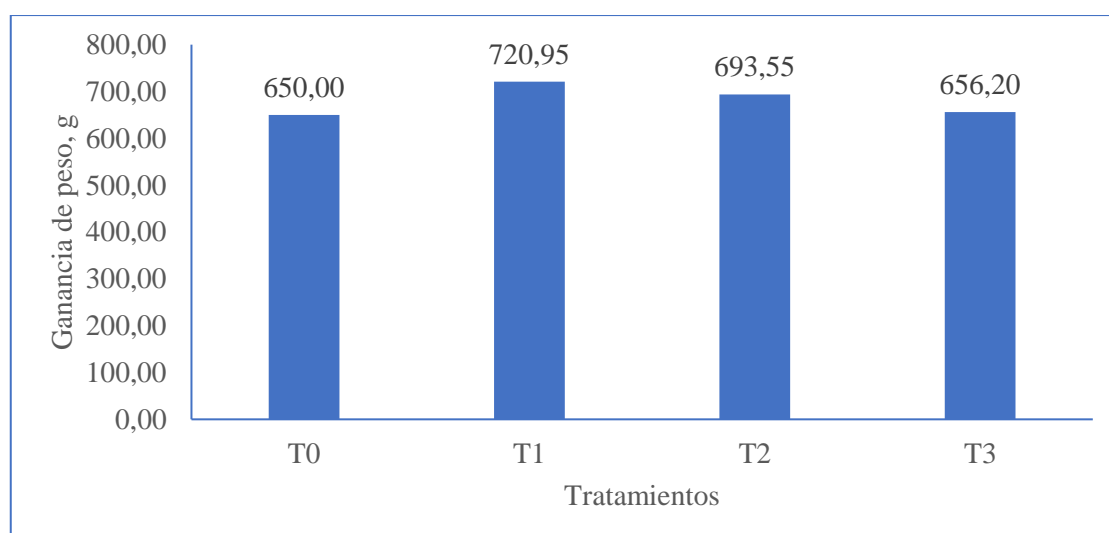


Gráfico 3-3. Ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha

Realizado por: Salamea, Ronaldo, 2022.

En la utilización de harina de leucaena (30,0 %), se obtuvo una ganancia de peso de 570,95 g, (Zambrano, 2017, p.35) en los cuyes durante la etapa de crecimiento y engorde; resultados superiores se reportaron en al presente investigación 720,95 g; y similares a los reportados cuando se utilizó una materia prima no convencional como lo es la harina de forraje de maracuyá (30,0 %), se utilizó para alimentar a cuyes (Urdiales, 2018, p.43) obteniendo una ganancia de peso de 740,0 g.

Al contrario, ganancias de peso superiores se presentaron al utilizar el maní forrajero como una materia prima no convencional en el balanceado (Villarroel, 2016, p.43) reportó una ganancia de peso de 789,09 g, al utilizar el 30 % de esta materia prima y al evaluar la cascarilla de cacao en un 15,0 %, en la alimentación de cuyes (Lema, 2016, p.39) reportó una ganancia de peso promedio de 870,0 g.

La diferencia en ganancias de peso en las investigaciones disponibles, se puede deber al tipo de materias primas suministradas a los animales, a su línea genética y a los factores climáticos ya que varias investigaciones se realizaron en zonas cálidas.

3.1.4. Consumo de forraje, g

La variable consumo de forraje de los cuyes, no presentó diferencias significativas ($P > 0,01$), el promedio de todos los tratamientos fue de 4660,27 g, el consumo de forraje (alfalfa) de los animales se puede observar en el gráfico 4-3.

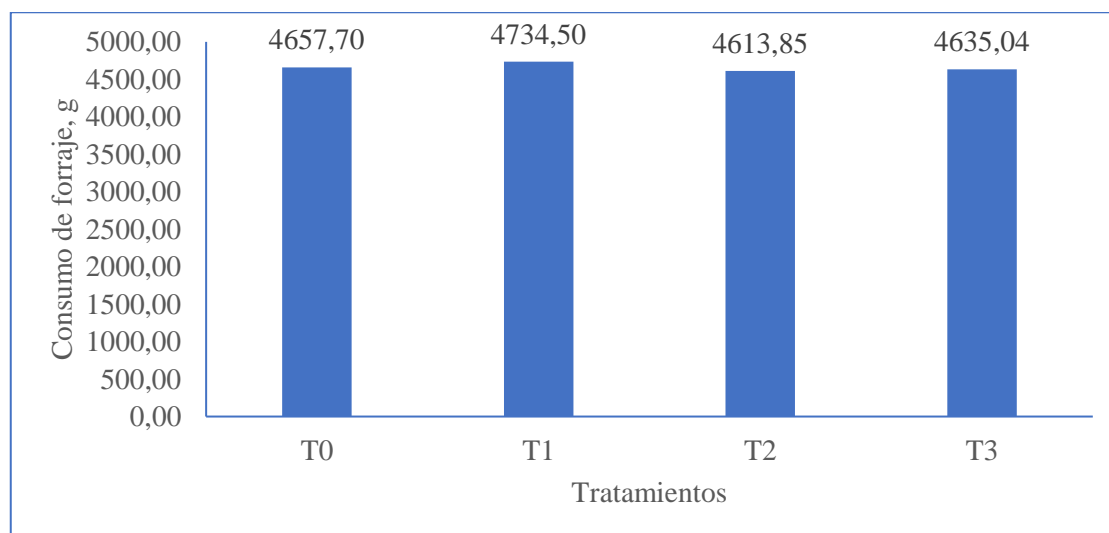


Gráfico 4-3. Consumo de forraje de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha

Realizado por: Salamea, Ronaldo, 2022.

En la presente investigación se reportó un consumo de forraje de 4734,50 g, este valor es superior a los experimentos encontrados como al utilizar harina de leucaena (30,0 %), el consumo de forraje es de 2105,83 g, (Zambrano, 2017, p.35); al utilizar el maní forrajero como una materia prima no convencional en el balanceado (Villarroel, 2016, p.43) reportó un consumo de forraje de 3178,05 g, al utilizar el 30 % de esta materia prima. Al evaluar la cascarilla de cacao en un 15,0 %, en la alimentación de cuyes (Lema, 2016, p.39) reportó un consumo de forraje promedio de 2380,0 g.

Una materia prima no convencional como lo es la harina de forraje de maracuyá (30,0 %), se utilizó para alimentar a cuyes (Urdiales, 2018, p.43) obteniendo un consumo de forraje promedio de 2500,0 g. la diferencia de los consumos de forraje se puede deber a la palatabilidad que presentó el concentrado, ya que no fue muy apetecible por los animales prefirieron consumir el forraje verde disponible.

La palatabilidad se entiende como la percepción del sabor, textura y olor que produce un alimento a la hora de comerse, los cuyes no son muy selectivos en cuanto a su alimento, pero al tener forraje verde que es su alimento tradicional lo va a preferir (Ly, 2004, p.13).

3.1.5. Consumo de concentrado, g

Al evaluar el consumo de concentrado de los cuyes, no presentó diferencias significativas ($P > 0,01$), el promedio de consumo en todos los tratamientos es de 881,29 g, el consumo de concentrado de los animales se detalla en el gráfico 5-3.

En la literatura disponible se encontró que la utilización de harina de leucaena (30,0 %), reportó un consumo de concentrado de 2184,28 g, (Zambrano, 2017, p.35), mientras que al utilizar el maní forrajero como una materia prima no convencional en el balanceado (Villarroel, 2016, p.43) reportó un consumo de concentrado de 1287,05 g, al utilizar el 30 % de esta materia prima.

En otras investigaciones al evaluar la cascarilla de cacao en un 15,0 %, en la alimentación de cuyes (Lema, 2016, p.39) se encontró un consumo de concentrado promedio de 2640,0 g. Una materia prima no convencional como lo es la harina de forraje de maracuyá (30,0 %), se utilizó para alimentar a cuyes (Urdiales, 2018, p.43) obteniendo un consumo de concentrado de 1930,0 g.

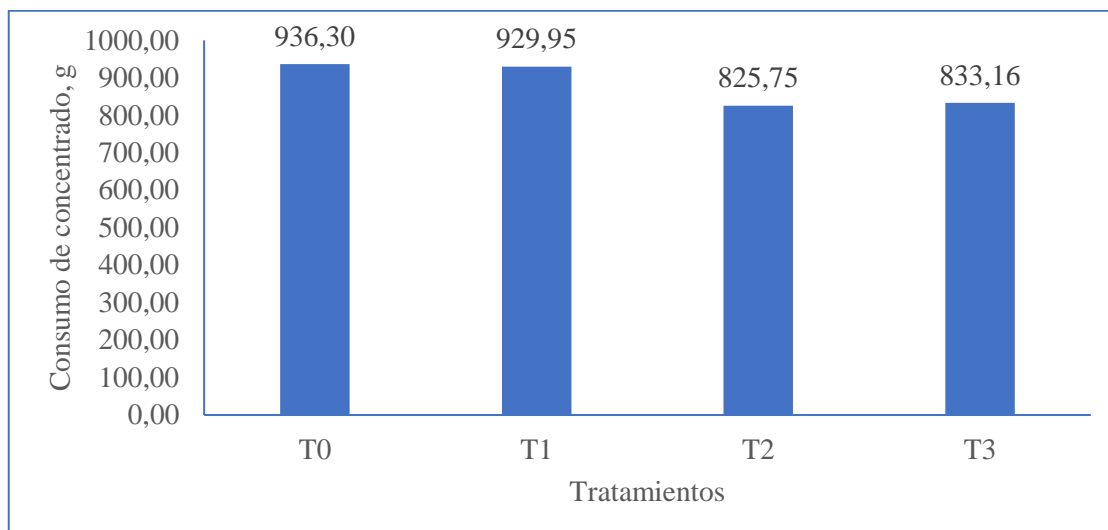


Gráfico 5-3. Consumo de concentrado de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha

Realizado por: Salamea, Ronaldo, 2022.

El consumo de concentrado reportado en la presente investigación es más bajo 925,95 g, en comparación a las experimentaciones antes citadas, esto debido a que el consumo de forraje fue mayor, por lo tanto los animales consumieron menos cantidad de balanceado; esto se puede deber a la palatabilidad del balanceado ya que la harina de remolacha no es un alimento convencional, en la cría de cuyes.

3.1.6. Consumo total de alimento, g

Al evaluar el consumo total de alimento en los cuyes, no presentó diferencias significativas ($P > 0,01$), el promedio de consumo total de alimento de los tratamientos es de 5541,56 g, el consumo total de alimento se detalla en el gráfico 6-3.

