



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“EVALUACIÓN DE RACIONES ALTERNATIVAS PARA LA
ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LAS ETAPAS DE
CRECIMIENTO-ENGORDE”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA:

LEONOR MAGDALENA GAIBOR ORTIZ

Riobamba – Ecuador

2022



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“EVALUACIÓN DE RACIONES ALTERNATIVAS PARA LA
ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LAS ETAPAS DE
CRECIMIENTO-ENGORDE”**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTORA: LEONOR MAGDALENA GAIBOR ORTIZ

DIRECTOR: ING. JULIO ENRIQUE USCA MÉNDEZ, M.Sc.

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, Leonor Magdalena Gaibor Ortiz

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

Yo, Leonor Magdalena Gaibor Ortiz, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

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

Riobamba, 16 junio de 2022

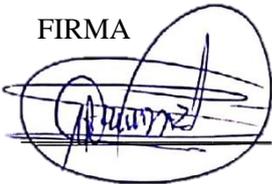


Leonor Magdalena Gaibor Ortiz

180518702-6

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Trabajo Experimental, **“EVALUACIÓN DE RACIONES ALTERNATIVAS PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO- ENGORDE”**, realizado por la señorita: **LEONOR MAGDALENA GAIBOR ORTIZ**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Hermenegildo Díaz Berrones, M.Sc. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2022-06-16
Ing. Julio Enrique Usca Méndez, M.Sc. DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2022-06-16
Ing. Héctor Ramiro Herrera Ocaña MIEMBRO DEL TRIBUNAL		2022-06-16

DEDICATORIA

El presente trabajo de titulación va dirigido a mis padres Isabel Ortiz, Edgar Gaibor en respuesta al esfuerzo, sacrificio y confianza que depositaron en mí quienes con su apoyo, coraje, consejos comprensión y amor me enseñaron que debo llegar a cumplir mis metas propuestas y hoy en día se cumple una de ellas el llegar a ser una profesional; de igual manera a mis hermanos Jacob y Scarlett quienes han sido un apoyo en los momento difíciles quienes me demostraron que con amor y paciencia todo se puede.

Leonor

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme salud y vida para poder culminar una de las etapas tan anheladas por mí y mi familia, de igual manera un agradecimiento a mi director de tesis al ING. M.Sc. Julio Enrique Usca Méndez, por su paciencia, tiempo y sabiduría. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por darme la oportunidad de estudiar y ser una profesional y por último y no menos importante a Christian Maliza que ha formado parte de esta etapa profesional a la cual le agradezco su amistad, su apoyo, sus consejos, ánimos, paciencia y compañía que me supo brindar en los momentos más difíciles que se ha presentado en esta etapa estudiantil.

Leonor

TABLA DE CONTENIDO

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

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO.....	3
1.1. Raciones alternativas.....	3
1.2. Brócoli.....	3
1.2.1. Generalidades.....	3
1.2.2. Características botánicas.....	4
1.2.3. Composición nutritiva.....	5
1.2.3.1. Parte comestible.....	5
1.2.3.2. Del Rastrojo de Brócoli.....	5
1.3. El Maíz.....	7
1.3.1. Cosecha.....	8
1.3.2. Usos.....	9
1.3.3. Valor nutritivo.....	9
1.3.4. Rastrojo del maíz.....	9
1.3.5. Composición química.....	10
1.3.6. Utilización de rastrojo de maíz en la alimentación.....	10
1.4. La alfalfa (<i>Medicago sativa</i>).....	11
1.4.1. Descripción botánica.....	11
1.4.2. Importancia.....	11
1.4.3. Composición bromatológica.....	12
1.4.4. Valor nutricional de la alfalfa.....	12
1.5. El cuy.....	13
1.5.1. Origen del Cuy.....	13
1.5.2. Características del cuy.....	14
1.5.3. Valor nutricional de la carne de cuy.....	14

1.5.4.	<i>Sistemas de producción</i>	15
1.5.4.1.	<i>Crianza familiar</i>	15
1.5.4.2.	<i>Crianza familiar comercial</i>	16
1.5.4.3.	<i>Sistema comercial</i>	17
1.5.5.	<i>Manejo reproductivo</i>	17
1.5.5.1.	<i>La recría en cuyes</i>	17
1.5.5.2.	<i>Recría II o engorde</i>	18
1.5.6.	<i>Anatomía y fisiología del cuy</i>	18
1.5.7.	<i>Alimentación del cuy</i>	18
1.5.8.	<i>Requerimientos nutricionales</i>	19
1.5.9.	<i>Sistemas de alimentación</i>	20
1.5.9.1.	<i>Alimentación con forraje</i>	21
1.5.9.2.	<i>Alimentación con forraje + concentrado (mixta)</i>	21
1.5.9.3.	<i>Alimentación con concentrado + agua + vitamina C</i>	22
1.5.10.	Insumos alimenticios	23
1.6.	Investigaciones realizadas en cuyes con forrajes	23

CAPÍTULO II

2.	MARCO METODOLÓGICO	26
2.1.	Localización y duración del experimento	26
2.2.	Unidades experimentales	26
2.3.	Materiales, equipos e instalaciones	26
2.3.1.	<i>Semovientes</i>	26
2.3.2.	<i>Materiales</i>	27
2.3.3.	<i>Equipos</i>	27
2.4.	Tratamientos y diseño experimental	27
2.4.1.	<i>Esquema del Experimento</i>	28
2.4.2.	<i>Composición de las raciones alternativas (gramos)</i>	28
2.4.3.	<i>Análisis de las raciones alternativas</i>	29
2.5.	Mediciones experimentales	29
2.6.	Análisis estadísticos y pruebas de significancia	30
2.6.1.	<i>Esquema del Adeva</i>	30
2.7.	Procedimiento experimental	31
2.7.1.	<i>Descripción</i>	31
2.7.2.	<i>Programa sanitario</i>	31
2.8.	Metodología de evaluación	32

2.8.1.	<i>Peso Inicial, g</i>	32
2.8.2.	<i>Peso final, g</i>	32
2.8.3.	<i>Ganancia de peso, g</i>	32
2.8.4.	<i>Consumo de forraje, g/MS</i>	32
2.8.5.	<i>Consumo total del alimento, g/MS</i>	32
2.8.6.	<i>Conversión alimenticia</i>	33
2.8.7.	<i>Peso a la canal, g</i>	33
2.8.8.	<i>Rendimiento a la canal, %</i>	33
2.8.9.	<i>Mortalidad, N°</i>	33
2.8.10.	<i>Análisis bromatológico</i>	33
2.8.11.	<i>Beneficio/costo</i>	33

CAPÍTULO III

3.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	34
3.1.	Comportamiento productivo de los cuyes alimentados con raciones alternativas (hoja de brócoli y hoja de maíz) en las etapas de crecimiento engorde	34
3.1.1.	<i>Peso Inicial, g</i>	34
3.1.2.	<i>Peso final, g</i>	35
3.1.3.	<i>Ganancia de peso, g</i>	36
3.1.4.	<i>Consumo total de alimento, g/MS</i>	37
3.1.5.	<i>Conversión alimenticia</i>	38
3.1.6.	<i>Peso a la canal, g</i>	39
3.1.7.	<i>Rendimiento a la canal, (%)</i>	40
3.1.8.	<i>Mortalidad N°</i>	41
3.2.	Comportamiento productivo en base al factor sexo	41
3.3.	Comportamiento productivo en función a la interacción entre el sexo y los tratamientos	42
3.4.	Análisis económico de los tratamientos evaluados	44
3.4.1.	<i>Indicador beneficio costo, \$</i>	44

CONCLUSIONES	45
--------------	-------	----

RECOMENDACIONES	46
-----------------	-------	----

GLOSARIO

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Composición química del rastrojo de brócoli.....	6
Tabla 2-1:	Valor nutritivo del maíz.....	9
Tabla 3-1:	Composición química del rastrojo de maíz	10
Tabla 4-1:	Composición bromatológica de la alfalfa.....	12
Tabla 5-1:	Valor nutricional de la alfalfa.....	13
Tabla 6-1:	Composición química de las principales carnes de consumo familiar	15
Tabla 7-1:	Requerimientos nutricionales de los cuyes.....	20
Tabla 8-2:	Condiciones meteorológicas del cantón Ambato.....	26
Tabla 9-2:	Esquema del Experimento.....	28
Tabla 10-2:	Composición de las raciones alternativas etapas de crecimiento-engorde	29
Tabla 11-2:	Análisis de las raciones alternativas para las etapas de crecimiento-engorde. ..	29
Tabla 12-2:	Esquema del Adeva	30
Tabla 13-3:	Comportamiento productivo de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, al utilizar diferentes niveles de raciones alternativas.	34
Tabla 14-3:	Comportamiento productivo de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, en base al factor sexo.	42
Tabla 15-3:	Comportamiento productivo de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, en base a la interacción de los factores tratamiento- sexo.....	43
Tabla 16-3:	Análisis económico de cuyes en la etapa de crecimiento-engorde, alimentados con diferentes niveles de raciones alternativas.....	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Cultivo del brócoli	4
Figura 1-2: Brócoli	5
Figura 1-3: Rastrojo de Brócoli	6
Figura 1-4: Planta de maíz.....	8
Figura 1-5: Cosecha de maíz	8

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-3: Peso Final de cuyes alimentados con diferentes niveles de raciones alternativas	35
Gráfico 2-3: Ganancia de peso de cuyes alimentados con diferentes niveles de raciones alternativas.....	36
Gráfico 3-3: Consumo total de los cuyes alimentados con diferentes niveles de raciones alternativas.....	37
Gráfico 4-3: Conversión alimenticia de cuyes alimentados con diferentes niveles de raciones alternativas.....	39
Gráfico 5-3: Peso a la canal de los cuyes alimentados con diferentes niveles de raciones alternativas.....	40
Gráfico 6-3: Rendimiento a la canal de cuyes alimentados con diferentes niveles de raciones alternativas.....	41

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** EVALUACIÓN DEL PESO INICIAL DE LOS CUYES EN LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO ENGORDE ADICIONANDO A LA DIETA DIFERENTES NIVELES DE RACIONES ALTERNATIVAS
- ANEXO B:** EVALUACIÓN DEL PESO FINAL DE LOS CUYES EN LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO ENGORDE ADICIONANDO A LA DIETA DIFERENTES NIVELES DE RACIONES ALTERNATIVAS
- ANEXO C:** EVALUACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO DE CUYES EN LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO ENGORDE ADICIONANDO A LA DIETA DIFERENTES NIVELES DE RACIONES ALTERNATIVAS
- ANEXO D:** EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ALFALFA
- ANEXO E:** EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE HOJA DE BRÓCOLI
- ANEXO F:** EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE HOJA DE MAÍZ
- ANEXO G:** EVALUACIÓN DEL CONSUMO TOTAL DEL ALIMENTO
- ANEXO H:** EVALUACIÓN DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA
- ANEXO I:** EVALUACIÓN DEL PESO A LA CANAL DE LOS CUYES EN LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO ENGORDE ADICIONANDO A LA DIETA DIFERENTES NIVELES DE RACIONES ALTERNATIVAS
- ANEXO J:** EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO A LA CANAL DE CUYES EN LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO ENGORDE ADICIONANDO A LA DIETA DIFERENTES NIVELES DE RACIONES ALTERNATIVAS
- ANEXO K:** ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HOJA DE BRÓCOLI
- ANEXO L:** ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HOJA DE MAÍZ
- ANEXO M:** ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA ALFALFA

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue evaluar la utilización de raciones alternativas para la alimentación de cuyes en las etapas crecimiento-engorde. Las unidades experimentales estuvieron conformadas por un total de 80 cuyes de los cuales 40 fueron machos y 40 hembras. Se aplicó un diseño completamente al azar, en arreglo combinatorio de factores, donde el factor A fueron las raciones alternativas, y el factor B el sexo, se trabajó con 4 repeticiones y 4 tratamientos asociados a los distintos porcentajes de raciones alternativas diferenciados como T1 (Hoja de maíz 20%, hoja de brócoli 20% y alfalfa 60%), T2 (Hoja de maíz 30%, hoja de brócoli 30% y alfalfa 40%), T3 (Hoja de maíz 40%, hoja de brócoli 40% y alfalfa 20%) y T4 (Hoja de maíz 50%, hoja de brócoli 50%) comparándolos con un tratamiento testigo, la medición de las raciones alternativas se lo realizó diariamente en horas de la mañana a las 7:30, de igual manera se evaluó los parámetros productivos de cada tratamiento. Para el análisis estadístico los resultados experimentales fueron sometidos a un análisis de Varianza (ADEVA) y separación de medias de acuerdo a la metodología de Tukey a un nivel de significancia ($P \leq 0,05$) dando como resultado diferencias significativas en la variable conversión alimenticia mientras que para el resto de variables encontramos diferencias altamente significativas. Se concluye que el mejor tratamiento es el de los cuyes machos que fueron alimentados con T2 ya que contribuyen a mejorar los índices de conversión alimenticia sin afectar el comportamiento productivo de los semovientes. Se recomienda difundir a pequeños y medianos productores de cuyes, los resultados obtenidos de la presente investigación.

Palabras claves: <RACIONES ALTERNATIVAS>, <HOJA DE MAÍZ>, <HOJA DE BRÓCOLI>, <ALFALFA>, <ALIMENTACIÓN DE CUYES>, <ETAPA CRECIMIENTO ENGORDE>, <PRODUCCIÓN DE CUYES>, <SEMOVIENTES>.


D.B.R.A.
Ing. Cristian Castillo



1507-DBRA-UTP-2022

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the use of alternative rations for the feeding of guinea pigs in the growth-fattening stages. The experimental units consisted of a total of 80 guinea pigs of which 40 were males and 40 females. A completely random design was applied, in combination of factors, where factor A was the alternative rations, and factor B was the sex, with 4 repetitions and 4 treatments associated with the different percentages of alternative rations differentiated as T1 (Maize leaf 20%, Broccoli leaf 20% and alfalfa 60%), T2 (Corn leaf 30%, Broccoli leaf 30% and Alfalfa 40%), T3 (Corn leaf 40%, Broccoli leaf 40% and Alfalfa 20%) and T4 (Corn leaf 50%, Broccoli leaf 50%) comparing them with a control treatment, the measurement of alternative rations was carried out daily in the morning at 7:30 the productive parameters of each treatment were also evaluated. For the statistical analysis, the experimental results were submitted to an analysis of variance (ADEVA) and separation of means according to Tukey's methodology at a level of significance ($P \leq 0.05$), resulting in significant differences in the food conversion variable while for the rest of the variables we found highly significant differences. It is concluded that the best treatment is that of the male guinea pigs that were fed with T2, since they contribute to improve the rates of food conversion without affecting the productive behavior of the semitents. It is recommended that the results obtained from this research be disseminated to small and medium-sized producers of guinea pigs.

Keywords: <ALTERNATIVE RATIONS>, <CORN LEAF>, <BROCCOLI LEAF>, <ALFALFA>, <GUINEA PIG FEEDING>, <FATTENING GROWTH STAGE>, <GUINEA PIG PRODUCTION>, <SEMOVIENTS>.



Lic. Deysi Lucía Damián Tixi, M.Sc.

C.I. 0602960221

INTRODUCCIÓN

La población de cuyes en el Ecuador según datos del INEC del Censo Agropecuario Nacional del año 2000 es de 5`067 049 animales, de estos el 94,82% pertenecen a la región sierra, 1,42% a la región costa y el 3,76% a las regiones amazónica, insular y zonas en conflicto. La provincia del Azuay ocupa el primer lugar con una cantidad estimada de 1`044 487 animales (Aliaga et al., 2009; citados en Aucapiña y Marín, 2016).

El cuy en la actualidad en Ecuador es utilizado como una fuente de alimento ya que tiene un valor proteico alto, la calidad de la carne es apreciada por sus consumidores, es de gran aceptación en el mercado y su producción constituye un rubro importante dentro de la economía campesina. La producción de cuyes se encuentra desarrollada en explotaciones familiares, pero no a niveles tecnificados o intensivos en el Ecuador, por lo que la falta de asesoramiento en la crianza de cuyes, los cavicultores desconocen el sistema de alimentación óptimo y proveen a sus animales cualquier tipo de alimento (López, 2016, p.16).

La alimentación de los animales es un factor muy importante para lograr un buen crecimiento y rendimiento productivo, ya que se alimentan principalmente de forrajes, malezas y desechos domésticos, lo cual es típico de las zonas rurales donde existen la mayoría de explotaciones dedicada a la crianza de cuyes. Debido a los bajos niveles de producción, los productores de cuyes durante las épocas de sequía, al existir una escasez de pastos y especialmente al tener más animales de los que se puede mantener, obliga a los mismos a encontrar nuevas alternativas de alimentación, ya que la reducción de la producción de alimentos conduce a una mala calidad de los cuyes, una mayor mortalidad y pueden sufrir de desnutrición (INIA, 2014).

A nivel local, el propósito de usar alimentos alternativos como es hojas de brócoli, hojas de maíz, que se consideran subproductos de cultivos, es proporcionar una fuente de alimento para ayudar a los productores a reemplazar el alimento convencional (alfalfa) que generalmente alimentan a los cuyes en épocas de invierno, y asegurar una adecuada nutrición durante el período de crecimiento y engorde de los cuyes, evitando pérdidas económicas.

Por lo expuesto en el presente trabajo experimental se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Evaluar el comportamiento productivo de los cuyes en la etapa de crecimiento-engorde cuando en su alimentación se utiliza raciones alternativas.

2. Determinar la ración alternativa más eficiente (hoja de brócoli y hoja de maíz) para la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento engorde.
3. Analizar los costos de producción de los tratamientos en estudio.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Raciones alternativas

Los alimentos alternativos con frecuencia son denominados “alimentos no tradicionales”, o considerados como subproductos de las cosechas vegetales, ya que estos no se utilizan a diario en la alimentación animal y no se encuentran incluidas en dietas de animales comerciales (Ravindran, et al., 2014; citados en Silva 2016).

De acuerdo con (Loerch, 1998, p.1), las raciones de alimentación alternativas son un subproducto de otras industrias. Por ello, es importante destacar la capacidad de los rumiantes para convertir diferentes tipos de residuos en proteína animal.

Para el uso de los subproductos se busca una nueva alternativa como es el desarrollo de una estrategia de evaluación, para ello una comparación basada en los precios de los nutrientes ayuda a conocer si el valor de los subproductos se encuentra con una medida justa (Loerch, 1998, p.3).

1.2. Brócoli

1.2.1. Generalidades

El brócoli es considerado como un cultivo anual puesto que se produce durante todo el año que necesita de un clima frío y moderado para un crecimiento óptimo, con una buena tolerancia a heladas. Durante el brote estas plantaciones necesitan de un riego abundante y durante la fase de crecimiento su riego debe ser regular. El suelo no debe mantener una excesiva humedad durante las fases de inducción floral y formación de pella ya que este cultivo contribuye constantemente (Kehr y Díaz, 2012; citados en Laqui, 2018).

El brócoli es conocido como una planta anual ya que puede medir de 0,60 a 0,75 m de altura, con raíces pivotantes las mismas que tienen ramificaciones superficiales que representa menos del 5% de la materia seca total de la planta. Se compone principalmente por un tallo principalmente grueso de 3 a 6 cm de diámetro y/o tallos secundarios de 2 a 3 cm de diámetro, ambos son jugosos y gruesos. De las hojas nacen axilas formando inflorescencias que son por lo general más grandes en la parte central y en otras laterales (Toledo, 1995; citados en Laqui, 2018).

Según (Guamaní y Quintana, 2016, p. 36) indican que la demanda del brócoli crece cada día por las propiedades altas y el contenido de nutrientes que aporta, ya que estos ayudan al buen funcionamiento del organismo. La composición nutricional del brócoli incluye proteína, grasa, fibra, carbohidratos y vitaminas esenciales.

1.2.2. Características botánicas

- ❖ Raíz: Es pivotante con raíces secundarias y poca profundas.
- ❖ Tallo: Es muy ramificada y tiene muchas hojas.
- ❖ Hojas: Son estrechas y erguidas.
- ❖ Pella: Son livianas o ligeramente pequeñas, la superficie es más granulosa.
- ❖ Flores: Se presentan en forma de cruz de color amarillo son pequeñas.
- ❖ Fruto: Es una válvula débilmente convexa con un flanco longitudinal.
- ❖ Semillas: Tienen una forma redonda y de color rosado (Velis, 2017, p. 32).

Las hojas de brócoli son grandes y su número varía, de 15 a 30, según la variedad. Presentan pecíolo (tallo) que crece hasta un tercio del largo total de la hoja. Limo entero, con un borde ondulado de color verde grisáceo. En la base de la hoja, pueden quedar fragmentos laminares a ambos lados del pecíolo en forma de folíolos. La inflorescencia del corimbo consiste en racimo de flores unidas por un pedúnculo al tallo principal que, cuando no está maduro, forma la parte comestible de la verdura y a menudo se denomina "cabeza" (Toledo, 1995; citado en Laqui, 2018), ver la figura 1-1.



Figura 1-1. Cultivo del brócoli.

Realizado por: Divabercom. 2019

1.2.3. Composición nutritiva

1.2.3.1. Parte comestible

El brócoli es rico en vitamina C. Su contenido oscila de 90 a 118 mg/100 g de materia fresca. Su valor nutricional radica en su alto contenido en vitaminas y minerales. Es una buena fuente de vitamina A, potasio, hierro y fibra, así como altos niveles de ácido Fólico en las hojas e inflorescencia (Delgado de la Flor et al., 1988; citados en Velis, 2017), ver figura 1-2.



Figura 1-2. Brócoli.

Realizado por: Getty, I., 2011

1.2.3.2. Del Rastrojo de Brócoli

El conjunto de restos de tallos y hojas de brócoli que quedan en el suelo después de cortar el cultivo son considerados como rastrojo. En la tabla 1-1 se reporta la composición química del rastrojo de brócoli. Por lo general, la cosecha de la parte comestible del brócoli toma de 15 a 20 días, tiempo durante el cual se retira la flor principal (cabeza). Dependiendo de la variedad cultivada, el rastrojo está disponible desde los 17 hasta los 110 días (Laqui, 2018, p.51).

El tiempo de corte del rastrojo puede ser entre 7 a 15 días después de la cosecha. Lo ideal es 7 días, después de los cuales la parte media del tallo se descompone, es la parte más vulnerable, y se descompone rápidamente, liberando una pasta el mayor tiempo posible en forma líquida. Asimismo, cuanto más largo es el tronco es más leñoso lo que dificulta el corte y carguío. Existen rastrojos de brócoli que tiene un tallo medio muy fresco y esto ocurre cuando se ha cosechado sólo la cabeza principal y porque el precio del mercado baja tanto que no justifica esperar a realizar las siguientes cosechas (Laqui, 2018, p.51).

Tabla 1-1: Composición química del rastrojo de brócoli.

ANÁLISIS	CONTENIDO (%)
Materia seca, %	11.27
Humedad, %	88.73
Proteína total, %	2.28
Extracto etéreo, %	0.30
Cenizas, %	1.64
Fibra cruda, %	1.73
FDN, %	1.11
ELN, %	5.32
ED (Mcal/Kg)	0.42

Fuente: LENA-UNALM, 2017.

Elaborado por: Velis, G., 2017

De acuerdo con (Wedzerai, 2020: 1A), a medida que el brócoli mejora su rendimiento de crecimiento y calidad de la carne, este ayuda a frenar los efectos de los patógenos nocivos. Al existir un alto grado en los estándares exigidos por los consumidores y por los minoristas se tiene como resultado pérdidas de alrededor del 45 al 50% de brócoli. Las principales razones de pérdida son la forma irregular del brócoli, su tamaño pequeño y los daños que tienen por la manipulación que se realiza durante la cosecha o debido a las plagas que se pueden presentar. Las pérdidas se presentan en el campo alrededor del 20 al 25%, lo que genera grandes cantidades de flores, tallos y hojas consideradas como residuos o subproductos de la cosecha ver figura 1-3.



Figura 1-3. Rastrojo de Brócoli.

Realizado por: Gaibor, L., 2022

Desde el punto de vista (Wedzerai, 2020: 1A) señala que después de que las flores se cosechan y procesan, los tallos y hojas de brócoli desechados que tienen un valor nutricional potencial a menudo terminan en vertederos como subproducto. Agregar desechos de brócoli al alimento de los animales crea una base de alimentación más sostenible y reduce el daño ambiental.

1.3. El Maíz

El maíz es una planta monocotiledónea ampliamente cultivada en todo el mundo y es uno de los alimentos básicos de muchas poblaciones. Perteneciente a la familia de las Poaceas, de la tribu Maydeas, las especies del género *Tripsacum*, un pariente silvestre del maíz también nativo de los Estados Unidos, pero sin valor económico directo (Paliwal, 2001a; citado en Sánchez, 2014).

La planta del maíz es de elevado porte (60-80 cm de altura), frondosa, con raíces fibrosas y tallos con muchos brotes. Las yemas laterales en la axila de las hojas de la parte superior de la planta forman la inflorescencia femenina (mazorca) que cubre las hojas y sirven como medio de almacenamiento. Las mazorcas son espigas cuya forma es cilíndrica con un pedúnculo central donde las espiguillas se insertan por pares. Las hojas crecen a partir de nudos alternos, lanceoladas, con láminas pequeñas, alternas en los nudos. Los entrenudos y botones florales tienen vainas. La parte superior de la planta consta de una rama central con varias ramas laterales, donde se formarán los granos de polen (Inflorescencia masculina en panícula dominante) (Paliwal, 2001b; Ecocrop, 2007; Kato, 2009; Clayton, 2006; Tapia y Fries, 2007; citados en Sánchez, 2014).