En la utilización de harina de leucaena (30,0 %), se reportó un consumo total de alimento de 4290,11 g, (Zambrano, 2017, p.35), mientras que al utilizar el maní forrajero como una materia prima no convencional en el balanceado (Villaruel, 2016, p.43) reportó un consumo total de alimento 4465,10 g, al utilizar el 30 % de esta materia prima. Al evaluar la cascarilla de cacao en un 15,0 %, en la alimentación de cuyes (Lema, 2016, p.39) reportó un consumo total de alimento de 5020,0 g.

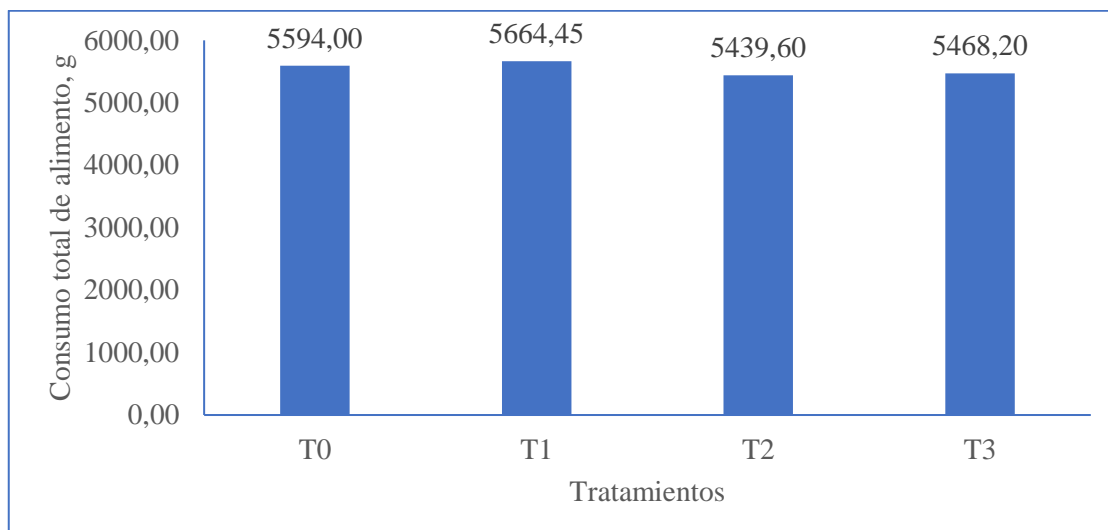


Gráfico 6-3. Consumo total de alimento de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha

Realizado por: Salamea, Ronaldo, 2022.

Una materia prima no convencional como lo es la harina de forraje de maracuyá (30,0 %), se utilizó para alimentar a cuyes (Urdiales, 2018, p.43) obteniendo un consumo total de alimento promedio de 4430,0 g. El consumo de alimento total en la presente investigación es alto respecto a las investigaciones citadas anteriormente 5664,42 g, esto debido a que los cuyes consumieron mayor proporción de forraje verde versus el balanceado por lo tanto respecto a los otros autores, se ven reflejados valores superiores.

Incluso la diferencia en el total de alimento de consumo de puede deber a que los animales tienen un límite de consumo de alimento diario, y los límites más conocidos tenemos los factores físicos y fisiológicos, como es la edad del animal, estado sanitario, sexo y respecto al alimento factores como el estado fenológico de las materias primas, contenido de nutrientes y forma de presentación (Tarazona *et al.*, 2012, p.19).

3.1.7. *Conversión alimenticia*

Al evaluar la variable conversión alimenticia en los cuyes alimentados con harina de remolacha, no presentó diferencias significativas ($P > 0,01$), el promedio de esta variable es de 6,26 g, la conversión alimenticia por tratamientos se detalla en el gráfico 7-3.

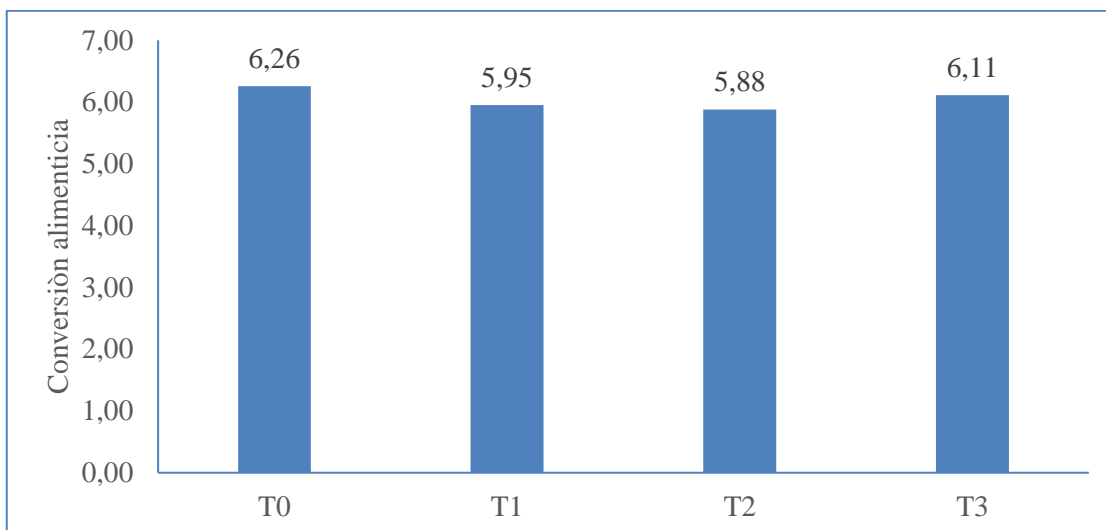


Gráfico 7-3. Conversión alimenticia de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha

Realizado por: Salamea, Ronaldo, 2022.

Al utilizar el maní forrajero como una materia prima no convencional en el balanceado (Villaruel, 2016, p.43) reportó una conversión alimenticia de 5,65 al utilizar el 30 % de esta materia prima, valores parecidos se reportaron al evaluar la cascarilla de cacao en un 15,0 %, en la alimentación de cuyes (Lema, 2016, p.39) reportó una conversión alimenticia de 5,77 y al utilizar una materia prima no convencional como lo es la harina de forraje de maracuyá (30,0 %), se utilizó para alimentar a cuyes (Urdiales, 2018, p.43) obteniendo una conversión alimenticia de 5,99.

Valores superiores y menos eficientes se reportaron en la utilización de harina de leucaena (30,0 %), con una conversión alimenticia de 7,55; (Zambrano, 2017, p.35); en la presente investigación también se encontró valores altos y menos eficientes 6,26; esto debido principalmente al alto consumo de alimento total que presentaron los animales; también se puede deber a la línea genética de los animales ya que muchas líneas específicas tienen la habilidad de transformar de mejor manera el alimento consumido en carne.

3.1.8. *Peso a la canal, g*

El peso a la canal evaluados en los cuyes alimentados con harina de remolacha, no presentó diferencias significativas ($P > 0,01$), el promedio de esta variable es de 636,86 g, en mayor detalle esta variable se detalla en el gráfico 8-3.

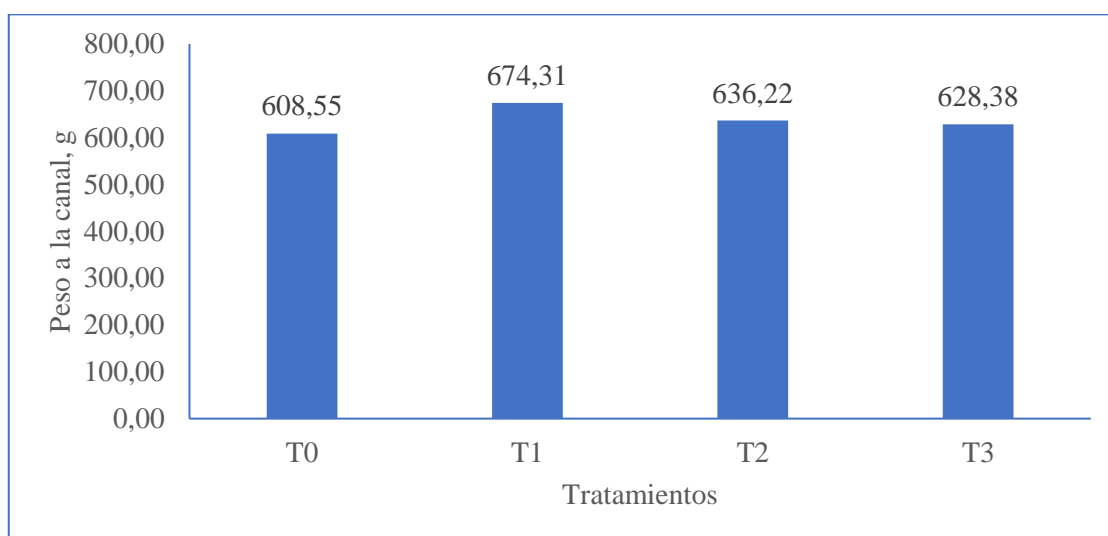


Gráfico 8-3. Peso a la canal de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha
Realizado por: Salamea, Ronaldo, 2022.

En la literatura citada encontramos que al utilizar el maní forrajero como una materia prima no convencional en el balanceado (Villarreal, 2016, p.43) reportó un peso a la canal de 895,75 g, al utilizar el 30 % de esta materia prima, también al evaluar la cascarilla de cacao en un 15,0 %, en la alimentación de cuyes (Lema, 2016, p.39) reportó un peso a la canal promedio de 960,0 g y finalmente al evaluar otra materia prima no convencional como lo es la harina de forraje de maracuyá (30,0 %), se utilizó para alimentar a cuyes (Urdiales, 2018, p.43) obteniendo un peso a la canal de 820,0 g.

Los valores anteriormente reportados son mayores en comparación a los encontrados en la presente investigación, sin embargo en la utilización de harina de leucaena (30,0 %), se reportó un peso a la canal de 694,77 g, (Zambrano, 2017, p.35), este peso es parecido al aquí reportado 674,31 g, esto se debe directamente a que la conversión alimenticia también fue deficiente en las dos investigaciones.

Una deficiencia en la conversión alimenticia quiere decir que el alimento consumido es alto y el peso final es bajo, por lo tanto los pesos a la canal también llegan a ser bajos. Incluso la genética de los animales es un factor importante a considerar, debido a que las líneas mejoradas de cuyes tienden a presentar mejores pesos a la canal.

3.1.9. Rendimiento a la canal, %

El rendimiento a la canal de cuyes alimentados con harina de remolacha, no presentó diferencias significativas ($P > 0,01$), el promedio del rendimiento a la canal de todos los cuyes fue de 66,60 %, mayores detalles de esta variable se detalla en el gráfico 9-3.