Como afirma Arrieche y Mora el cultivo de maíz (Figura 1-4) produce una gran cantidad de biomasa de la cual los humanos solo cosechan alrededor del 50% como grano. El resto corresponde a las diferentes estructuras de la planta incluido la caña, hojas, ramas y mazorcas. El rendimiento de biomasa residual de los cultivos de cereales (caña, hojas, cáscaras y mazorcas) oscila entre 20 y 35 t/ha, mientras que el maíz (caña y hojas) oscila entre 16 y 25 t/ha. La composición del residuo depende principalmente de la variedad, el nivel de aplicación de fertilizantes y el tipo de cultivo (Calva, 2018, p. 24).



Figura 1-4. Planta de maíz.

Realizado por: Gaibor, L., 2022

1.3.1. Cosecha

Según (Sayay, 2010, p. 48), se cosecha toda la planta para la alimentación animal con el tallo, las hojas, etc., ver figura 1-5. Puede cosecharse aún verde, o usarse la planta seca como forraje para el ganado, se puede vender también por separado o en pacas, y uno de los usos principales es para la elaboración del ensilaje.



Figura 1-5. Cosecha de maíz.

Realizado por: Gaibor, L., 2022

1.3.2. Usos

Su uso está destinado al consumo animal ya que el maíz es un excelente forraje para el ganado. También se utiliza como alimento en todas las etapas de crecimiento de las plantas, especialmente la etapa de emisión de la panoja o posterior (Sayay, 2010, p. 48).

1.3.3. Valor nutritivo

De acuerdo a (Olmedo, 2015, p.24), el maíz es un alimento rico en energía, bajo en proteínas y minerales. Contiene almidón en elevadas grandes, no es un forraje que aporta altos contenidos de carbohidratos estructurales, la composición nutricional del maíz se indica en la tabla 2-1.

Tabla 2-1: Valor nutritivo del maíz.

Composición nutricional	Cantidad (%)
Proteína bruta	7,7
Grasa total	3,6
Potasio	0,35
Fibra cruda	1,7
Ceniza	1,8
Magnesio	0,12
Calcio	0,02
Fósforo	0,08

Fuente: Tablas peruanas de composición de alimentos lima, 2009.

Elaborado por: Olmedo, S., 2015

1.3.4. Rastrojo del maíz

El residuo que queda después de la cosecha del maíz es el rastrojo. Es un grupo de restos de tallos y hojas que quedan en el suelo después del corte del cultivo (Fuentes et al., 2011; Yescas-Yescas et al., 2003; Zaidi et al., 2013; Li et al., 2014; citados en Quizhpe, 2018).

1.3.5. Composición química

Este rastrojo nutricionalmente es bajo en proteína (5,04%), alta en fibra (73% como fibra neutro detergente), ver tabla 3-1. A pesar de ser un producto alto en fibra, este subproducto agrícola tiene un alto contenido de hemicelulosa (37,1%) y un contenido de lignina relativamente bajo (4,04%). Por lo tanto, tiene un gran potencial para su uso en rumiantes. Las pruebas in vitro mostraron una degradabilidad del 52,3% con 7,10 MJ/kg de energía, lo que lo convierte en una buena fuente energía para los rumiantes (Fuentes et al., 2011; Yescas-Yescas et al., 2003; Zaidi et al., 2013; Li et al., 2014; citados en Quizhpe, 2018).

Tabla 3-1: Composición química del rastrojo de maíz

Composición	Promedio	Mínimo	Máximo
Materia Seca	93,7	91,8	95,8
Proteína cruda	5,04	4,05	6,17
Extracto etéreo	1,27	1,23	1,31
Cenizas	6,07	4,84	6,83
Fibra Neutra Detergente	73,0	69,2	80,3
Fibra Acida Detergente	35,9	35,4	48,0
Lignina Acida Detergente	4,04	4,00	6,26
Calcio	0,40	0,40	0,40
Fosforo	0,05	0,05	0,05

Fuente: Et al., 2011; Yescas-Yescas et al., 2003; Zaidi et al., 2013; Li et al., 2014.

Elaborado por: Quizhpe, A., 2018

1.3.6. Utilización de rastrojo de maíz en la alimentación

Como afirma (Calva, 2018, p. 25) con la investigación de Muro et al. la nutrición para el ganado no solo se basa en los desechos de cosecha, sino que también se deben considerar otros factores para obtener mejores proteínas y minerales para un buen crecimiento. Existen varias opciones para el uso de residuos agrícolas en la producción ganadera, que rara vez se utiliza en la producción orgánica y la presencia de bacterias en el rumen de los rumiantes permite su uso efectivo de una dieta consistente en forrajes, incluso cuando la digestibilidad es baja.

Como opina Hazard, cuando se cosecha y almacena, puede ser un excelente suministro de alimento para alimentar a sus vacas más adelante en el último tercio de gestación especialmente en las épocas de invierno. Los toros también se pueden alimentar en otoño e invierno, cuando queremos engordar menos; para beneficiarnos de un crecimiento compensatorio de los pastos en la próxima primavera (Calva, 2018, p. 26).

1.4. La alfalfa (*Medicago sativa*)

1.4.1. Descripción botánica

La alfalfa ver figura 1-6, es una planta herbácea perenne, de 50 a 90 cm de altura, con un ciclo de vida de 5 a 7 años, su raíz principal es pivotante, robusta y muy desarrollada (hasta 5 m. de longitud) con un gran número de raíces secundarias, posee una corona que sale del suelo, de la cual crecen brotes jóvenes, generalmente erguidos y que alcanzan una altura de 60 a 90 cm, que pueden ser de 5 a 25 o más tallos por planta. El margen es liso y ligeramente dentado, las flores son de color azul o púrpura, arracimadas en las axilas de las hojas, donde el fruto es torcido y tiene de 1 a 5 gajos, con 2 a 6 frutos amarillos en forma de riñón cada uno, semillas lanceoladas de 1,5 - 2,5 mm de largo (Rosado, 2011; citado en Chariguamán, 2014).

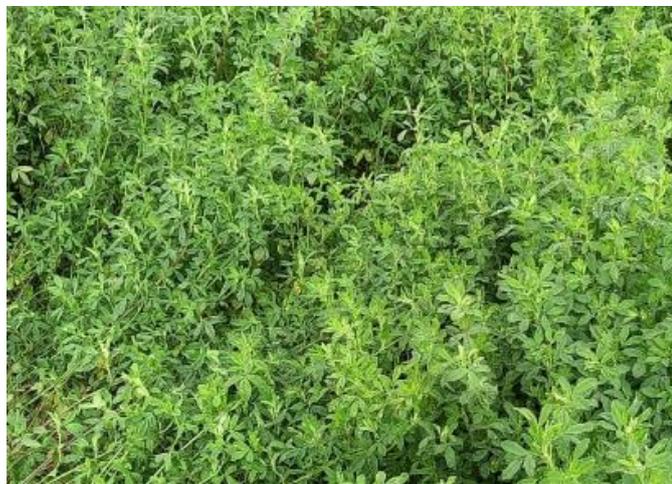


Figura 1-6. Alfalfa.

Realizado por: Gaibor, L., 2022

1.4.2. Importancia

Según (Coro, 2007, p.16) enfatiza que es el principal recurso de producción agrícola en las regiones templadas del mundo. Sus propiedades nutricionales, rendimiento de alimento, patrón de crecimiento, longevidad, plasticidad y capacidad simbiótica para fijar el nitrógeno atmosférico la convierten en una especie importante para muchos sistemas de producción agrícola.

La importancia del cultivo de la alfalfa posee una fuente natural de proteína, fibra, vitaminas y minerales, así como su contribución al paisaje y su utilidad como planta protectora de los animales. Dado que es una planta perenne, su cultivo proporciona una serie de factores interesantes, como limitar la erosión y algunas de las plagas de cultivos que siguen a la rotación de cultivos (Tenorio, 2007; citado en López, 2011).

1.4.3. Composición bromatológica

La composición bromatológica de la alfalfa es variable según la edad de la planta, el estado de floración, según se encuentre fresca, henificada y ensilada, como se demuestra en la tabla 4-1.

Tabla 4-1: Composición bromatológica de la alfalfa

ESTADO	MS	MO	PB	FB	EE	ENN
Alfalfa fresca	21,47	89,86	21,37	27,65	2,85	40,53
Alfalfa heno	82,88	90,10	18,27	29,30	1,55	42,52
Alfalfa silo	42,20	89,80	19,58	28,00	1,70	42,44

Fuente: Laboratorio de bromatología de FCP-ESPOCH, 2007.

Elaborado por: Avalos, C., 2010

El porcentaje de proteína bruta varía considerablemente. Como sabes, el mayor contenido de proteínas se encuentra en las hojas de esta legumbre. La fibra cruda presenta un comportamiento opuesto a la proteína bruta debido a que la parte del tallo es la que tiene mayor contenido de esta, y cuanto mayor es el número proporcional de tallos, mayor es el proceso de marchitez y secado (IICA, 2003; citado en Avalos, 2010).

1.4.4. Valor nutricional de la alfalfa

De acuerdo a (Coro, 2007, pp. 31-32) indica que la alfalfa aporta proteínas, minerales y vitaminas de alta calidad ver tabla 5-1.

También tiene un alto valor energético, en relación con el contenido de nitrógeno de la alimentación. Además, es una fuente de minerales como: calcio, fósforo, potasio, magnesio, azufre, etc. Los elevados niveles de β -carotenos (precursores de la vitamina A) influyen en la reproducción de los bovinos.

Tabla 5-1: Valor nutricional de la alfalfa

%	Hojas	Tallos
Proteína bruta	24,00	10,70
Grasa bruta	3,10	1,30
Extracto no nitrogenado	45,80	37,30
Fibra bruta	16,40	44,40
Cenizas	10,70	6,30

Fuente: Bolton, 62.

Elaborado por: Coro, W., 2007

1.5. El cuy

1.5.1. Origen del Cuy

Desde el punto de vista de (Vivas y Carballo, 2009, p. 5) considera que el cuy o cobayo (*cavia porcellus*) (ver figura 1-7) es un animal originario de los andes sudamericanos, de la zona de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. La carne de cuy es un alimento con un valor nutricional alto que contribuye a la seguridad alimentaria de las poblaciones rurales con recursos limitados. En las zonas donde su cría es más común, se le da diferentes nombres: en Perú, Bolivia y Ecuador se conoce como cuy o cobayo, en algunos estados de Venezuela se denomina acure y en Colombia se reconoce como cuy ocurí.



Figura 1-7. Cuy.

Realizado por: Gaibor, L., 2022

Se le llama conejillo de indias en todo el mundo precisamente porque los colonos españoles acostumbraban a darle el mismo nombre, pero de manera despectiva, dándole algo parecido a su tierra natal. El nombre anglosajón de la cobaya (conejillo de indias) probablemente proviene del

hecho de que se vendían como conejillos de indias en ese momento (Vivas y Caballero, 2009, p. 5).

1.5.2. Características del cuy

Su forma corporal es alargada y cubierta de pelo desde su nacimiento. Los machos están más desarrollados que las hembras, por la forma de caminar y la posición de los testículos, es imposible saber el sexo sin sujetar y mirar los genitales. Las partes del cuerpo de un conejillo de Indias se describen a continuación (Chauca, 1997, p.9).

Cabeza ancha, orejas pequeñas y arrugadas; un conejillo de indias adulto mide entre 20 y 25cm., y pesa entre 0,5 kg. y 1.5 kg. Los cobayos son animales muy mansos y tranquilos, rara vez muerden, incluso cuando están asustados, huyen ante la menor amenaza al escondite o refugio más cercano (Chicaiza, 2012, p. 25).

El peso de un cobayo depende del genotipo y varía entre 400 y 2000 g. Pueden tener hasta ocho crías en un solo parto, pero lo más frecuente es que tengan de dos a cuatro crías a la vez; la gestación dura alrededor de 67 a 68 días, pero también puede durar de 70 a 72 días; las crías nacen completas, corren a las pocas horas y empiezan a comer alimentos sólidos a las 2 a 4 horas de nacidos. Sus hábitos alimenticios son diurnos y nocturnos, lo que es muy beneficioso para el rápido desarrollo (Cadena, 2005; citado en Gavilanez, 2014).

1.5.3. Valor nutricional de la carne de cuy

De acuerdo con (Andina, 2019, 1A), la carne de cuy es un alimento de excelente sabor y calidad. Es rico en proteínas y bajo en grasas, además tienen colesterol de alta calidad, minerales y vitaminas ver tabla 6-1. La carne de cuy tiene un alto valor biológico porque contiene aminoácidos esenciales y ácidos grasos esenciales para la nutrición humana.