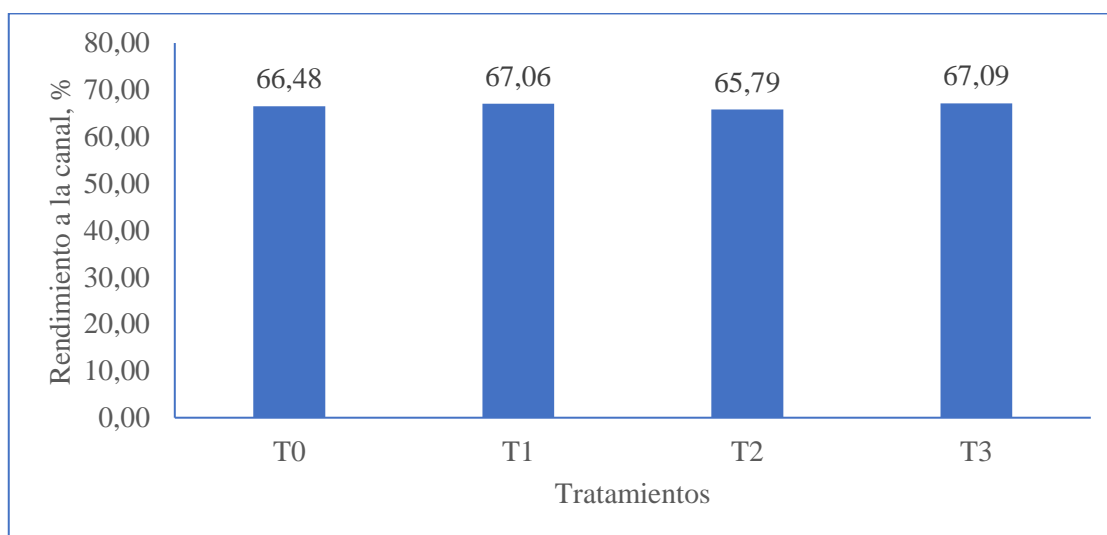


Gráfico 9-3. Rendimiento a la canal de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha

Realizado por: Salamea, Ronaldo, 2022.

Mayores rendimientos a la canal se reportaron en la utilización de harina de leucaena (30,0 %), se reportó un rendimiento a la canal de 71,89 %, (Zambrano, 2017, p.35), al utilizar el maní forrajero como una materia prima no convencional en el balanceado (Villaruel, 2016, p.43) con un rendimiento a la canal de 71,63 %, al utilizar el 30 % de esta materia prima y al evaluar la cascarilla de cacao en un 15,0 %, en la alimentación de cuyes (Lema, 2016, p.39) reportó un rendimiento a la canal promedio de 81,65 %.

Rendimiento a la canal parecido a la presente investigación se reportó al utilizar una materia prima no convencional como lo es la harina de forraje de maracuyá (30,0 %), se utilizó para alimentar a cuyes (Urdiales, 2018, p.43) obteniendo un rendimiento a la canal promedio de 69,08 %.

3.1.10. Mortalidad, %

La mortalidad presentada en la presente investigación fue de 5,0 % en los tratamientos 2 y 3; mientras que en los tratamientos 0 y 1 no se presentó mortalidad alguna.

En las investigaciones encontradas en la literatura, al utilizar harina de leucaena (30,0 %), se reportó una mortalidad del 2,0 % (Zambrano, 2017, p.35), al utilizar el maní forrajero como una materia prima no convencional en el balanceado (Villarroel, 2016, p.43) no reportó mortalidad durante la fase de experimentación.

Al utilizar una materia prima no convencional como lo es la harina de forraje de maracuyá (30,0 %), se utilizó para alimentar a cuyes (Urdiales, 2018, p.43) reportó una mortalidad del 1,0 %, mientras que en la presente investigación al trabajar con pocos animales se reportó una mortalidad del 5,0 %, esto debido a factores externos, mas no, debido a enfermedades.

Después de analizar los resultados de los cuyes alimentados con harina de remolacha se muestra que de acuerdo al factor sexo, se reportaron diferencias significativas en los parámetros peso final, ganancia de peso, consumo de forraje, consumo total de alimento, conversión alimenticia y peso a la canal; sin embargo para las variables consumo total de alimento y rendimiento a la canal no se reportan diferencias estadísticas.

De acuerdo al factor sexo (Zambrano, 2017, p.35) utilizó harina de leucaena (30,0 %), para alimentar a cuyes durante la etapa de crecimiento y engorde, reportando diferencias significativas a favor de los machos en las variables peso final, ganancia de peso, consumo de balanceado, consumo total de alimento, conversión alimenticia y peso a la canal; mientras que para los parámetros consumo de forraje y rendimiento a la canal no se presentaron diferencias significativas.

En otra investigación al utilizar la harina de maní forrajero como una materia prima no convencional en el balanceado suministrado a los cuyes durante la etapa de crecimiento y engorde (Villarroel, 2016, p.43), de acuerdo al sexo reportó valores superiores en el sexo macho, para las variables peso final, ganancia de peso, conversión alimenticia, peso a la canal y rendimiento a la canal, mientras que para las variables consumo de concentrado, consumo de forraje y consumo total de alimento no se encontró diferencias significativas.

3.2. Parámetros productivos de los cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha, de acuerdo al factor sexo

Los resultados obtenidos después de haber realizado los diferentes análisis estadísticos, se muestran en la tabla 2-3.

Tabla 2-3: Parámetros productivos de los cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha, separados por su sexo

Variables	Sexo		E.E.	Probabilidad	Significancia
	Hembras	Machos			
Peso inicial, g	283,80	286,19	-	-	-
Peso final, g	922,53 a	1007,82 b	16,226	0,011	*
Ganancia de peso, g	638,73 a	721,63 b	15,723	0,010	*
Consumo de forraje, g	4706,10 b	4614,44 a	21,563	0,037	*
Consumo de concentrado, g	790,85 a	971,73 b	17,855	0,000	**
Consumo total de alimento, g	5496,95 a	5586,18 a	33,880	0,192	ns
Conversión alimenticia	6,11 b	5,98 a	0,069	0,022	*
Peso a la canal, g	607,85 a	665,88 b	10,248	0,006	*
Rendimiento a la canal, %	67,00 a	66,21 a	0,227	0,088	ns
Mortalidad, %	5,00	5,00	-	-	-

E.E.= Error estándar; **Prob.** = Probabilidad; **Sig.** = Significancia. Prob. \leq 0,05: Existen diferencias altamente significativas.

Prob. \geq 0,01: No existen diferencias estadísticas; Prob. \leq 0,01: Existen diferencias altamente significativas.

Realizado por: Salamea, Ronaldo, 2022.

Al utilizar la cascarilla de cacao en un 15,0 % para la elaboración de un alimento balanceado en cuyes, durante la etapa de crecimiento y engorde (Lema, 2016, p.39), reportó valores superiores para el sexo machos en las variables peso final y ganancia de peso, mientras que para las variables consumo de forraje, consumo de balanceado, consumo total de alimento, conversión alimenticia, peso a la canal y rendimiento a la canal no se reportaron diferencias significativas.

Mientras que al utilizar una materia prima no convencional como la harina de forraje de maracuyá (30,0 %), en la alimentación de cuyes (Urdiales, 2018, p.43) reportó mayores valores a favor de los machos en los parámetros consumo de forraje, consumo de balanceado y consumo total de alimento, mientras que para las variables peso final, ganancia de peso, conversión alimenticia, peso a la canal y rendimiento a la canal no se reportaron diferencias significativas debido al factor sexo.

3.3. Análisis económico

Los resultados obtenidos después de haber realizado el respectivo análisis beneficio costo, se muestran en la tabla 3-3.

Tabla 3-3: Análisis económico de la experimentación de cuyes alimentados con diferentes niveles de harina de remolacha

Variables		Niveles de harina de remolacha, %				Sexo	
		0	7	14	21	Machos	Hembras
Egresos							
Costo animales, \$	1	80,00	80,00	80,00	80,00	160,00	160,00
Costo forraje, \$	2	55,89	57,11	55,37	55,46	111,91	111,91
Costo de concentrado, \$	3	25,81	24,86	23,57	20,73	47,49	47,49
Sanidad, \$	4	10,00	10,00	10,00	10,00	20,00	20,00
Servicios básicos, \$	5	2,00	2,00	2,00	2,00	4,00	4,00
Mano de obra, \$	6	30,00	30,00	30,00	30,00	60,00	60,00
Total Egresos, \$		203,70	203,97	200,94	198,19	403,40	403,40
Ingresos							
Venta de animales, \$	7	200,00	200,00	200,00	200,00	400,00	400,00
Venta de abono, \$	8	10,00	10,00	10,00	10,00	20,00	20,00
Total de ingresos, \$		210,00	210,00	210,00	210,00	420,00	420,00
B/C		1,03	1,03	1,05	1,06	1,04	1,04

1: Costo de animales \$ 4,00

2: Costo del Kg de Alfalfa/MS \$ 0,45

3: Costo Kg del bloque nutricional: \$ 0,30

4: Costo de desparasitantes y desinfectantes \$ 10,0/Tratamiento

5: Costo de Luz, Agua y Transporte \$ 8 Total

6: Costo de mano de obra: \$ 5,0 hora

7: Venta de canales: \$ 8,00

8: Venta de Abono \$ 5,0/Tratamiento

Al evaluar el indicador beneficio/costo, se reportan las siguientes respuestas económicas considerando que los animales se los destina para la venta a la canal, se registró la mayor rentabilidad al utilizar el T3 (21 % de adición de harina de remolacha en el balanceado), seguido del T2 (14,0 % de adición de harina de remolacha en el balaceado).

El tratamiento 3 obtuvo una respuesta de 1,06 lo que nos indica que por cada dólar invertido, se obtiene una ganancia de 0,6 dólares, o también se puede traducir en una rentabilidad del 6,0 %.

3.4. Análisis bromatológico de la harina de remolacha

El análisis bromatológico de la harina de remolacha realizado en los laboratorios de SETLAB, las mismas que arrojaron las siguientes respuestas que se detallan en la tabla 4-3.

Tabla 4-3: Análisis bromatológico de la harina de remolacha

Parámetro	Resultado	Método
Humedad total, %	5,98	AOAC/Gravimétrico
Materia seca, %	94,02	AOAC/Gravimétrico
Proteína, %	8,57	AOAC/Kjeldahi
Fibra, %	17,17	AOAC/Gravimétrico
Grasa, %	0,62	AOAC/Goldfish
Ceniza, %	8,72	AOAC/Gravimétrico
Materia orgánica, %	91,28	AOAC/Gravimétrico

Realizado por: Salamea, Ronaldo, 2022.

Referente al contenido de materia seca la harina de remolacha presentó un 94,02 %, un contenido alto en materia seca se recomienda para obtener mayores beneficios económicos, además de preservar la calidad del alimento, debidos a que si existiera un contenido de humedad alto, podría ayudar a la proliferación de hongos y levaduras (Siller, 2012, p.19), una proliferación de estos hongos, podría causar intoxicación y cuadros de diarrea en los animales que podría llevar a la muerte de los animales.

De acuerdo al análisis presentado, la harina de remolacha presentó un 0,62 % de grasa, mientras que la harina de forraje de maracuyá presentó un 3,09 % (Urdiales, 2018, p.43), un contenido proporcionado de grasa en el balanceado de los animales es importante para el desarrollo normal del crecimiento de los cuyes. En casos de deficiencias prolongadas de grasa en la dieta los animales tienden a presentar un anormal desarrollo de los testículos, bazo, vesícula biliar, así como, el agrandamiento de riñones, hígado, suprarrenales y corazón, incluso podría ser el motivo de mortalidad en la granja.

Otro de los parámetros evaluados es el contenido de fibra de la materia prima, obteniendo un nivel de fibra de 17,17 % en la harina de remolacha, mientras que la harina de forraje de maracuyá presentó un 22,11 % (Urdiales, 2018, p.43), el aporte de fibra siempre es importante en la dieta de los cuyes. 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 por ciento (FAO, 2011, p.25).

Al evaluar el porcentaje de proteína de la harina de remolacha en la presente investigación reporta un 8,57 % mientras que para el forraje de maracuyá un 3,41 %, el contenido de proteína en un alimento es muy importante debido a las funciones que cumplen en la nutrición de un animal, como la formación de musculo; además para la formación de colágeno, el cual forma parte de la estructura de la piel, huesos, vasos sanguíneos y otros tejidos corporales, además las proteínas

brindan los elementos necesarios para la correcta formación de enzimas, anticuerpos, músculos y cerebro (Santos, 2015, p.25).

CONCLUSIONES

Al analizar los resultados obtenidos en la presente investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Al evaluar el comportamiento productivo de los cuyes, la adición de harina de remolacha en el balanceado no produjo alteraciones en el normal desarrollo de los animales, debido a que no presentaron diferencias significativas entre los diferentes niveles de harina y el tratamiento testigo, por lo que se puede utilizar cualquiera de los niveles de harina.
- En relación al sexo de los animales, los machos fueron los que mayores rendimientos presentó, con un peso final de 1007,82 g, una ganancia de peso de 721,63 g, consumo de concentrado de 971,73 g, una mejor conversión alimenticia 5,98 y un mejor peso a la canal 665,88 g.
- El análisis proximal de la harina de remolacha mostró un 94,02 % de materia seca, 8,57 % de proteína, 17,17 % de fibra, 0,62 % de grasa, 8,72 % de cenizas y 91,28 % de materia orgánica.
- La mayor rentabilidad se mostró al utilizar el 21 % de harina de remolacha con un beneficio/costo de 1,06 lo mismo que representa que por cada dólar invertido existe una rentabilidad de 0,27.

RECOMENDACIONES

- Incluir en la alimentación de cuyes, en la etapa de crecimiento y engorde cualquier nivel de harina de remolacha 7, 14 o 21 %, debido a que la utilización de esta harina no perjudica los parámetros productivos normales de los cuyes.
- Emplear el mismo experimento con la utilización de la harina de remolacha, pero en la etapa de gestación y lactancia de cuyes, para conocer la factibilidad de esta harina en esta etapa.
- Utilizar la harina de remolacha como materia prima en otros animales de interés zootécnico como los conejos, para conocer si presenta mejoras en los parámetros productivos.
- Realizar estudios acerca de la palatabilidad de esta harina, para conocer su preferencia frente a la harina de otras materias primas no convencionales.

BIBLIOGRAFÍA

ALCÍVAR, J. Utilización de harina de maní forrajero (*Arrachis pintoï*) en la alimentación de cobayos (*Cavia porcellus*) en la Parroquia Provincia de Los Ríos. (Tesis de Grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba -Ecuador. 2012. pp. 12-29. [Consulta: 16 de marzo de 2022].

ANCHATUÑA MAIGUA, B. E. Evaluación de la remolacha forrajera (*beta vulgaris, l.*) al 5%, 10%, 15% en la alimentación de cuyes hembras en etapa de empadre hasta destete en el barrio Lasso Centro (Tesis de Grado). 2016. pp. 12-29. [Consulta: 16 de marzo de 2022].

BARRERA CÁRDENAS, A. B. Evaluación de las características productivas y reproductivas de cuyes negros manejados en jaulas versus pozas. Caribeña de Ciencias Sociales, (octubre). 20182. pp. 12-29. [Consulta: 15 de marzo de 2022].

CAIZA, N. Plan de marketing para la organización Aprocu, productora y comercializadora de cuyes en el cantón Cayambe. (Tesis de Grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. 2001. pp. 11-19. [Consulta: 16 de marzo de 2022].

CASTRO, H. Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural. Institute Brigham Young University Provo. Utah, US, 14(2). 2002. pp. 1-9. [Consulta: 16 de marzo de 2022].

CAYCEDO, A.; ZAMORA, A.; ECHEVERRY, S.; ENRÍQUEZ, R.; ORTEGA, E.; BURGOS, M.; CAYCEDO, M. Producción Sostenible de Cuyes. San Juan de Pasto, Colombia: Centro de Publicaciones-Universidad de Nariño. 2011. pp. 5-29. [Consulta: 15 de marzo de 2022].

ESPINOZA CASTILLO, D. Aclimatación de 14 Cultivares de Remolacha (*Beta vulgaris var. conditiva*), en la ESPOCH, Macají, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). 2013. pp. 42-49. [Consulta: 17 de marzo de 2022].

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Nutrición y alimentación de especies andinas. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/W6562s/w6562s04.htm>. 2011. pp. 12-29. [Consulta: 11 de marzo de 2022].

GUERRA, C. Manual técnico de crianza de cuyes. Cajamarca: Jorge Lombardi Pérez. Cajamarca – Perú. 2009. pp. 22-29. [Consulta: 16 de marzo de 2022].

HERRERA, H. Uso de la saccharina más aditivos en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación, lactancia, crecimiento y engorde. (Tesis de Grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 2007. pp. 22-29. [Consulta: 16 de mayo de 2021].

INSUASTY-SANTACRUZ, E, & JURADO-GÁMEZ, H. Remolacha forrajera *Beta vulgaris* sembrada en microtúneles y su efecto en parámetros productivos del cuy Forage beet *Beta vulgaris* planted under micro tunnels and the effect on productive. 2018. pp. 22-29. [Consulta: 16 de abril de 2021].

JIMÉNEZ, R. HUAMÁN, A. CARCELÉN, F. & DÍAZ, D. Desarrollo de un índice de condición corporal en cuyes: relaciones entre condición corporal y estimados cuantitativos de grasa corporal. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. 8 (5); 2012. pp 420 - 428. [Consulta: 16 de junio de 2021].

LEMA NAULA, L. V. Evaluación de harina de *Theobroma cacao* (Cascajilla de cacao) para la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento-engorde (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). 2016. pp. 22-29. [Consulta: 16 de mayo de 2021].

LEMA TOAPANTA, A. F. Evaluación de la remolacha forrajera (*beta vulgar, l.*) al 5%, 10% y 15% en la alimentación de cuyes hembras de reemplazo en el centro experimental y de producción Salache, Cotopaxi, 2015. pp. 22-29. [Consulta: 16 de mayo de 2021].

MERINO, M. Evaluación de la suplementación alimenticia con bloques multinutricionales, balanceados, dos suplementos vitamínicos y dos niveles de suministro de agua en cuyes (*Cavia porcellus*) Machos. (Tesis de Grado. Ingeniero Agrónomo). Universidad Central del Ecuador. Tumbaco - Ecuador. 2013. pp. 22-29. [Consulta: 16 de mayo de 2021].

MEZA, G. Utilización de la morera (*Morus alba*) y cucarda (*Hibiscus rosa-sinensis*) en el engorde de Conejos Nueva Zelanda sexados. (Tesis de Grado. Ingeniería Zootecnia. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo - Ecuador. 2013. pp. 22-29. [Consulta: 16 de mayo de 2021].

MONTES, I. Guía técnica: Asistencia técnica dirigida a la crianza tecnificada de cuyes. Cajamarca, Perú. [Internet]. Disponible en: [http:// www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/015-a-crianza-tecnificada.pdf](http://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/015-a-crianza-tecnificada.pdf). 2012. pp. 22-29. [Consulta: 16 de mayo de 2021].

OLEAS, J. Aclimatación de 16 cultivares de Remolacha (*Beta vulgaris*). 2012. pp. 22-29. [Consulta: 16 de mayo de 2021].

QUIMBA, D. Sustitución de alfarina por harina de follaje de camote morado, con niveles de 0 %, 50 % y 100 % en la dieta de cobayos durante la fase de crecimiento y finalización. (Tesis Doctoral). Universidad de Guayaquil. Guayaquil - Ecuador. 2011. pp. 22-29. [Consulta: 16 de mayo de 2021].

RAMOS, J. Lesiones anátomo-patológicas en cuyes intoxicados experimentalmente con *Pteridium aquilinum* como modelo animal para bovinos con hematuria vesical enzoótica bovina. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. 1 (22). 2012. pp 201 - 208. [Consulta: 16 de mayo de 2021].

SILLER, V. Optimización de la Humedad del Alimento Manteniendo su Calidad. Disponible en: <https://www.engormix.com/balanceados/articulos/humedad-en-alimentos-t29431.htm>. 2012. pp. 22-29. [Consulta: 16 de mayo de 2021].

SOLARI, G. Ficha Técnica de Crianza de cuyes. Soluciones Prácticas-ITDG. Avánico Vet. Lima, Perú. 2010. pp. 22-29. [Consulta: 16 de mayo de 2021].

SUQUILANDA, M. “Producción Orgánica de Hortalizas en la Sierra Centro Norte del Ecuador”. Editorial Universidad Central del Ecuador. 2003. pp. 22-29. [Consulta: 16 de mayo de 2021].

URDIALES MAYORGA, A. Utilización de harina del forraje y de la cáscara de *Passiflora edulis* (Maracuyá) para la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento-engorde en el cantón Bucay (tesis de Grado).2018. pp. 22-29. [Consulta: 16 de mayo de 2021].

VELOZ, R. Evaluación del efecto del Laurato de Nandrolona (*Laurabolin*) en el crecimiento y engorde de cuyes machos (*Cavia Porcellus*). (Tesis de Grado. Ingeniería Zootecnia). Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo - Ecuador. 2005. pp. 22-29. [Consulta: 16 de mayo de 2021].