La carne de cuy es fácil de digerir, bajo en colesterol y triglicéridos, y rico en ácidos grasos linoleico y linolénico que necesita el ser humano. La existencia de estos ácidos grasos es muy baja o casi inexistentes en otras carnes, y estos son precursores de la conformación del ácido graso araquidónico (AA) y ácido graso docosahexaenoico (DHA). Ambas sustancias son vitales para el desarrollo de las neuronas y las membranas celulares (Andina, 2019; 1A).

Tabla 6-1: Composición química de las principales carnes de consumo familiar.

Carne	Humedad	Contenido Organoléptico (%)			
		Proteínas	Grasa	Minerales	Carbohidratos
Cuy	70,60	23,00	7,80	0,80	0,50
Ave	70,20	18,30	9,30	1,00	1,20
Vacuno	58,00	17,50	21,80	1,00	0,80
Ovino	50,60	16,40	31,10	1,00	0,90
Porcino	46,80	14,50	37,30	0,70	0,70

Fuente: Cabrera, Marcel, et al. 2005.

Elaborado por: Laqui, R., 2018

De acuerdo con (El Cuy, 2012, 1A), estas características muestran la importancia de promover el consumo, principalmente entre madres e hijos. Es decir, en niños, mujeres embarazadas y lactantes, así como adolescentes en período de crecimiento y desarrollo o en situación de riesgo. Así mismo, la carne del cuy contiene ácidos grasos esenciales como:

- Omega 6: Ácidos Linoleico
- Omega 3: Ácido Linolénico

Los ácidos son importantes para la construcción y el funcionamiento normal de las membranas celulares, y son necesarios para el crecimiento de tejidos y órganos internos, el sistema nervioso, la piel, la retina y otros tejidos biológicamente relacionados. La llamada “sangrecita” de cuy, tiene un alto contenido de hierro. Todo esto, además del rico sabor, suavidad y digestibilidad, hacen de la carne de cuy un verdadero potencial comercial para nuestro pueblo (El Cuy, 2012)

1.5.4. Sistemas de producción

1.5.4.1. Crianza familiar

Con la investigación de Chauca, en la crianza familiar los cuyes necesitan de un manejo adecuado, ya que los mismos para las actividades de los pequeños productores dan seguridad alimentaria y sostenibilidad. En la actualidad aún se considera este sistema como el más tradicional, ya que aún existen familias que crían a estos animales en la cocina y el seno de la familia no da la debida importancia que estos animales requieren. Las personas que se encargan del cuidado exclusivo de los

animales son principalmente de los niños desde su corta edad, las madres quienes aparte tienen a cargo las actividades de casa. Cuando en la vivienda se encuentra habitada por otros miembros de la familia estos también ayudan con el cuidado de los cuyes (Lema, 2019, p.22).

Este tipo de sistema es caracterizado por no llevar un control adecuado y eficaz dando como resultados negativos el no tener en cuenta cuantos animales se tiene al cuidado, la existencia de una elevada población con problemas de consanguinidad y un alto grado de mortalidad de los cuyes recién nacidos debido al espacio reducido y por el aplastamiento de animales adultos. También se caracteriza por la alimentación ya que esta se basa del consumo de rastrojos de las cosechas, residuos orgánicos de la cocina, etc. Para este sistema de crianza familiar se debe mantener un alto porcentaje en reproductoras como puede estar entre el 60%; las crías por hembra al año pueden alcanzar un promedio de 5,5, en comparación con las crías que tienen un manejo eficiente llegando a alcanzar un promedio de 10,8 crías por hembra (Lema, 2019, p.22).

1.5.4.2. Crianza familiar comercial

De acuerdo con (Sandoval, 2013, p. 23) con el pensamiento de López la organización familiar ayudó a la creación de esta modalidad de crianza, dando lugar a la comercialización de su producto principal en sectores aledaños a los centros de comercialización por el fácil acceso que existe en las vías de comunicación. Esta crianza día a día se vuelve una actividad que se caracteriza por su manejo tecnificado; el cual consiste en invertir los recursos económicos que tienen los productores de cuyes en infraestructura para brindar a los cuyes un espacio de confort, terrenos para los sembríos de forrajes ya que su alimentación se basará exclusivamente del mismo y en ciertas ocasiones se complementará con balanceado y la mano de obra para la crianza de estos animales los mismos que mantendrán un control sanitario estricto de la infraestructura donde se encontraran los animales.

Desde el punto de vista de (Ataucusi, 2015, p.17) afirma que esta crianza proviene de una crianza bien administrada, ya que la parte de la producción excedente utilizada para el consumo familiar se destina a la venta, lo que genera pocos ingresos:

- Ingreso extra para la familia
- Puede incluir más tareas y mayor mano de obra familiar
- Los insumos y alimentos provienen de campos propios y de terceros.

1.5.4.3. Sistema comercial

De acuerdo con (Chauca, 1997, p.17) considera que este sistema es poco común y se limita a los valles cercanos a las áreas urbanas, es la actividad principal de una agroindustria eficiente y de alta tecnología. Tendencias en el uso de razas seleccionadas de cuyes, especies que preparan alimentos para madurez temprana, fertilidad y eficiencia. El desarrollo de este sistema ayudará a suministrar carne de cuy en áreas urbanas que actualmente escasean.

Una granja comercial tiene cultivos forrajeros y el uso de alimentos balanceados contribuye a mayores rendimientos. La relación de producción supera las 0,75 hembras destetadas/hembras empedradas. Produce cuyes "a la parrilla", comercializados hasta las 10 semanas de edad, con un peso promedio de 900 g (FAO, 2008; citado en Zeas, 2016).

Los criadores y criadoras de cuyes de recría se manejan en instalaciones separadas con el equipo adecuado para cada etapa de producción. Los registros de producción son esenciales para mantener la viabilidad de la granja (Chauca, 1997, p. 17).

1.5.5. Manejo reproductivo

1.5.5.1. La recría en cuyes

Esta etapa los cobayos se consideran desde el destete hasta las 4 semanas de edad. Después del destete, se agrupan en grupos de 200 a 30 individuos en pozas de 1,5 x 2,0 x 0,45 m. Después de este período, se hace la determinación del género para comenzar la recría. En producción comercial, se agrupó un grupo de 60 destetados en pozas con dimensiones de 3,0 x 2,0 x 0,45 m. Los gazapos deben recibir una dieta rica en proteínas (17 %). Ganancia diaria de peso 9,32 - 10,45 g/cabeza/día (Augustin et al., 1984; citados en Chauca, 1997). Manejando este período con la ayuda de una dieta alta en calorías y un cuy mejorado, se debe lograr una ganancia de 15 g por día (Ordoñez, 1997; citado en Chauca, 1997).

En la etapa de recría I o cría los gazapos triplican su peso al nacer durante las primeras etapas de crianza o destete, por lo que se les debe proporcionar un alimento de alta calidad. Al evaluar dos dietas con alto y bajo valor nutricional, los resultados sugieren que se necesita más investigación en esta etapa de rendimiento para un crecimiento máximo. Durante este período, el animal gana un 55% de peso (Ordoñez, 1997; citado en Chauca, 1997).

1.5.5.2. Recría II o engorde

Esta etapa comienza desde las 4 semanas de edad hasta las 9 o 10 semanas de edad. Los sitios homogéneos deben ordenarse por edad, tamaño y género. Responden bien a una dieta rica en energía y baja en proteínas (14 %). Muchos criadores de cuyes usan salvado de trigo como aditivo para piensos. Este período no debe retrasarse para evitar peleas entre los machos que provoquen daños en la canal. Los cuyes que ingresaban al mercado eran llamados "parrilleros"; El período de recría no debe ser largo para no engrosar la canal (Moncayo, 1992; citado en Chauca, 1997).

Una vez que se inicia la recría, los animales no se pueden reagrupar porque comenzarán las peleas, lo que provocará una disminución en la tasa de crecimiento del animal. En las granjas comerciales, los cobayos machos se castran al comienzo de este período (Moncayo, 1992; citado en Chauca, 1997).

1.5.6. Anatomía y fisiología del cuy

(Chicaiza, 2012, p.33) indica que el cuy es una especie herbívora monogástrica, con un estómago en el que comienza su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la dieta. Realiza cecotrofia para reutilizar el nitrógeno, asegurando un buen comportamiento de producción con un ambiente de baja dieta o proteína.

Teniendo en cuenta a (Velis, 2017, p.16) con la investigación de Castellón, la fisiología es estudiar los mecanismos responsables de transferir nutrientes del entorno externo en el entorno interno donde se transportan mediante sistemas de circulación para todas las células del cuerpo. Interviene en la absorción, digestión y absorción de nutrientes y su movimiento en el tracto digestivo.

1.5.7. Alimentación del cuy

La alimentación en cuyes es uno de los aspectos más importantes (figura 1-8), debido a que éste depende el éxito de la producción, ya que de ella depende el éxito productivo, por lo que es fundamental asegurar una adecuada producción de alimento, ya que los cuyes son animales herbívoros con tienen una gran capacidad forrajera. El dotar a los animales de alimentos con una calidad y cantidad insuficientes da lugar a una serie de infracciones; Los problemas comunes que enfrentan los criadores son: fertilización retrasada, muerte del embrión, aborto espontáneo y nacimiento de crías débiles y de bajo peso al nacer con alta mortalidad (Rico y Rivas, 2003, p. 24).



Figura 1-8. Alimentación del cuy.

Realizado por: Gaibor, L., 2022

La selección y combinación racional de los diferentes nutrientes presentes en el pienso es considerada como alimentación, esto se realiza para conseguir la eficiencia productiva desde el punto de vista económico y nutricional (Rico y Rivas, 2003, p. 24).

Todas las necesidades nutricionales deben ser satisfechas; Las cobayas de 4 semanas necesitan de 80 a 100 g de alimento y para 8 semanas de 160 a 200 g (Aliaga y Col, 2009; citados en Fernández, 2019).

1.5.8. Requerimientos nutricionales.

Como señala (Chicaiza, 2012, p.35), las necesidades nutricionales de los cobayos permitirán que las dietas se equilibren cuidadosamente para satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. Los requerimientos dependen de la edad reproductiva, estado fisiológico, genotipo y ambiente (tabla 7-1).

La alimentación de cuyes requiere de proteínas, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua, en cantidades que dependen del estado fisiológico, la edad y el entorno en el que se crían los cuyes, y a menudo se alimentan con fórmulas a base de plantas con una adición equilibrada. Por ello, es necesario proporcionar una dieta adecuada, y en ella determinar siempre el estado fisiológico del animal, asegurando el nivel de nutrición adecuado a cada necesidad (Serrano, 2002; citado en Cruz, 2013).

Tabla 7-1: Requerimientos nutricionales de los cuyes

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	%	18.0	18.0 a 22.0	13.0 a 17.0
Energía digestible	Kcal/kg	2.80	3.0	2.80
Fibra	%	8.0 a 17.0	8.0 a 17.0	10.0
Calcio	%	1.4	1.4	0.8 a 1.0
Fosforo	%	0.8	0.8	0.4 a 0.7
Magnesio	%	0.1 a 0.3	0.1 a 0.3	0.1 a 0.3
Potasio	%	0.5 a 1.4	0.5 a 1.4	0.5 a 1.4
Vitamina C	mg	200	200	200
Agua	10 mililitros de Agua por 100 gramos de peso vivo			
Sales	Interdiarios			

Fuente: Padilla, 2006

Elaborado por: Chicaiza, W., 2012

El aumento de los niveles de nutrientes en los cobayos puede mejorar su fertilidad para aprovechar su maduración temprana, fertilidad y prolificidad. Como productores de carne, los cobayos necesitan proporcionar una dieta completa y equilibrada, lo que no se puede lograr únicamente con forrajes, a pesar de su altísimo poder adquisitivo. Solamente con una leguminosa como la alfalfa proporcionada en cantidades ad libitum podría conseguir buenos crecimientos, así como resultados óptimos en hembras en producción (Maldonado y Mejía, 2013; citados en Chicaiza, 2012).

1.5.9. Sistemas de alimentación

De acuerdo con Chauca, las investigaciones realizadas permiten determinar los requerimientos óptimos para que los animales alcancen el máximo rendimiento, pero para una reproducción exitosa se debe manejar adecuadamente el sistema de alimentación, ya que no se trata solo de una nutrición aplicación, ya que los principios nutricionales y económicos son una técnica en la que juega un papel importante (Narváez, 2014, p.5).