VILLARROEL, H. Utilización de la harina de *Arachis pinto* (MANÍ FORRAJERO), para la alimentación de cuyes en la etapa crecimiento y engorde. (Tesis de Grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. 2016. pp. 22-29. [Consulta: 16 de mayo de 2021].

VIVAS JA. Especies alternativas: manual de crianza de cobayos (*Cavia porcellus*). Nicaragua: Universidad Nacional Agraria. Disponible en: <http://repositorio.una.edu.ni/2472/1/RENL01V856.pdf>. 2013 pp. 22-29. [Consulta: 16 de mayo de 2021].

XICOHTENCATL, P. BARRERA, S. TIODOLO, O. TORRES, S. & MONSIVAIS, R. Parámetros Productivos de Cuyes (*Cavia porcellus*) del Nacimiento al Sacrificio en Nayarit, México. Abanico Veterinario. 2013. pp 36 - 43. [Consulta: 16 de mayo de 2021].

ZAMBRANO ORELLANA, E. A. Utilización de harina de *Leucaena leucocephala* para la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento-engorde (Tesis de Grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 2017. pp. 22-29. [Consulta: 16 de mayo de 2021].



Firmado electrónicamente por:

**CRISTHIAN
FERNANDO
CASTILLO RUIZ**

ANEXOS

ANEXO A. PESO INICIAL DE LOS CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE REMOLACHA

Tratamiento (Niveles de harina de remolacha %)	REPETICIÓN	SEXO	PESO INICIAL
0	1	HEMBRAS	246
0	2	HEMBRAS	284
0	3	HEMBRAS	199
0	4	HEMBRAS	278
0	5	HEMBRAS	245
0	6	HEMBRAS	273
0	7	HEMBRAS	266
0	8	HEMBRAS	280
0	9	HEMBRAS	286
0	10	HEMBRAS	285
7	1	HEMBRAS	281
7	2	HEMBRAS	301
7	3	HEMBRAS	331
7	4	HEMBRAS	284
7	5	HEMBRAS	285
7	6	HEMBRAS	323
7	7	HEMBRAS	333
7	8	HEMBRAS	312
7	9	HEMBRAS	272
7	10	HEMBRAS	294
14	1	HEMBRAS	264
14	2	HEMBRAS	251
14	3	HEMBRAS	223
14	4	HEMBRAS	287
14	5	HEMBRAS	326
14	6	HEMBRAS	300
14	7	HEMBRAS	323
14	8	HEMBRAS	277
14	9	HEMBRAS	228
14	10	HEMBRAS	294
21	1	HEMBRAS	365
21	2	HEMBRAS	355
21	3	HEMBRAS	247
21	4	HEMBRAS	306
21	5	HEMBRAS	299

21	6	HEMBRAS	267
21	7	HEMBRAS	325
21	8	HEMBRAS	312
21	9	HEMBRAS	267
21	10	HEMBRAS	178
0	1	MACHOS	302
0	2	MACHOS	231
0	3	MACHOS	325
0	4	MACHOS	228
0	5	MACHOS	294
0	6	MACHOS	257
0	7	MACHOS	295
0	8	MACHOS	282
0	9	MACHOS	252
0	10	MACHOS	336
7	1	MACHOS	322
7	2	MACHOS	315
7	3	MACHOS	294
7	4	MACHOS	201
7	5	MACHOS	266
7	6	MACHOS	288
7	7	MACHOS	318
7	8	MACHOS	295
7	9	MACHOS	356
7	10	MACHOS	356
14	1	MACHOS	353
14	2	MACHOS	324
14	3	MACHOS	326
14	4	MACHOS	257
14	5	MACHOS	339
14	6	MACHOS	272
14	7	MACHOS	244
14	8	MACHOS	235
14	9	MACHOS	290
14	10	MACHOS	229
21	1	MACHOS	318
21	2	MACHOS	239
21	3	MACHOS	283
21	4	MACHOS	267
21	5	MACHOS	306
21	6	MACHOS	316
21	7	MACHOS	242
21	8	MACHOS	222
21	9	MACHOS	351

21	10	MACHOS	351
----	----	--------	-----

PESO INICIAL

Variable N R² R² Aj CV
PESO INICIAL 80 0,08 0,00 14,20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Niveles Harina Remolacha	9256,24	3	3085,41	1,86	0,1435
SEXO	632,81	1	632,81	0,38	0,5384
Niveles Harina Remolacha*S..	1143,04	3	381,01	0,23	0,8752
Error	119236,90	72	1656,07		
Total	130268,99	79			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=33,84581

Error: 1656,0681 gl: 72

Niveles Harina Remolacha Medias n E.E.

0	272,20	20	9,10	A
14	282,10	20	9,10	A
21	290,80	20	9,10	A
7	301,35	20	9,10	A

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=18,13980

Error: 1656,0681 gl: 72

SEXO Medias n E.E.

HEMBRAS 283,80 40 6,43 A

MACHOS 289,43 40 6,43 A

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=56,81465

Error: 1656,0681 gl: 72

Niveles Harina Remolacha SEXO Medias n E.E.

0	HEMBRAS	264,20	10	12,87	A
14	HEMBRAS	277,30	10	12,87	A
0	MACHOS	280,20	10	12,87	A
14	MACHOS	286,90	10	12,87	A
21	MACHOS	289,50	10	12,87	A
21	HEMBRAS	292,10	10	12,87	A
7	MACHOS	301,10	10	12,87	A
7	HEMBRAS	301,60	10	12,87	A

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

ANEXO B. PESO FINAL DE LOS CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE REMOLACHA

Tratamiento (Niveles de harina de remolacha %)	REPETICIÓN	SEXO	PESO FINAL
0	1	HEMBRAS	948
0	2	HEMBRAS	1000
0	3	HEMBRAS	911
0	4	HEMBRAS	800
0	5	HEMBRAS	886
0	6	HEMBRAS	857
0	7	HEMBRAS	996
0	8	HEMBRAS	766
0	9	HEMBRAS	842
0	10	HEMBRAS	822
7	1	HEMBRAS	750
7	2	HEMBRAS	1080
7	3	HEMBRAS	997
7	4	HEMBRAS	1001
7	5	HEMBRAS	879
7	6	HEMBRAS	1038
7	7	HEMBRAS	894
7	8	HEMBRAS	937
7	9	HEMBRAS	1073
7	10	HEMBRAS	1086
14	1	HEMBRAS	866
14	2	HEMBRAS	1021
14	3	HEMBRAS	938
14	4	HEMBRAS	1183
14	5	HEMBRAS	971
14	6	HEMBRAS	966
14	7	HEMBRAS	755
14	8	HEMBRAS	952
14	9	HEMBRAS	732
14	10	HEMBRAS	749
21	1	HEMBRAS	1217
21	2	HEMBRAS	887
21	3	HEMBRAS	1000
21	4	HEMBRAS	740
21	5	HEMBRAS	1027
21	6	HEMBRAS	1080
21	7	HEMBRAS	768

21	8	HEMBRAS	898
21	9	HEMBRAS	931
21	10	HEMBRAS	657
0	1	MACHOS	802
0	2	MACHOS	951
0	3	MACHOS	1165
0	4	MACHOS	912
0	5	MACHOS	906
0	6	MACHOS	722
0	7	MACHOS	1035
0	8	MACHOS	1021
0	9	MACHOS	1004
0	10	MACHOS	1098
7	1	MACHOS	1145
7	2	MACHOS	1024
7	3	MACHOS	1377
7	4	MACHOS	1074
7	5	MACHOS	887
7	6	MACHOS	789
7	7	MACHOS	1080
7	8	MACHOS	949
7	9	MACHOS	1260
7	10	MACHOS	1260
14	1	MACHOS	972
14	2	MACHOS	1114
14	3	MACHOS	1278
14	4	MACHOS	1072
14	5	MACHOS	1034
14	6	MACHOS	1103
14	7	MACHOS	1134
14	8	MACHOS	801
14	9	MACHOS	1040
14	10	MACHOS	832
21	1	MACHOS	970
21	2	MACHOS	1083
21	3	MACHOS	817
21	4	MACHOS	1000
21	5	MACHOS	624
21	6	MACHOS	1038
21	7	MACHOS	1111
21	8	MACHOS	888
21	9	MACHOS	1169
21	10	MACHOS	1169

PESO FINAL

Variable N R² R² Aj CV
PESO FINAL 80 0,17 0,09 14,91

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

	F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Niveles Harina Remolacha		121267,54	3	40422,51	1,93	0,1319
SEXO		181356,01	1	181356,01	8,67	0,0043
Niveles Harina Remolacha*S.		11091,44	3	3697,15	0,18	0,9118
Error		1505620,50	72	20911,40		
Total		1819335,49	79			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=120,27002

Error: 20911,3958 gl: 72

Niveles Harina Remolacha Medias n E.E.

0	922,20	20	32,34	A
21	953,70	20	32,34	A
14	975,65	20	32,34	A
7	1029,00	20	32,34	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=64,45919

Error: 20911,3958 gl: 72

SEXO Medias n E.E.

HEMBRAS	922,53	40	22,86	A
MACHOS	1017,75	40	22,86	B

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=201,88906

Error: 20911,3958 gl: 72

Niveles Harina Remolacha SEXO Medias n E.E.