Según (Chicaiza, 2012, p.39), los sistemas de alimentación que es posible utilizar son los siguientes:

- Alimentación con forraje
- Alimentación con forraje + concentrado (mixta)
- Alimentación con concentrado + agua + vitamina C

Cada sistema se puede utilizar de forma individual o alternativa, o en función de la disponibilidad de alimento existente en cualquier sistema de producción de cuyes, ya sea familiar, familiar-comercial o comercial. Su uso depende no solo de su disponibilidad, sino también de su costo a lo largo del año (Chicaiza, 2012, p.39).

1.5.9.1. Alimentación con forraje

Se basa en el uso de alimentos para animales como única fuente de ingresos, requiriendo su disponibilidad, la cual está influenciada en gran medida por la ubicación y temporada de su producción. Esta forma de alimentación no logra el mayor rendimiento de los animales porque no se cumplen los requerimientos de nutrientes (Aliaga et al., 2009; citados en Mamani, 2016).

Los cuyes son principalmente herbívoros, su dieta es principalmente basada en forrajes mostrando una preferencia por este tipo de alimentos (Chauca, citado por Torres 2013; citados en Mamani, 2016). En este tipo de alimentación se utiliza forrajes típicos de la región. Los cobayos adultos consumen entre 350 y 500 gramos, dependiendo de la temperatura ambiente, los suplementos concentrados y la frecuencia de alimentación (Caycedo, 2000; citado en Mamani, 2016)

1.5.9.2. Alimentación con forraje + concentrado (mixta)

La fuente de forraje es intermitente a lo largo del año, con meses de mayor rendimiento y períodos de escasez por falta de agua de lluvia o riego; en estos casos, la alimentación de los cuyes se vuelve muy importante. Se han investigado varias alternativas, incluido el uso de concentrados, granos o subproductos industriales (salvado de trigo o residuos secos de cerveza) como suplementos al forraje (FAO, 1997; citado en Velis, 2017).

En este tipo de nutrición incluye alimentos más concentrados (Palomino, 2002; citado en Molina, 2015). En la práctica, proporcionar una dieta bien balanceada no es permanente, en el proceso puede representar hasta el 40% de la nutrición total (Serrahima, 2006; citado en Molina, 2015).

Para fomentar el consumo de una dieta equilibrada y nutritiva, se puede limitar la ingesta de alimentos a porciones pequeñas todos los días o cada dos días. De esta forma, se obtendrá una mayor ganancia y resultados estadísticamente no significativos con la ingesta diaria y en cantidades superiores al 20% del peso vivo (Chauca, 1997; citado en Valverde, 2011).

La importancia de un sistema de alimentación mixta es que satisface las necesidades de la especie y aumenta la productividad, asegurando altos rendimientos; y una limitación es necesitar más liquidez (capital de trabajo) y su uso depende de la relación costo/precio (Sarria, 2011; citado en Mamani, 2016).

Cuando se usan concentrados, ciertamente se logra una gran ganancia de peso en animales en crecimiento y engorde, camadas numerosas y de buen peso, así como animales de mejor calidad para los reemplazos; de ahí la importancia de su uso en la alimentación de los cuyes. de ahí la importancia de su uso en la alimentación del cuy. En general, la alimentación compuesta permite un uso eficiente del alimento balanceado (forraje) y contribuye a mejorar el rendimiento de los cuyes, con el forraje como principal fuente de vitaminas, asegurando que obtenga suficiente vitamina C (Mamani, 2016, p.24).

1.5.9.3. Alimentación con concentrado + agua + vitamina C

El uso de concentrados como único alimento requiere la preparación de una dieta adecuada que satisfaga las necesidades nutricionales (Aliaga, et.al, 2009; citados en Mamani, 2016). Bajo esta condición, el consumo por animal/día aumentan entre 40 a 60 g/animal/día, dependiendo de la calidad de la dieta (Palomino, 2002; citado en Molina, 2015). El contenido de fibra debe ser como mínimo del 9% y como máximo del 18%. Con esta dieta se debe proporcionar diariamente vitamina C (Salinas, 2002; citado en Molina, 2015).

El uso de concentrados se basa en el uso de ingredientes locales y no tradicionales, que son baratos y, aunque ganan menos peso, la evaluación económica es favorable. Los cuyes consumen una cantidad mínima de concentrado, y no se ha establecido el consumo desde el nacimiento hasta el destete. Después del destete (10 días) a la cuarta semana, consume de 10 a 14 g/día/cabeza. De la quinta semana a la décima tercera el consumo llega desde 18 hasta 28/g/cabeza siendo mayor el consumo en animales adultos (Aliaga, 1993; citado en Paucar, 2010).

1.5.10. Insumos alimenticios

Según (Jiménez, 2007, p.3) menciona que una alimentación eficiente se debe al sentido común del productor, por el contrario, determinar la disponibilidad de la mayoría de insumos, ante lo cual debe aplicar el henificado, una de las antiguas técnicas de conservación de alimentos, a forrajes y rastrojos excedentes; los granos secos no tienen mayor problema mientras que los subproductos de hortalizas y raíces se pueden usar directamente ya que la disponibilidad es menos variable.

La alimentación de cuyes a base de forrajes no debe alterarse drásticamente en la dieta, ya que causa desadaptación y (desnutrición de la flora bacteriana, por lo que los cambios deben ser graduales) (Chauca, 1997; citado en Cayambe, 2016).

1.6. Investigaciones realizadas en cuyes con forrajes

(Guamán et al, 2018, pp. 1-2), en su trabajo de investigación “EVALUACIÓN DE DOS RACIONES TRADICIONALES PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES MEJORADAS DESDE EL DESTETE HASTA EL INICIO DE LA VIDA REPRODUCTIVA, MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE MADRIGUERAS EN FORMA PIRAMIDAL” donde evaluó el comportamiento productivo de cuyes mejorados bajo un sistema de crianza con madrigueras tipo piramidal para lo cual se trabajó con 70 cuyes para cada tratamiento. Se aplicó un diseño completamente al azar, siendo los tratamientos: T1 alfalfa (*Medicago sativa*) + ray grass (*Lolium multiflorum*) y T2 alfalfa + hoja de maíz (*Zea mays*) frente a un tratamiento testigo T0 (solo alfalfa). En cuanto a los resultados experimentales obtenidos, se puede concluir lo siguiente: el tratamiento T1 dio los mejores resultados en cuanto a peso final, ganancia de peso y conversión alimenticia, respectivamente 1,16 kg, 0,77 kg y 5,95 kg. En términos de rentabilidad, el mismo tratamiento establece una ganancia de 1,21, lo que significa que por cada dólar invertido habrá una ganancia de 21 centavos. Por lo tanto, se puede concluir que durante el desarrollo del estudio no hubo efecto negativo en el comportamiento biológico de los cuyes cuando se utilizaron dos dietas tradicionales en la dieta diaria debido al uso de la madriguera piramidal. Por lo tanto, cuando se trabaje con una población de 70 cuyes en sistema piramidal desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva, se recomienda utilizar el T1 (alfalfa + ray grass).

Como afirma (Laqui, 2018, p.16-17), en su trabajo de titulación “ALIMENTACIÓN DE CUYES (*Cavia porcellus*) CON RASTROJO DE BRÓCOLI (*Brassica oleracea* itálica Variedad Plenck) EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE, TACNA – 2017” obtiene como resultado, las dietas con un 40 % de rastrojo de brócoli fueron mejores porque eran superiores en términos de ganancia de peso acumulada, conversión alimenticia y costo del alimento; En comparación

con otros tratamientos, ya que para la obtención de los mismos se realiza una formulación de raciones se utilizó el software pecuario Zlact, se obtuvieron los siguientes resultados: Ganancia de Peso acumulado para la etapa de crecimiento y engorde T0 (Hembras: 509,6 g, Machos: 569,90 g); T1 (Hembras: 649,70 g, Machos: 665,10 g); T2 (Hembras: 541,40 g, Machos: 618,80 g); T3 (Hembras: 444,30 g, Machos: 380,30 g). Conversión alimenticia promedio T0 (5,17:1); T1 (3,26:1); T2 (3,85:1); T3 (5,38:1). Costo de alimentación T0 (S/. 10,14); T1 (S/. 7,05); T2 (S/. 7,14); T3 (S/. 7,21).

(Mendoza y Rojas, 2020, p.1), su investigación se ejecutó en la zona Inca Llojeta del municipio de La Paz, Macrodistrito Cotahuma (Provincia Murillo, La Paz) el objetivo de la investigación fue el evaluar el efecto de la adición de cascajo de cocina en la alimentación del cuy hembra (*Cavia porcellus*) línea Perú mejorada en etapa de recría. Los cuyes fueron asignados aleatoriamente a dos tratamientos y alojados en una jaula de metal con dos pisos y tres compartimentos en cada piso. Se evaluaron dos dietas, ambas con pellets (Albaco), zanahoria y forraje; con la diferencia que en el tratamiento 2 se usaron 2 tipos de rastrojo de cocina (hojas de maíz y Rastrojo de brócoli) en un 10 % de la ración. La información fue procesada mediante análisis de varianza (ANVA) y mostró que, si hubo diferencia significativa en la ganancia de peso los cuales fueron 481,5,544,5 y 477 gramos de peso para el tratamiento T1 y 550,5, 596 y 623 gramos de peso para el tratamiento T2. Con un coeficiente de variación del 6,82 %. Hubo una diferencia estadísticamente significativa ($P < 0,05$) en la ganancia de peso corporal entre los animales alimentados con alimentación complementaria en comparación con los animales alimentados exclusivamente con alfalfa y cebada. El T2 a su vez presento un costo más económico de 28 bolivianos con respecto al T1 que fue de 32 bolivianos, en 5 semanas periodo en el que tuvieron un peso de comercialización de un kilogramo.

De acuerdo a (Sayay, 2010, p. 5), con su investigación en el programa de Especies menores, de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, se evaluó el comportamiento productivo de cuyes mejorados durante las etapas de crecimiento y engorde, por efecto de la alimentación con forrajes de maíz blanco (INIAP 115) y maíz forrajero (INIAP 71), para ser comparado con un tratamiento testigo (solo por alfalfa), utilizándose 48 cuyes (24 machos y 24 hembras) de 21 días de edad y un peso promedio de 279.04 g, distribuidos bajo un DCA, en arreglo combinatorio donde el Factor A fue el tipo de forraje y el Factor B el sexo, con una unidad experimental de dos animales, los resultados experimentales se sometieron a análisis de varianza y separación de medias de acuerdo a la prueba Duncan a los niveles de $P \leq 0.05$ y $P \leq 0.01$. Determinándose que el uso de alimentos de maíz blanco arroja las mejores respuestas: en la etapa de crecimiento con pesos de 739.00 g, 450.50 g de incremento de peso, conversión alimenticia de 3.47; en la etapa de engorde 1186.62 g de pesos finales, 447.63 g de ganancia de peso y una conversión alimenticia de 6.01. En la etapa

total (120 días de evaluación), ganancia de peso de 858.33 g de peso a la canal y una rentabilidad de 24%, por lo que se recomienda alimentar a los cuyes con forraje de maíz blanco.

(Velis, 2017, pp. 8-9), en su trabajo de tesis titulado “ENGORDE DE CUYES CON DOS DIETAS DIFERENTES UTILIZANDO MAIZ CHALA Y BROCOLI” al utilizar Brócoli junto con maíz chala como alimento para cuyes, se obtuvo los siguientes resultados: ya que la adición de maíz chala mejoró significativamente ($P < 0.05$) solo al momento del beneficio; donde la combinación de rastrojo de brócoli y maíz chala (T1) tienen un efecto adicional en el rendimiento de carcasa. Se recomienda usar el rastrojo de brócoli en combinación con maíz chala diariamente durante las etapas de crecimiento y engorde para obtener un producto más uniforme y de mejor peso comercial.

(Vivanco, 2019, p.10), en su trabajo de tesis titulado “UTILIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS DE COSECHA (choclo, habas, arveja y brócoli) EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LA PARROQUIA DE CUSUBAMBA DEL CANTÓN SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI” donde la duración del trabajo fue de 60 días, utilizando animales destetados únicamente machos de raza mestiza con un peso promedio inicial de 296,6 g. cuyo coeficiente de variación fue de 5,68%, por este motivo se empleó un diseño completamente al azar. Durante la investigación se evaluó las variables de peso, ganancia de peso consumo de alimento, conversión de alimento, mortalidad y costos. En donde se utilizaron 5 tratamientos con 5 repeticiones evaluados individualmente, los animales fueron distribuidos en T1 (choclo) T2 (habas) T3 (arveja) T4 (brócoli) y el tratamiento testigo T5 (alfalfa) obteniendo los siguientes datos: El T1 obtuvo un peso promedio de 784,8 el T2 741,6 T3 766,6 T4 639,4 T5 874 al finalizar las 8 semanas, con resultados favorables en el peso del T5, mientras que el T4 fue el que menor peso logró alcanzar. En el consumo de alimento se obtuvieron datos estadísticos con un coeficiente de variación de 22,27 durante las primeras semanas, obteniendo una variación altamente significativamente, es el motivo por el cual al finalizar la investigación se logra observar un desbalance entre los tratamientos utilizados similar a la conversión alimenticia. Se obtuvo un porcentaje nulo de mortalidad, en cuanto a los costos se valoró el costo beneficio, que brinda una dieta a base de subproductos de cosecha, en comparación al tratamiento testigo, se puede mencionar que conjuntamente al utilizar dietas combinadas se podrían obtener mejores resultados.

CAPÍTULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Localización y duración del experimento

En la presente investigación, la fase de campo se llevó a cabo en el caserío “SAMANGA” de la parroquia Atahualpa, en el Barrio San Martín, que se encuentra ubicado a 10 km de la ciudad de Ambato. Las condiciones meteorológicas de la zona se dan a conocer en la tabla 8-2.

Tabla 8-2: Condiciones meteorológicas del cantón Ambato.

Características	Promedio
Temperatura °C	11.6
Precipitación, mm	1402
Humedad relativa %	89,75

Fuente: Climate-Data.Org, 1A

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

Este estudio tuvo una duración de 75 días y se dividió en: adecuación del área de estudio, selección y compra de animales, y distribución de animales en las respectivas pozas.

2.2. Unidades experimentales

Para desarrollar el presente trabajo de investigación se utilizó 80 cuyes de línea mejorada con un peso aproximado de 352 g, de 15 días de edad; de los cuales 40 fueron cuyes machos y 40 cuyes hembras.

2.3. Materiales, equipos e instalaciones

Los materiales, equipos e instalaciones utilizados para la presente investigación se presentan a continuación:

2.3.1. Semovientes

- 40 cuyes machos
- 40 cuyes hembras

2.3.2. *Materiales*

- Escobas
- Palas
- Forraje verde (Alfalfa).
- Hojas de Brócoli
- Hojas de Maíz
- Carretilla
- Balde
- Sacos
- Libreta de apuntes
- Bolígrafos
- Tablas triples
- Overol
- Aretes

2.3.3. *Equipos*

- Equipos para limpieza y desinfección
- Equipos veterinarios
- Balanza digital
- Cámara fotográfica
- Bomba de fumigar

2.4. *Tratamientos y diseño experimental*

En la presente investigación se trabajó con cuatro tratamientos T1: hojas de brócoli (20%) + hoja de maíz (20%) + alfalfa (60%), T2: hojas de brócoli (30%) + hoja de maíz (30%) + alfalfa (40%), T3: hojas de brócoli (40%) + hoja de maíz (40%) + alfalfa (20%) y T4: hojas de brócoli (50%) + hoja de maíz (50%); para ser comparados con un tratamiento testigo.

Se aplicó un diseño completamente al azar, en arreglo combinatorio de factores, donde el factor A fueron las raciones alternativas, y el factor B el sexo; se trabajó con 4 repeticiones y el tamaño

de la unidad experimental fue de 2 animales es decir se utilizó 8 animales por sexo y 16 para cada uno de los tratamientos detallados a continuación en la tabla 9-2.

2.4.1. Esquema del Experimento

Tabla 9-2: Esquema del Experimento.

Tratamientos	Sexo	Código	Repetición	T.U. E	Rep/Trat
Tratamiento control	M	T0 M	4	2	8
	H	T0 H	4	2	8
20% Hojas de brócoli + 20% de hojade maíz + 60% de alfalfa	M	T1 M	4	2	8
	H	T1 H	4	2	8
30% de hoja de brócoli + 30% de hoja de maíz + 40% de alfalfa	M	T2 M	4	2	8
	H	T2 H	4	2	8
40% hoja de maíz + 40% de hoja de maíz + 20% de alfalfa	M	T3 M	4	2	8
	H	T3 H	4	2	8
50% de hoja de brócoli + 50% de hoja de maíz	M	T4 M	4	2	8
	H	T4 H	4	2	8
TOTAL					80

T.U.E. = Tamaño de la unidad experimental

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

2.4.2. Composición de las raciones alternativas (gramos)

Las raciones alimenticias que se emplearon en el presente trabajo experimental se desarrollaron con base a la distribución de los niveles de alfalfa, hoja de brócoli y hoja de maíz, como se observa en la tabla 10-2.

Tabla 10-2: Composición de las raciones alternativas etapas de crecimiento-engorde.

Tratamientos	Alfalfa (g/día)	Hoja de brócoli (g/día)	Hoja de maíz (g/día)	Total (g/día)
T0	300	0	0	300
T1	180	60	60	300
T2	120	90	90	300
T3	60	120	120	300
T4	0	150	150	300

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

2.4.3. *Análisis de las raciones alternativas*

Se detalla el análisis calculado de las raciones en la tabla 11-2.

Tabla 11-2: Análisis de las raciones alternativas para las etapas de crecimiento-engorde.

Tratamientos	Alfalfa (g/día)	Hoja de brócoli (g/día)	Hoja de maíz (g/día)	Total (g/día)
T0	60	0	0	60
T1	36	12	12	60
T2	24	18	18	60
T3	12	24	24	60
T4	0	30	30	60

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

2.5. Mediciones experimentales

Las variables que se evaluaron en la presente investigación son:

- Peso inicial, g

- Peso final, g
- Ganancia de peso, g
- Consumo de hoja de brócoli, g/MS
- Consumo de hoja de maíz, g/MS
- Consumo de alfalfa, g/MS
- Consumo total de alimento, g/MS
- Conversión alimenticia
- Peso a la canal, g
- Rendimiento a la canal, %
- Mortalidad, N°
- Análisis bromatológico
- Beneficio/costo, \$

2.6. Análisis estadísticos y pruebas de significancia

Los resultados experimentales obtenidos fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de Varianza a la ($P \leq 0,05$).
- Separación de las medias mediante la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$ y $P \leq 0,01$).

2.6.1. Esquema del Adeva

Tabla 12-2: Esquema del Adeva.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD
Factor A	4
Factor B	1
Interacción (A*B)	4
Error Experimental	30
Total	39

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

2.7. Procedimiento experimental

2.7.1. Descripción

- En primer lugar, para la realización de la investigación, se adecuó las instalaciones con sus respectivas divisiones para recibir a los animales.
- Para el desarrollo de la investigación se seleccionó los semovientes y se les proporcionó un periodo de adaptación de 15 días, para su respectivo manejo y alimentación, los mismos que son adaptados con los diferentes tratamientos.
- Luego se efectuó un pesaje individual y previo a un sorteo al azar se procedió a colocar a los cuyes en sus respectivas pozas de acuerdo al tratamiento designado, permaneciendo en este sitio hasta completar los 75 días de evaluación.
- El alimento se suministró inicialmente en una proporción de 200 g por animal/día, para luego ir incrementando gradualmente de acuerdo a la edad del animal y terminar con un suministro de 300 g por animal/día, este proceso se realizó diariamente en horas de la mañana 7:30 am una sola vez al día.
- Al finalizar el trabajo experimental se sacrificaron en total 10 cuyes (5 hembras y 5 machos) para tomar el peso a canal y establecer el rendimiento porcentual de la canal.

2.7.2. Programa sanitario

- Previo al inicio del trabajo experimental se realizó la limpieza y desinfección del lugar; para lo cual se utilizó una solución de Nuvan 100 EC acompañada de cal, evitando así la propagación de microorganismos.
- Para las camas de los semovientes se utilizó viruta y su renovación se lo realizó cada 30 días, con la finalidad de mantener camas limpias y secas.
- Se realizó la desparasitación con una solución Tademectyn, de igual manera fueron identificados mediante areteo de acuerdo al sexo del animal, oreja derecha a los machos y oreja izquierda a las hembras.

2.8. Metodología de evaluación

2.8.1. *Peso Inicial, g*

Para el cálculo del peso inicial se utilizó una balanza digital con capacidad de 5 kg, donde se registró cada uno de los pesos para su posterior tabulación, realizándose este procedimiento al inicio de la investigación.

2.8.2. *Peso final, g*

Después de 75 días de prueba, se determinó el peso final de cada animal según los tratamientos y se registró para su posterior tabulación y análisis.

2.8.3. *Ganancia de peso, g*

Esta variable se la obtuvo de la diferencia entre el peso final y el peso inicial.

$$\text{Ganancia de peso (g)} = \text{Peso final (g)} - \text{peso inicial(g)}$$

2.8.4. *Consumo de forraje, g/MS*

El alimento proporcionado diariamente se pesó en una balanza electrónica y al día siguiente se recogió el alimento restante para ser pesado. Esto se hizo individualmente para cada alimento proporcionado (alfalfa, hoja de maíz y hoja de brócoli). Para el cálculo de esta variable se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Alimento consumido} = \text{Alimento ofrecido} - \text{Alimento rechazado}$$

2.8.5. *Consumo total del alimento, g/MS*

Para el consumo total del alimento se realizó una sumatoria de cada uno de los consumos diarios de forraje verde, que se les proporcionó a los animales.

2.8.6. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se calculó en base a la cantidad de gramos de alimento consumidos por cada cuy, para la ganancia de peso de cada animal.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{consumo de alimento en materia seca (g)}}{\text{ganancia de peso (g)}}$$

2.8.7. Peso a la canal, g

Cuando los animales llegaron a la etapa de engorde, fueron sacrificados, desarrollando así el proceso de faenamiento para ser pesados.

2.8.8. Rendimiento a la canal, %

Los animales se pesaron aleatoriamente por cada tratamiento experimental para posteriormente ser faenados y así obtener su peso a la canal, utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento \%} = \frac{\text{Peso de la canal (g)}}{\text{Peso del animal vivo (g)}} * 100$$

2.8.9. Mortalidad, N°

Para el cálculo de mortalidad se trabajó sobre el número de animales que se inició en la investigación los cual se registró diariamente durante el proceso investigativo.

2.8.10. Análisis bromatológico

Para la determinación de esta variable, se realizó el respectivo muestreo con un peso de 500g y se procedió a realizar un análisis proximal de cada muestra.

2.8.11. Beneficio/costo

El beneficio/costo, se establece a través de la división de los ingresos totales dividido para los egresos totales. Se determina mediante la siguiente expresión:

$$\text{Beneficio/costo} = \frac{\text{Ingresos totales (\$)}}{\text{Egresos totales (\$)}}$$

CAPÍTULO III

3. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

3.1. Comportamiento productivo de cuyes alimentados con raciones alternativas (hoja de brócoli y hoja de maíz) en las etapas de crecimiento engorde.

Los resultados obtenidos después de haber realizado los diferentes análisis estadísticos, se muestran en la tabla 13-3.

Tabla 13-3: Comportamiento productivo de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, al utilizar diferentes niveles de raciones alternativas.

Variables	Tratamientos					E.E	Prob.	Sig.
	T0	T1	T2	T3	T4			
Peso inicial, g	355,31	357,69	354,5	343,31	349,75	-	-	-
Peso final, g	726,56 c	828,44 bc	862,44 a	842,00 ab	776,31 bc	20,19	0,0003	**
Ganancia de peso, g	371,25 b	470,75 b	507,94 a	498,69 ab	426,56 b	23,13	0,0012	**
Consumo de alfalfa, g/MS	3428,91 a	2169,18 b	1509,54 c	786,78 d	0,00 e	24,93	<0,0001	**
Consumo de hoja de brócoli, g/MS	0,00 e	759,15 d	1093,78 c	1476,63 b	1778,16 a	23,77	<0,0001	**
Consumo de hoja de maíz, g/MS	0,00 e	772,06 d	1122,89 c	1498,65 b	1842,09 a	17,45	<0,0001	**
Consumo total de alimento, g/MS	3428,91 b	3700,39 b	3726,20 ab	3762,05 a	3620,25 b	50,29	0,0004	**
Conversión alimenticia	9,38 a	8,16 ab	7,53 b	7,66 ab	8,74 a	0,39	0,0126	*
Peso a la canal, g	500,63 b	576,19 b	586,31 a	583,88 b	562,69 b	13,19	0,0003	**
Rendimiento a la canal, (%)	63,51 a	64,33 a	63,29 b	64,23 a	71,39 a	1,54	0,0030	**
Mortalidad, N°	2	1	0	0	0	-	-	-

E.E= Error Estándar; Prob = Probabilidad; Sig= Significancia

Prob. > 0,05: No existen diferencias estadísticas; Prob. ≤ 0,01: Existen diferencias altamente significativas. Prob. ≤ 0,05: Existen diferencias significativas

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

3.1.1. *Peso Inicial, g*

El peso promedio de todos los cuyes al inicio de la experimentación, fue de 352,11 g; de esta manera la investigación se inició con pesos homogéneos.