0	HEMBRAS	882,80	10	45,73	A
14	HEMBRAS	913,30	10	45,73	A
21	HEMBRAS	920,50	10	45,73	A
0	MACHOS	961,60	10	45,73	A
7	HEMBRAS	973,50	10	45,73	A
21	MACHOS	986,90	10	45,73	A
14	MACHOS	1038,00	10	45,73	A
7	MACHOS	1084,50	10	45,73	A

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

ANEXO C. GANANCIA DE PESO DE LOS CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE REMOLACHA

Tratamiento (Niveles de harina de remolacha %)	REPETICIÓN	SEXO	GANANCIA DE PESO
0	1	HEMBRAS	702
0	2	HEMBRAS	716
0	3	HEMBRAS	712
0	4	HEMBRAS	522
0	5	HEMBRAS	641
0	6	HEMBRAS	584
0	7	HEMBRAS	730
0	8	HEMBRAS	486
0	9	HEMBRAS	556
0	10	HEMBRAS	537
7	1	HEMBRAS	469
7	2	HEMBRAS	779
7	3	HEMBRAS	666
7	4	HEMBRAS	717
7	5	HEMBRAS	594
7	6	HEMBRAS	715
7	7	HEMBRAS	561
7	8	HEMBRAS	625
7	9	HEMBRAS	801
7	10	HEMBRAS	792
14	1	HEMBRAS	602
14	2	HEMBRAS	770
14	3	HEMBRAS	715
14	4	HEMBRAS	896
14	5	HEMBRAS	645
14	6	HEMBRAS	666
14	7	HEMBRAS	432
14	8	HEMBRAS	675
14	9	HEMBRAS	504
14	10	HEMBRAS	455
21	1	HEMBRAS	852
21	2	HEMBRAS	532
21	3	HEMBRAS	753
21	4	HEMBRAS	434
21	5	HEMBRAS	728
21	6	HEMBRAS	813
21	7	HEMBRAS	443

21	8	HEMBRAS	586
21	9	HEMBRAS	664
21	10	HEMBRAS	479
0	1	MACHOS	500
0	2	MACHOS	720
0	3	MACHOS	840
0	4	MACHOS	684
0	5	MACHOS	612
0	6	MACHOS	465
0	7	MACHOS	740
0	8	MACHOS	739
0	9	MACHOS	752
0	10	MACHOS	762
7	1	MACHOS	823
7	2	MACHOS	709
7	3	MACHOS	1083
7	4	MACHOS	873
7	5	MACHOS	621
7	6	MACHOS	501
7	7	MACHOS	762
7	8	MACHOS	654
7	9	MACHOS	904
7	10	MACHOS	904
14	1	MACHOS	619
14	2	MACHOS	790
14	3	MACHOS	952
14	4	MACHOS	815
14	5	MACHOS	695
14	6	MACHOS	831
14	7	MACHOS	890
14	8	MACHOS	566
14	9	MACHOS	750
14	10	MACHOS	603
21	1	MACHOS	652
21	2	MACHOS	844
21	3	MACHOS	534
21	4	MACHOS	733
21	5	MACHOS	318
21	6	MACHOS	722
21	7	MACHOS	869
21	8	MACHOS	666
21	9	MACHOS	818
21	10	MACHOS	818

GANANCIA DE PESO

Variable N R² R² Aj CV
GANANCIA DE PESO 80 0,15 0,07 20,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Niveles Harina Remolacha	71936,65	3	23978,88	1,25	0,2975
SEXO	160563,20	1	160563,20	8,38	0,0050
Niveles Harina Remolacha*S..	11362,30	3	3787,43	0,20	0,8976
Error	1379367,80	72	19157,89		
<u>Total</u>	<u>1623229,95</u>	<u>79</u>			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=115,11706

Error: 19157,8861 gl: 72

Niveles Harina Remolacha Medias n E.E.

0	650,00	20	30,95	A
21	662,90	20	30,95	A
14	693,55	20	30,95	A
7	727,65	20	30,95	A

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=61,69743

Error: 19157,8861 gl: 72

SEXO Medias n E.E.

HEMBRAS 638,73 40 21,88 A

MACHOS 728,33 40 21,88 B

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

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=193,23913

Error: 19157,8861 gl: 72

Niveles Harina Remolacha SEXO Medias n E.E.

0	HEMBRAS	618,60	10	43,77	A
21	HEMBRAS	628,40	10	43,77	A
14	HEMBRAS	636,00	10	43,77	A
7	HEMBRAS	671,90	10	43,77	A
0	MACHOS	681,40	10	43,77	A
21	MACHOS	697,40	10	43,77	A
14	MACHOS	751,10	10	43,77	A
7	MACHOS	783,40	10	43,77	A

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

ANEXO D. CONSUMO DE FORRAJE DE LOS CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE REMOLACHA

Tratamiento (Niveles de harina de remolacha %)	REPETICIÓN	SEXO	CONSUMO FORRAJE
0	1	HEMBRAS	4862
0	2	HEMBRAS	4862
0	3	HEMBRAS	4640,5
0	4	HEMBRAS	4640,5
0	5	HEMBRAS	4774,5
0	6	HEMBRAS	4774,5
0	7	HEMBRAS	4125
0	8	HEMBRAS	4125
0	9	HEMBRAS	4916,5
0	10	HEMBRAS	4916,5
7	1	HEMBRAS	4828
7	2	HEMBRAS	4828
7	3	HEMBRAS	4937,5
7	4	HEMBRAS	4937,5
7	5	HEMBRAS	4743,5
7	6	HEMBRAS	4743,5
7	7	HEMBRAS	4662,5
7	8	HEMBRAS	4662,5
7	9	HEMBRAS	4898,5
7	10	HEMBRAS	4898,5
14	1	HEMBRAS	4784
14	2	HEMBRAS	4784
14	3	HEMBRAS	4697,5
14	4	HEMBRAS	4697,5
14	5	HEMBRAS	4648
14	6	HEMBRAS	4648
14	7	HEMBRAS	4535,5
14	8	HEMBRAS	4535,5
14	9	HEMBRAS	4394,5
14	10	HEMBRAS	4394,5
21	1	HEMBRAS	4861
21	2	HEMBRAS	4861
21	3	HEMBRAS	4474
21	4	HEMBRAS	4474
21	5	HEMBRAS	4775,5
21	6	HEMBRAS	4775,5
21	7	HEMBRAS	4953

21	8	HEMBRAS	4953
21	9	HEMBRAS	4610,5
21	10	HEMBRAS	4610,5
0	1	MACHOS	4616,5
0	2	MACHOS	4616,5
0	3	MACHOS	4627,5
0	4	MACHOS	4627,5
0	5	MACHOS	4500,5
0	6	MACHOS	4500,5
0	7	MACHOS	4800
0	8	MACHOS	4800
0	9	MACHOS	4714
0	10	MACHOS	4714
7	1	MACHOS	4925
7	2	MACHOS	4925
7	3	MACHOS	4901
7	4	MACHOS	4483
7	5	MACHOS	4483
7	6	MACHOS	4300
7	7	MACHOS	4300
7	8	MACHOS	4789
7	9	MACHOS	4789
7	10	MACHOS	4789
14	1	MACHOS	4671,5
14	2	MACHOS	4671,5
14	3	MACHOS	4787
14	4	MACHOS	4787
14	5	MACHOS	4599
14	6	MACHOS	4599
14	7	MACHOS	4357
14	8	MACHOS	4357
14	9	MACHOS	4664,5
14	10	MACHOS	4664,5
21	1	MACHOS	4502
21	2	MACHOS	4502
21	3	MACHOS	4645
21	4	MACHOS	4645
21	5	MACHOS	4355,5
21	6	MACHOS	4355,5
21	7	MACHOS	4261,5
21	8	MACHOS	4775,5
21	9	MACHOS	4775,5
21	10	MACHOS	4775,5

CONSUMO FORRAJE

Variable N R² R² Aj CV
CONSUMO FORRAJE 80 0,14 0,06 4,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Niveles Harina Remolacha	175964,90	3	58654,97	1,62	0,1915
SEXO	135465,80	1	135465,80	3,75	0,0568
Niveles Harina Remolacha*S.	125328,30	3	41776,10	1,16	0,3325
Error	2601578,80	72	36133,04		
<u>Total</u>	<u>3038337,80</u>	<u>79</u>			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=158,09500

Error: 36133,0389 gl: 72

Niveles Harina Remolacha Medias n E.E.

14	4613,85	20	42,50	A
21	4647,05	20	42,50	A
0	4657,70	20	42,50	A
7	4741,20	20	42,50	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=84,73163

Error: 36133,0389 gl: 72

SEXO Medias n E.E.

MACHOS	4623,80	40	30,06	A
HEMBRAS	4706,10	40	30,06	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=265,38326

Error: 36133,0389 gl: 72

Niveles Harina Remolacha SEXO Medias n E.E.

21	MACHOS	4559,30	10	60,11	A
14	HEMBRAS	4611,90	10	60,11	A
14	MACHOS	4615,80	10	60,11	A
0	MACHOS	4651,70	10	60,11	A
0	HEMBRAS	4663,70	10	60,11	A
7	MACHOS	4668,40	10	60,11	A
21	HEMBRAS	4734,80	10	60,11	A
7	HEMBRAS	4814,00	10	60,11	A

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

ANEXO E. CONSUMO DE BALANCEADO DE LOS CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE REMOLACHA

Tratamiento (Niveles de harina de remolacha %)	REPETICIÓN	SEXO	CONSUMO BALANCEADO
0	1	HEMBRAS	1122
0	2	HEMBRAS	1122
0	3	HEMBRAS	816
0	4	HEMBRAS	816
0	5	HEMBRAS	612
0	6	HEMBRAS	612
0	7	HEMBRAS	886
0	8	HEMBRAS	886
0	9	HEMBRAS	726
0	10	HEMBRAS	726
7	1	HEMBRAS	847,5
7	2	HEMBRAS	847,5
7	3	HEMBRAS	953
7	4	HEMBRAS	953
7	5	HEMBRAS	888,5
7	6	HEMBRAS	888,5
7	7	HEMBRAS	902,5
7	8	HEMBRAS	902,5
7	9	HEMBRAS	940,5
7	10	HEMBRAS	940,5
14	1	HEMBRAS	830,5
14	2	HEMBRAS	830,5
14	3	HEMBRAS	877
14	4	HEMBRAS	877
14	5	HEMBRAS	809,5
14	6	HEMBRAS	809,5
14	7	HEMBRAS	619
14	8	HEMBRAS	619
14	9	HEMBRAS	284
14	10	HEMBRAS	284

21	1	HEMBRAS	868
21	2	HEMBRAS	868
21	3	HEMBRAS	393,5
21	4	HEMBRAS	393,5
21	5	HEMBRAS	966,5
21	6	HEMBRAS	966,5
21	7	HEMBRAS	850
21	8	HEMBRAS	850
21	9	HEMBRAS	625
21	10	HEMBRAS	625
0	1	MACHOS	868,5
0	2	MACHOS	868,5
0	3	MACHOS	1167,5
0	4	MACHOS	1167,5
0	5	MACHOS	970,5
0	6	MACHOS	970,5
0	7	MACHOS	1100
0	8	MACHOS	1100
0	9	MACHOS	1094,5
0	10	MACHOS	1094,5
7	1	MACHOS	1012
7	2	MACHOS	1012
7	3	MACHOS	1004,5
7	4	MACHOS	711
7	5	MACHOS	711
7	6	MACHOS	982,5
7	7	MACHOS	982,5
7	8	MACHOS	1083
7	9	MACHOS	1083
7	10	MACHOS	1083
14	1	MACHOS	1002,5
14	2	MACHOS	1002,5
14	3	MACHOS	1127,5
14	4	MACHOS	1127,5
14	5	MACHOS	846

14	6	MACHOS	846
14	7	MACHOS	868,5
14	8	MACHOS	868,5
14	9	MACHOS	993
14	10	MACHOS	993
21	1	MACHOS	1053,5
21	2	MACHOS	1053,5
21	3	MACHOS	874,5
21	4	MACHOS	874,5
21	5	MACHOS	887
21	6	MACHOS	887
21	7	MACHOS	639,5
21	8	MACHOS	1031
21	9	MACHOS	1031
21	10	MACHOS	1031

CONSUMO BALANCEADO

Variable N R² R² Aj CV
 CONSUMO BALANCEADO 80 0,37 0,31 17,69

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Niveles Harina Remolacha	219072,23	3	73024,08	2,98	0,0368
SEXO	697511,25	1	697511,25	28,50	<0,0001
Niveles Harina Remolacha*S..	129678,83	3	43226,27	1,77	0,1613
Error	1762163,15	72	24474,49		
Total	2808425,45	79			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=130,11360

Error: 24474,4882 gl: 72

Niveles Harina Remolacha Medias n E.E.

14	825,75	20	34,98	A
21	838,43	20	34,98	A
0	936,30	20	34,98	A
7	936,43	20	34,98	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=69,73489

Error: 24474,4882 gl: 72

SEXO Medias n E.E.

HEMBRAS 790,85 40 24,74 A

MACHOS 977,60 40 24,74 B

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=218,41280

Error: 24474,4882 gl: 72

Niveles Harina Remolacha SEXO Medias n E.E.

14	HEMBRAS	684,00	10	49,47	A
21	HEMBRAS	740,60	10	49,47	A
0	HEMBRAS	832,40	10	49,47	A
7	HEMBRAS	906,40	10	49,47	A
21	MACHOS	936,25	10	49,47	A
7	MACHOS	966,45	10	49,47	A
14	MACHOS	967,50	10	49,47	A
0	MACHOS	1040,20	10	49,47	A

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

ANEXO F. CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO DE LOS CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE REMOLACHA

Tratamiento (Niveles de harina de remolacha %)	REPETICIÓN	SEXO	CONSUMO TOTAL
0	1	HEMBRAS	5984
0	2	HEMBRAS	5984
0	3	HEMBRAS	5456,5
0	4	HEMBRAS	5456,5
0	5	HEMBRAS	5386,5
0	6	HEMBRAS	5386,5
0	7	HEMBRAS	5011
0	8	HEMBRAS	5011
0	9	HEMBRAS	5642,5
0	10	HEMBRAS	5642,5
7	1	HEMBRAS	5675,5
7	2	HEMBRAS	5675,5
7	3	HEMBRAS	5890,5
7	4	HEMBRAS	5890,5
7	5	HEMBRAS	5632
7	6	HEMBRAS	5632
7	7	HEMBRAS	5565
7	8	HEMBRAS	5565
7	9	HEMBRAS	5839
7	10	HEMBRAS	5839
14	1	HEMBRAS	5614,5
14	2	HEMBRAS	5614,5
14	3	HEMBRAS	5574,5
14	4	HEMBRAS	5574,5
14	5	HEMBRAS	5457,5
14	6	HEMBRAS	5457,5
14	7	HEMBRAS	5154,5
14	8	HEMBRAS	5154,5
14	9	HEMBRAS	4678,5
14	10	HEMBRAS	4678,5

21	1	HEMBRAS	5729
21	2	HEMBRAS	5729
21	3	HEMBRAS	4867,5
21	4	HEMBRAS	4867,5
21	5	HEMBRAS	5742
21	6	HEMBRAS	5742
21	7	HEMBRAS	5803
21	8	HEMBRAS	5803
21	9	HEMBRAS	5235,5
21	10	HEMBRAS	5235,5
0	1	MACHOS	5485
0	2	MACHOS	5485
0	3	MACHOS	5795
0	4	MACHOS	5795
0	5	MACHOS	5471
0	6	MACHOS	5471
0	7	MACHOS	5900
0	8	MACHOS	5900
0	9	MACHOS	5808,5
0	10	MACHOS	5808,5
7	1	MACHOS	5937
7	2	MACHOS	5937
7	3	MACHOS	5905,5
7	4	MACHOS	5194
7	5	MACHOS	5194
7	6	MACHOS	5282,5
7	7	MACHOS	5282,5
7	8	MACHOS	5872
7	9	MACHOS	5872
7	10	MACHOS	5872
14	1	MACHOS	5674
14	2	MACHOS	5674
14	3	MACHOS	5914,5
14	4	MACHOS	5914,5
14	5	MACHOS	5445

14	6	MACHOS	5445
14	7	MACHOS	5225,5
14	8	MACHOS	5225,5
14	9	MACHOS	5657,5
14	10	MACHOS	5657,5
21	1	MACHOS	5555,5
21	2	MACHOS	5555,5
21	3	MACHOS	5519,5
21	4	MACHOS	5519,5
21	5	MACHOS	5242,5
21	6	MACHOS	5242,5
21	7	MACHOS	4901
21	8	MACHOS	5806,5
21	9	MACHOS	5806,5
21	10	MACHOS	5806,5

CONSUMO TOTAL

Variable N R² R² Aj CV
 CONSUMO TOTAL 80 0,17 0,09 5,38

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Niveles Harina Remolacha	691461,08	3	230487,03	2,58	0,0599
SEXO	218196,05	1	218196,05	2,45	0,1222
Niveles Harina Remolacha*S..	425110,08	3	141703,36	1,59	0,1997
Error	6424102,35	72	89223,64		
Total	7758869,55	79			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=248,43104

Error: 89223,6438 gl: 72

Niveles Harina Remolacha Medias n E.E.

14	5439,60	20	66,79	A
21	5485,48	20	66,79	A
0	5594,00	20	66,79	A
7	5677,63	20	66,79	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=133,14758

Error: 89223,6438 gl: 72

SEXO Medias n E.E.

HEMBRAS 5496,95 40 47,23 A

MACHOS 5601,40 40 47,23 A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=417,02420

Error: 89223,6438 gl: 72

Niveles Harina Remolacha SEXO Medias n E.E.

14	HEMBRAS	5295,90	10	94,46	A
21	HEMBRAS	5475,40	10	94,46	A
21	MACHOS	5495,55	10	94,46	A
0	HEMBRAS	5496,10	10	94,46	A
14	MACHOS	5583,30	10	94,46	A
7	MACHOS	5634,85	10	94,46	A
0	MACHOS	5691,90	10	94,46	A
7	HEMBRAS	5720,40	10	94,46	A

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

ANEXO G. CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LOS CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE REMOLACHA

Tratamiento (Niveles de harina de remolacha %)	REPETICIÓN	SEXO	CONVERSION ALIMENTICIA
0	1	HEMBRAS	6,31
0	2	HEMBRAS	5,98
0	3	HEMBRAS	5,99
0	4	HEMBRAS	6,82
0	5	HEMBRAS	6,08
0	6	HEMBRAS	6,29
0	7	HEMBRAS	5,03
0	8	HEMBRAS	6,54
0	9	HEMBRAS	6,70
0	10	HEMBRAS	6,86
7	1	HEMBRAS	7,57
7	2	HEMBRAS	5,26
7	3	HEMBRAS	5,91
7	4	HEMBRAS	5,88
7	5	HEMBRAS	6,41
7	6	HEMBRAS	5,43
7	7	HEMBRAS	6,22
7	8	HEMBRAS	5,94
7	9	HEMBRAS	5,44
7	10	HEMBRAS	5,38
14	1	HEMBRAS	6,48
14	2	HEMBRAS	5,50
14	3	HEMBRAS	5,94
14	4	HEMBRAS	4,71
14	5	HEMBRAS	5,62
14	6	HEMBRAS	5,65
14	7	HEMBRAS	6,83
14	8	HEMBRAS	5,41
14	9	HEMBRAS	6,39

14	10	HEMBRAS	6,25
21	1	HEMBRAS	4,71
21	2	HEMBRAS	6,46
21	3	HEMBRAS	4,87
21	4	HEMBRAS	6,58
21	5	HEMBRAS	5,59
21	6	HEMBRAS	5,32
21	7	HEMBRAS	7,56
21	8	HEMBRAS	6,46
21	9	HEMBRAS	5,62
21	10	HEMBRAS	7,97
0	1	MACHOS	6,84
0	2	MACHOS	5,77
0	3	MACHOS	4,97
0	4	MACHOS	6,35
0	5	MACHOS	6,04
0	6	MACHOS	7,58
0	7	MACHOS	5,70
0	8	MACHOS	5,78
0	9	MACHOS	5,79
0	10	MACHOS	5,29
7	1	MACHOS	5,19
7	2	MACHOS	5,80
7	3	MACHOS	4,29
7	4	MACHOS	4,84
7	5	MACHOS	5,86
7	6	MACHOS	6,70
7	7	MACHOS	4,89
7	8	MACHOS	6,19
7	9	MACHOS	4,66
7	10	MACHOS	4,66
14	1	MACHOS	5,84
14	2	MACHOS	5,09
14	3	MACHOS	4,63
14	4	MACHOS	5,52

14	5	MACHOS	5,27
14	6	MACHOS	4,94
14	7	MACHOS	4,61
14	8	MACHOS	6,52
14	9	MACHOS	5,44
14	10	MACHOS	6,80
21	1	MACHOS	5,73
21	2	MACHOS	5,13
21	3	MACHOS	6,76
21	4	MACHOS	5,52
21	5	MACHOS	8,40
21	6	MACHOS	5,05
21	7	MACHOS	4,41
21	8	MACHOS	6,54
21	9	MACHOS	4,97
21	10	MACHOS	4,97

CONVERSION ALIMENTICIA

Variable N R² R² Aj CV
 CONVERSION ALIMENTICIA 80 0,13 0,04 14,16

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Niveles Harina Remolacha	3,39	3	1,13	1,65	0,1849
SEXO	3,46	1	3,46	5,05	0,0277
Niveles Harina Remolacha*S..	0,39	3	0,13	0,19	0,9016
Error	49,27	72	0,68		
Total	56,51	79			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,68801

Error: 0,6843 gl: 72

Niveles Harina Remolacha Medias n E.E.

7	5,63	20	0,18	A
14	5,67	20	0,18	A
21	5,93	20	0,18	A
0	6,14	20	0,18	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,36874

Error: 0,6843 gl: 72

SEXO Medias n E.E.