3.1.2. *Peso final, g*

Al analizar la variable peso final, se registró diferencias altamente significativas ($P \leq 0,01$), por efecto de los diferentes tratamientos, obteniendo mayor peso final en el tratamiento T2 con 862,46 g y el peso final más bajo se registra en el tratamiento T0 con 726 g. (gráfico 1-3).

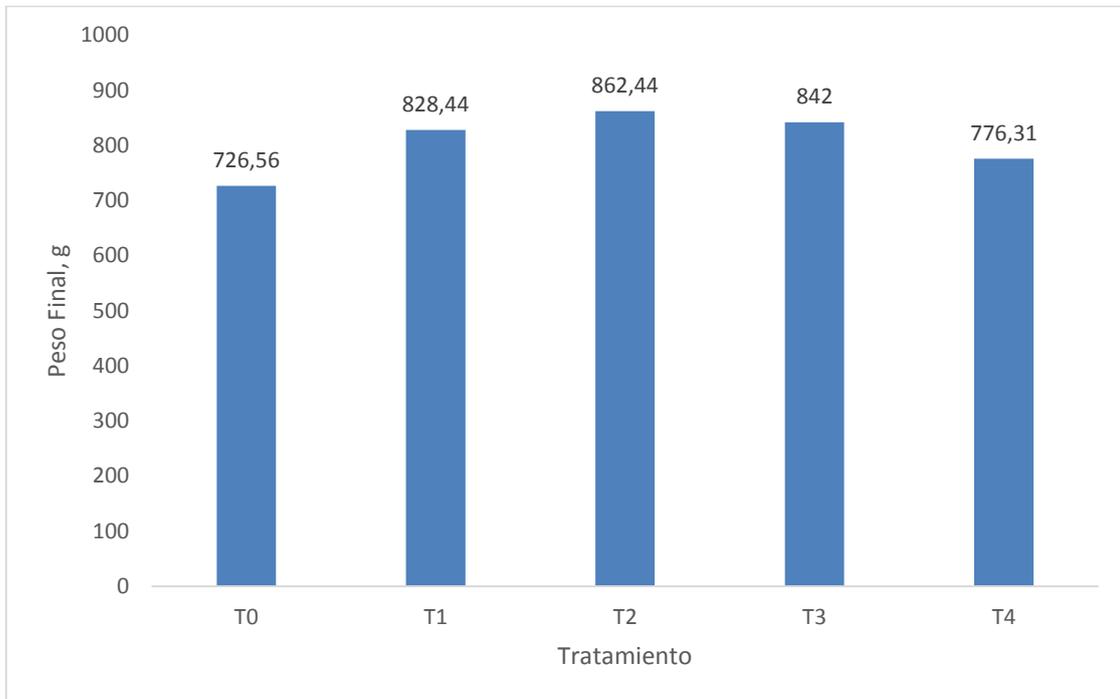


Gráfico 1-3. Peso Final de cuyes alimentados con diferentes niveles de raciones alternativas.

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

Los resultados son inferiores a los reportes de Velis (2017, p.27), quien al utilizar dietas de (Concentrado + Maíz Chala y Rastrojo de Brócoli), reportó un peso de 1006 g y también de Guamán et al (2015, p.11), quien al criar cuyes en un sistema de madriguera piramidal y suministrar dietas de (Alfalfa+ hoja de maíz + balanceado), reportó un peso promedio de 1010 g. puede deberse a que en los estudios que se compararon, los animales fueron alimentados con una dieta mixta por un período de evaluación de hasta 90 días.

Mientras que los valores tienen una superioridad a los determinados por Vivanco (2019, p.41), quien al utilizar brócoli en la alimentación de cuyes machos hasta los 60 días de edad alcanzan un peso final de 639,3 g, ya que los animales del presente trabajo oscilaron los 75 días de edad; estos resultados se debe a lo mencionado por Valverde (2016, p.28) ya que al utilizar una mezcla forrajera en las dietas de los animales les aporta buenas propiedades nutricionales y ayuda a enriquecer sus necesidades nutricionales.

3.1.3. Ganancia de peso, g

La ganancia de peso de cuyes alimentados con raciones alternativas, presentó diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0,01$), por efecto de los diferentes tratamientos, la ganancia de peso promedio de todos los tratamientos fue de 455,04 g; el tratamiento que presentó una mayor ganancia de peso (507,94 g), perteneciente al T2 a diferencia del tratamiento control que presentó menor ganancia de peso (371,25 g). (Gráfico 2-3).

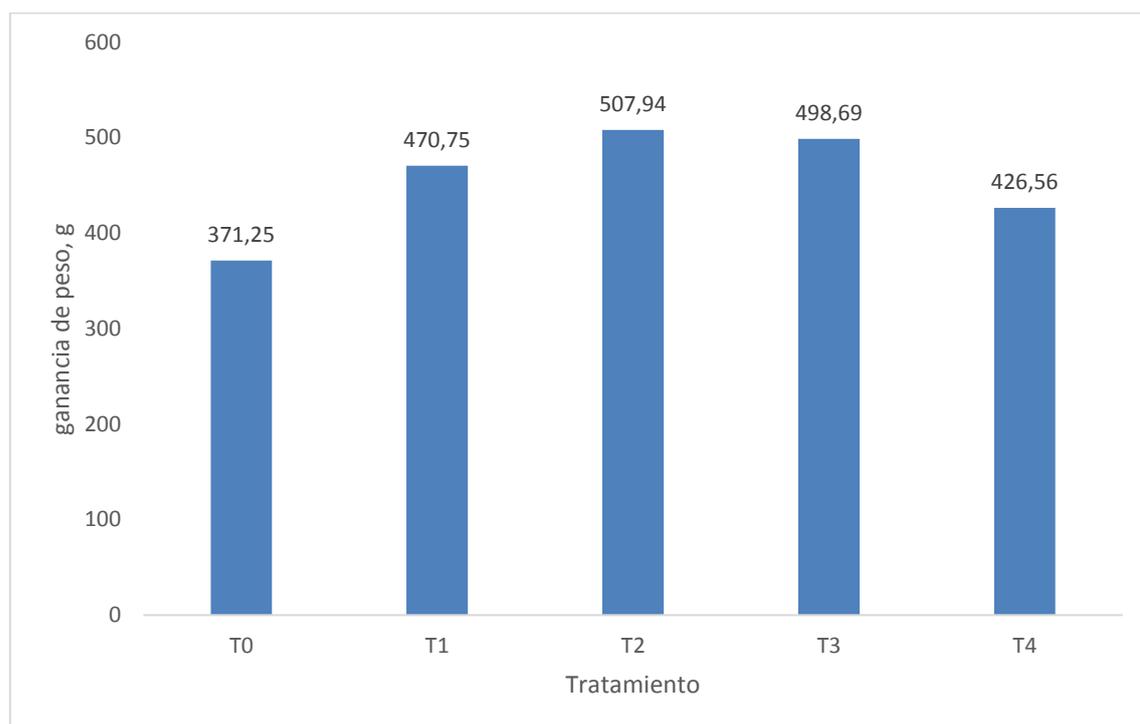


Gráfico 2-3. Ganancia de peso, de cuyes alimentados con diferentes niveles de raciones alternativas.

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

Estos resultados indican que el empleo de hoja de maíz y hoja de brócoli en reemplazo del tratamiento testigo permite que los cuyes obtengan un mayor incremento de peso y hace referencia lo señalo por Valverde (2016, p.30). La alfalfa al contener gran cantidad de materia aprovechable permite asociarla con otros alimentos pobres en nitrógeno.

En investigaciones similares los resultados reportados en la presente investigación tienen una inferioridad en relación a los obtenidos en los siguientes trabajos donde se utilizó mezclas forrajes más balanceado como es en el caso de Velis (2017, p.27), que reportó una ganancia de peso de 734,13 g al proporcionar (Concentrado + maíz chala y brócoli); Mendoza y Rojas (2020, p.532), determino una ganancia de peso de 501 g, al alimentar a cuyes hembras con (alfalfa, hojas de

maíz y rastrojo de brócoli adicionando cebada, zanahoria y pellet) y Laqui quien registró una ganancia de peso de 657,4 g al usar en (60% Concentrado y 40% Rastrojo de Brócoli), por lo que se considera suministrar las raciones alternativas (hoja de maíz y hoja de brócoli más balanceado) ya que esto ayudara a tener una superioridad en el comportamiento productivo de los cuyes.

Mientras que los resultados alcanzados en la presente investigación guardan una relación con las respuestas obtenidas en el trabajo de Sayay (2010, p. 49) quien determinó un incremento de peso de 450,50 g al proporcionar forraje de maíz blanco, y presentan una superioridad en comparación a los valores reportados por Vivanco (2019, p.45) quien registró una ganancia de peso de 282,65 y 364,88 g al utilizar hoja de maíz (choclo) y brócoli respectivamente, ratificándose a lo indicado con Valverde (2016, p.62) al mencionar que el rendimiento de los cuyes depende de la calidad y cantidad de alimento proporcionado durante el periodo de engorde, las diferencias entre los estudios mencionados podrían deberse a la calidad y cantidad del alimento suministrado, así como a la calidad genética de los animales.

3.1.4. Consumo total de alimento, g/MS

El consumo total de alimento en materia seca, presentó diferencias altamente significativas ($P \leq 0,01$), por efecto de los tratamientos utilizados, registrándose el mayor consumo para los cuyes de T3 con 3762,05 g/MS y un menor consumo (3428,91 g/MS) en el tratamiento testigo. (gráfico 3-3).

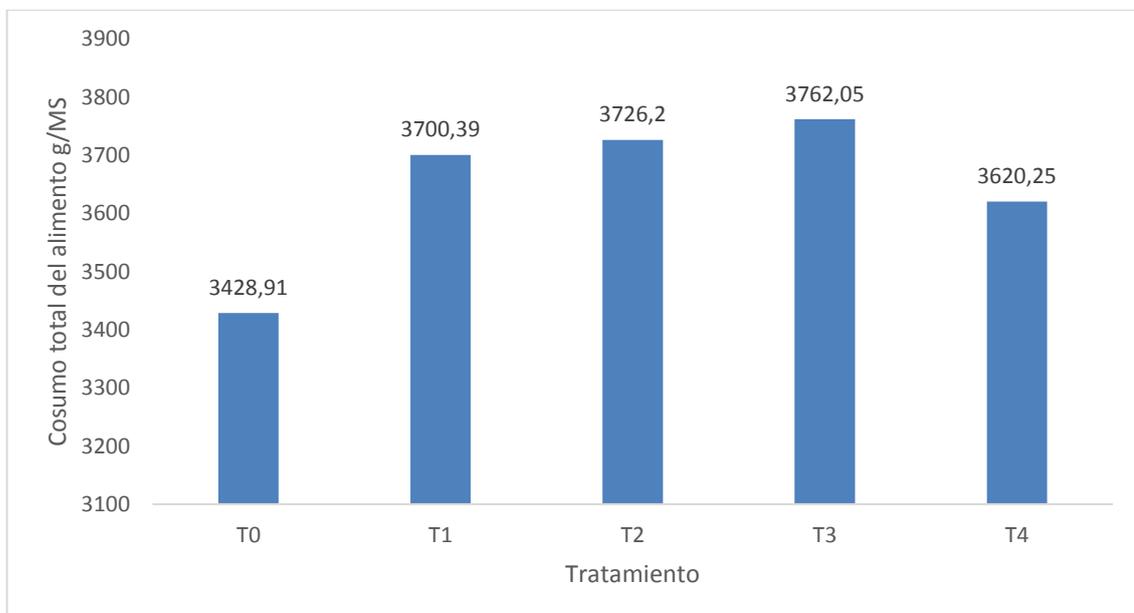


Gráfico 3-3. Consumo total de los cuyes alimentados con diferentes niveles de raciones alternativas.

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

Los resultados obtenidos en cuanto al consumo total de alimento, son superiores a los registrados en los siguientes trabajos como son Veliz (2017, p. 28), quien determinó un consumo total del alimento de 2178,39 g; Guamán et al (2018, p.15) quienes obtuvieron un consumo de 3,33kg (3330 g) al evaluar dos raciones tradicionales en la alimentación de cuyes; Vivanco (2019, p.48) quien reportó un consumo de 457,4 g al proporcionar a los cuyes machos subproductos de cosecha y Sayay (2010, p. 50) quien al utilizar dos variedades de maíz reportó un consumo de 1,95 kg (1950 g), estas diferencias se pueden atribuir a las materias primas utilizadas para la alimentación de los cuyes y a su etapa reproductiva de los mismos donde el consumo de alimento se ve afectado por el valor nutritivo de la dieta, la palatabilidad y el peso, además que en este estudio se suministró pasto fresco el cual le ayuda a cumplir la función nutricional y el transporte de desechos, procesos metabólicos y termorregulación (FAO, 2007; citado en Guamán, 2015).