MACHOS	5,63	40	0,13	A
HEMBRAS	6,05	40	0,13	B

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,15491

Error: 0,6843 gl: 72

<u>Niveles</u>	<u>Harina</u>	<u>Remolacha</u>	<u>SEXO</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
7			MACHOS	5,31	10	0,26 A
14			MACHOS	5,47	10	0,26 A
21			MACHOS	5,75	10	0,26 A
14			HEMBRAS	5,88	10	0,26 A
7			HEMBRAS	5,94	10	0,26 A
0			MACHOS	6,01	10	0,26 A
21			HEMBRAS	6,11	10	0,26 A
0			HEMBRAS	6,26	10	0,26 A

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

ANEXO H. PESO A LA CANAL DE LOS CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE REMOLACHA

Tratamiento (Niveles de harina de remolacha %)	REPETICIÓN	SEXO	PESO A LA CANAL
0	1	HEMBRAS	616,20
0	2	HEMBRAS	670,00
0	3	HEMBRAS	583,04
0	4	HEMBRAS	552,00
0	5	HEMBRAS	584,76
0	6	HEMBRAS	548,48
0	7	HEMBRAS	616,20
0	8	HEMBRAS	528,54
0	9	HEMBRAS	589,40
0	10	HEMBRAS	583,62
7	1	HEMBRAS	495,00
7	2	HEMBRAS	616,20
7	3	HEMBRAS	697,90
7	4	HEMBRAS	720,72
7	5	HEMBRAS	624,09
7	6	HEMBRAS	705,84
7	7	HEMBRAS	625,80
7	8	HEMBRAS	637,16
7	9	HEMBRAS	697,45
7	10	HEMBRAS	695,04
14	1	HEMBRAS	545,58
14	2	HEMBRAS	663,65
14	3	HEMBRAS	623,77
14	4	HEMBRAS	616,20
14	5	HEMBRAS	626,30
14	6	HEMBRAS	613,41
14	7	HEMBRAS	471,88
14	8	HEMBRAS	642,60
14	9	HEMBRAS	483,12
14	10	HEMBRAS	489,10
21	1	HEMBRAS	777,66
21	2	HEMBRAS	609,37
21	3	HEMBRAS	698,00
21	4	HEMBRAS	518,00
21	5	HEMBRAS	616,20
21	6	HEMBRAS	710,64
21	7	HEMBRAS	513,79

21	8	HEMBRAS	609,74
21	9	HEMBRAS	637,74
21	10	HEMBRAS	459,90
0	1	MACHOS	535,74
0	2	MACHOS	618,15
0	3	MACHOS	779,39
0	4	MACHOS	624,72
0	5	MACHOS	604,30
0	6	MACHOS	461,36
0	7	MACHOS	616,20
0	8	MACHOS	662,63
0	9	MACHOS	661,64
0	10	MACHOS	734,56
7	1	MACHOS	776,31
7	2	MACHOS	702,46
7	3	MACHOS	900,56
7	4	MACHOS	701,32
7	5	MACHOS	587,19
7	6	MACHOS	520,74
7	7	MACHOS	703,08
7	8	MACHOS	588,38
7	9	MACHOS	793,80
7	10	MACHOS	793,80
14	1	MACHOS	667,76
14	2	MACHOS	765,32
14	3	MACHOS	877,99
14	4	MACHOS	715,02
14	5	MACHOS	680,37
14	6	MACHOS	714,74
14	7	MACHOS	748,44
14	8	MACHOS	527,06
14	9	MACHOS	694,72
14	10	MACHOS	557,44
21	1	MACHOS	640,20
21	2	MACHOS	725,61
21	3	MACHOS	533,50
21	4	MACHOS	665,00
21	5	MACHOS	416,83
21	6	MACHOS	705,84
21	7	MACHOS	729,93
21	8	MACHOS	576,31
21	9	MACHOS	781,71
21	10	MACHOS	781,71

PESO A LA CANAL

Variable N R² R² Aj CV
PESO A LA CANAL 80 0,20 0,13 14,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Niveles Harina Remolacha	51137,29	3	17045,76	2,05	0,1143
SEXO	81775,42	1	81775,42	9,84	0,0025
Niveles Harina Remolacha*S.	19628,40	3	6542,80	0,79	0,5049
Error	598296,47	72	8309,67		
<u>Total</u>	<u>750837,58</u>	<u>79</u>			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=75,81547

Error: 8309,6732 gl: 72

Niveles Harina Remolacha Medias n E.E.

0	608,55	20	20,38	A
21	635,38	20	20,38	A
14	636,22	20	20,38	A
7	679,14	20	20,38	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=40,63360

Error: 8309,6732 gl: 72

SEXO Medias n E.E.

HEMBRAS	607,85	40	14,41	A
MACHOS	671,80	40	14,41	B

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=127,26625

Error: 8309,6732 gl: 72

Niveles Harina Remolacha SEXO Medias n E.E.

14	HEMBRAS	577,56	10	28,83	A
0	HEMBRAS	587,22	10	28,83	A
21	HEMBRAS	615,10	10	28,83	A
0	MACHOS	629,87	10	28,83	A
7	HEMBRAS	651,52	10	28,83	A
21	MACHOS	655,66	10	28,83	A
14	MACHOS	694,89	10	28,83	A
7	MACHOS	706,76	10	28,83	A

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

**ANEXO I. RENDIMIENTO A LA CANAL DE LOS CUYES ALIMENTADOS CON
DIFERENTES NIVELES DE HARINA DE REMOLACHA**

Tratamiento (Niveles de harina de remolacha %)	REPETICIÓN	SEXO	RENDIMIENTO A LA CANAL
0	1	HEMBRAS	65,00
0	2	HEMBRAS	67,00
0	3	HEMBRAS	64,00
0	4	HEMBRAS	69,00
0	5	HEMBRAS	66,00
0	6	HEMBRAS	64,00
0	7	HEMBRAS	61,87
0	8	HEMBRAS	69,00
0	9	HEMBRAS	70,00
0	10	HEMBRAS	71,00
7	1	HEMBRAS	66,00
7	2	HEMBRAS	57,06
7	3	HEMBRAS	70,00
7	4	HEMBRAS	72,00
7	5	HEMBRAS	71,00
7	6	HEMBRAS	68,00
7	7	HEMBRAS	70,00
7	8	HEMBRAS	68,00
7	9	HEMBRAS	65,00
7	10	HEMBRAS	64,00
14	1	HEMBRAS	63,00
14	2	HEMBRAS	65,00
14	3	HEMBRAS	66,50
14	4	HEMBRAS	52,09
14	5	HEMBRAS	64,50
14	6	HEMBRAS	63,50
14	7	HEMBRAS	62,50
14	8	HEMBRAS	67,50
14	9	HEMBRAS	66,00
14	10	HEMBRAS	65,30

21	1	HEMBRAS	63,90
21	2	HEMBRAS	68,70
21	3	HEMBRAS	69,80
21	4	HEMBRAS	70,00
21	5	HEMBRAS	60,00
21	6	HEMBRAS	65,80
21	7	HEMBRAS	66,90
21	8	HEMBRAS	67,90
21	9	HEMBRAS	68,50
21	10	HEMBRAS	70,00
0	1	MACHOS	66,80
0	2	MACHOS	65,00
0	3	MACHOS	66,90
0	4	MACHOS	68,50
0	5	MACHOS	66,70
0	6	MACHOS	63,90
0	7	MACHOS	59,54
0	8	MACHOS	64,90
0	9	MACHOS	65,90
0	10	MACHOS	66,90
7	1	MACHOS	67,80
7	2	MACHOS	68,60
7	3	MACHOS	65,40
7	4	MACHOS	65,30
7	5	MACHOS	66,20
7	6	MACHOS	66,00
7	7	MACHOS	65,10
7	8	MACHOS	62,00
7	9	MACHOS	63,00
7	10	MACHOS	63,00
14	1	MACHOS	68,70
14	2	MACHOS	68,70
14	3	MACHOS	68,70
14	4	MACHOS	66,70
14	5	MACHOS	65,80

14	6	MACHOS	64,80
14	7	MACHOS	66,00
14	8	MACHOS	65,80
14	9	MACHOS	66,80
14	10	MACHOS	67,00
21	1	MACHOS	66,00
21	2	MACHOS	67,00
21	3	MACHOS	65,30
21	4	MACHOS	66,50
21	5	MACHOS	66,80
21	6	MACHOS	68,00
21	7	MACHOS	65,70
21	8	MACHOS	64,90
21	9	MACHOS	66,87
21	10	MACHOS	66,87

RENDIMIENTO A LA CANAL

Variable N R² R² Aj CV
 RENDIMIENTO A LA CANAL 80 0,14 0,06 4,50

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Niveles Harina Remolacha	23,71	3	7,90	0,90	0,4479
SEXO	0,31	1	0,31	0,03	0,8531
Niveles Harina Remolacha*S..	81,77	3	27,26	3,09	0,0325
Error	635,64	72	8,83		
Total	741,43	79			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,47118

Error: 8,8283 gl: 72

Niveles Harina Remolacha Medias n E.E.

14	65,24	20	0,66	A
0	66,10	20	0,66	A
7	66,17	20	0,66	A
21	66,77	20	0,66	A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,32444

Error: 8,8283 gl: 72

SEXO Medias n E.E.

MACHOS 66,01 40 0,47 A

HEMBRAS 66,13 40 0,47 A

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

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,14821

Error: 8,8283 gl: 72

Niveles Harina Remolacha SEXO Medias n E.E.

14	HEMBRAS	63,59	10	0,94	A B
7	MACHOS	65,24	10	0,94	A B
0	MACHOS	65,50	10	0,94	A
21	MACHOS	66,39	10	0,94	A
0	HEMBRAS	66,69	10	0,94	A
14	MACHOS	66,90	10	0,94	A
7	HEMBRAS	67,11	10	0,94	A
21	HEMBRAS	67,15	10	0,94	A

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

ANEXO J. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HARINA DE REMOLACHA

SETLAB

SERVICIOS DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y
LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS

CODIGO DE MUESTRA N° 07580

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

Sr. Ronaldo Salamea

Domicilio / Address

Riobamba

Teléfonos / Telephones

0981502659

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

HARINA DE REMOLACHA

Marca comercial / Trade Mark

No tiene

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Fecha de Llegada al laboratorio / Date of arrival at the laboratory

08/05/2021

Resultados Bromatológico

PARAMETRO	RESULTADO(PS)	METODO/NORMA
HUMEDAD TOTAL (%)	5,98	AOAC/Gravimetrico
MATERIA SECA (%)	94,02	AOAC/Gravimetrico
PROTEINA (%)	8,57	AOAC/ kjeldahl
FIBRA (%)	17,17	AOAC/Gravimetrico
GRASA (%)	0,62	AOAC/Goldfish
CENIZA (%)	8,72	AOAC/Gravimetrico
MATERIA ORGANICA (%)	91,28	AOAC/Gravimetrico

Emitido en: Riobamba, el 11 de mayo 2021



Ing. Amparito Acosta C.
RESPONSABLE TECNICO

SETLAB

Servicio de Transferencia Tecnológica
y Laboratorios Agropecuarios
Gato Píiza 28 - 55 y Jaime Roldós
022366-784

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"



epoch

Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje

UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 06/ 06 / 2022

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Ronaldo Alberto Salamea Urgilez
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: Ingeniero Zootecnista
f. responsable: Ing. Crithian Fernando Castillo Ruiz



Firmado electrónicamente por:
CRISTHIAN
FERNANDO
CASTILLO RUIZ



1034-DBRA-UTP-2022