3.1.5. Conversión alimenticia

En cuanto a la conversión alimenticia mostrada por los cuyes alimentados con raciones alternativas, durante su etapa de crecimiento y engorde, presenta diferencias significativas ($P \leq 0,05$), debido a los tratamientos, la conversión alimenticia promedio del experimento fue de 8,29; en cuanto al tratamiento que presentó la mejor conversión alimenticia la registró el T2 (7,53) (gráfico 4-3).

Las respuestas antes mencionadas son superiores a los datos reportados por las siguientes investigaciones similares como es de Veliz (2017, p. 29), quien detallo una conversión de 3.02 al utilizar en la alimentación de cuyes maíz chala y brócoli; Vivanco (2019, p. 51), quien al utilizar subproductos de cocina reportó una conversión promedio de 3,97; Laqui (2018, p. 75), quien alimento a los cuyes con rastrojo de brócoli indicó una conversión promedio de 4.42, y Sayay (2010, p.59) indicó una conversión alimenticia promedio de 7,26 al utilizar dos variedades de maíz en la alimentación de los cuyes; las diferencias encontradas con los estudios citados puede deberse al manejo que se tiene con las dietas alimenticias, y hace referencia a Mazo (2013, pp.54-56) ya que la alfalfa, hoja de maíz y hoja de brócoli son considerados como voluminosos, por lo que tienen un bajo contenido de materia seca (21,47; 21,74 y 11,27%, respectivamente) en comparación con otros forrajes y su consumo se considera alto, por lo que se incrementan las tasas de utilización de alimentos, por lo que la dieta necesita ser suplementado con concentrado para cumplir con los requerimientos nutricionales.

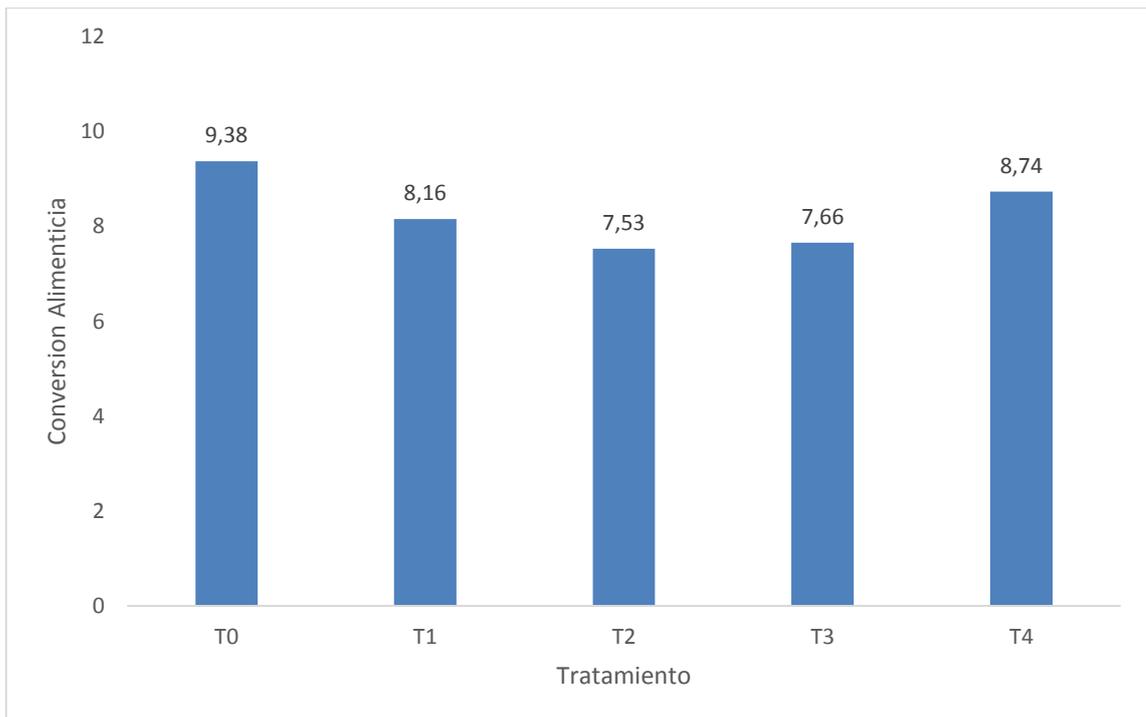


Gráfico 4-3. Conversión alimenticia de cuyes alimentados con diferentes niveles de raciones alternativas.

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

3.1.6. *Peso a la canal, g*

Al analizar el peso a la canal de los cuyes de la presente experimentación, se registra diferencias altamente significativas ($P \leq 0,01$); por efecto de los tratamientos estudiados, el peso a la canal promedio fue 561,94 g; el mayor peso a la canal lo reportaron los cuyes del T2 (586,31 g) en comparación del resto de tratamiento (gráfico 5-3).

En investigaciones similares Sayay (2010, p.75) al utilizar dos variedades de maíz los cuyes presentaron un peso de 852,88 g en el uso de maíz blanco respuestas que son superiores a los datos obtenidos de la presente investigación, por lo que las diferencias obtenidas entre los resultados pueden considerarse al tipo y calidad de dietas utilizadas en los cuyes los mismos que no aprovecharon todos los nutrientes obtenidos por las raciones alternativas brindadas y así como la genética de los animales.

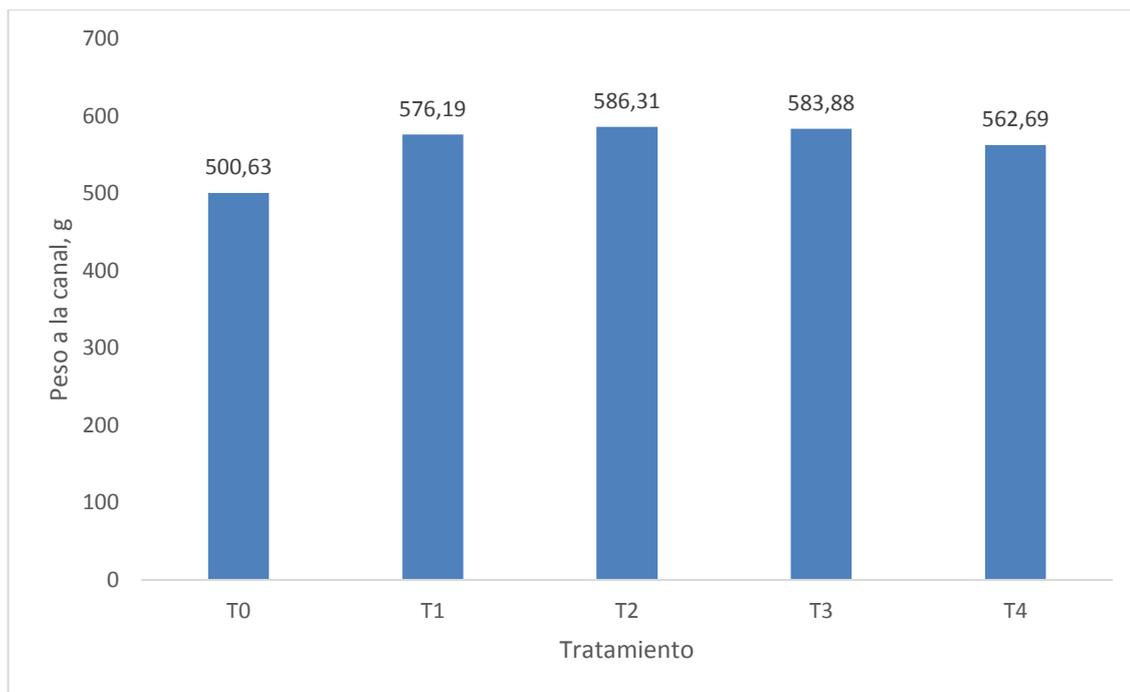


Gráfico 5-3. Peso a la canal, de cuyes alimentados con diferentes niveles de raciones alternativas.

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

3.1.7. Rendimiento a la canal, (%)

Al analizar la variable rendimiento a la canal, presentó diferencias altamente significativas ($P \leq 0,01$), por efecto de los tratamientos, obteniendo una media del tratamiento testigo de 63,51%, T1 64,33%, T2 63,29%, T4 64,23%, y para el T4 71,39 siendo este último que presentó el mejor rendimiento a la canal (gráfico 6-3). Es decir que para mejores respuestas de rendimiento a la canal de los cuyes en la etapa crecimiento-engorde la dieta diaria optima es la adición de hoja de brócoli y hoja de maíz en una proporción de 50% cada una.

Los resultados obtenidos de la presente investigación guardan relación con las determinadas por Sayay (2010, p.75) con un rendimiento de 71.89% usando en la alimentación de cuyes maíz blanco y Velis (2017, p.29), quien obtuvo un rendimiento promedio de 70,14%. Respuestas que son ratificadas con lo señalo por Barrie, indica que el rendimiento a la canal es una variable fisiológica que cubre la mayoría de los efectos tanto del consumo como del manejo de la canal. También se enfoca en el crecimiento del animal, ya que la relación entre la cantidad de alimento ingerido y el rendimiento de la carne depende de la composición de los músculos. La nutrición del cuy necesita estar basada en sus necesidades como proteína, energía, fibra, grasa, minerales, agua, aminoácidos, vitaminas que aumentan la actividad de la canal del cuy para que puedan producir más músculo que grasa (Valverde, 2016, p. 75).

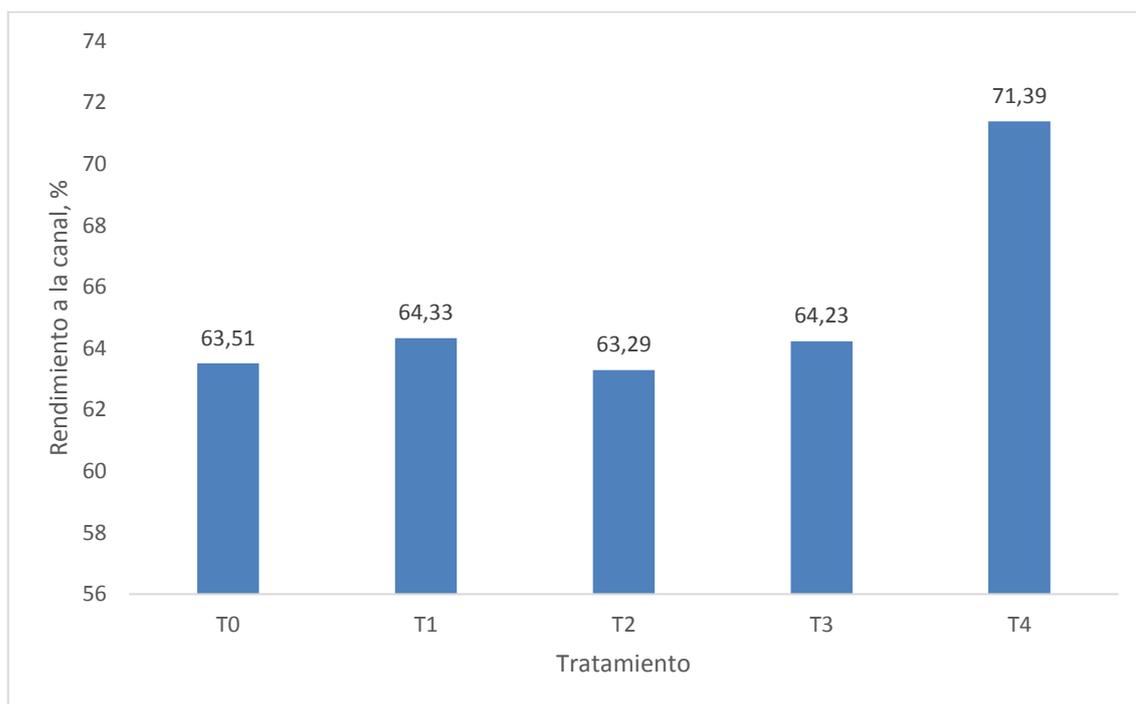


Gráfico 6-3. Rendimiento a la canal, de los cuyes alimentados con diferentes niveles de raciones alternativas.

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

3.1.8. *Mortalidad N°*

Durante el desarrollo de la presente investigación se reporta una mortalidad total de tres animales asociados a los tratamientos control y T1.

3.2. **Comportamiento productivo en base al factor sexo**

Los resultados del comportamiento productivo por efecto del sexo en cuyes, causados al alimentarlos con diferentes niveles de raciones alternativas.

En concordancia con los resultados que se reportan en la tabla 14-3, de acuerdo al sexo de los animales las variables que presentan una diferencia altamente significativa ($P \leq 0,01$) son las siguientes: peso final, ganancia de peso, consumo de hoja de maíz, conversión alimenticia, peso a la canal y rendimiento a la canal, mientras que el consumo de hoja de brócoli no presenta diferencias significativas ($P > 0,05$). Según el sexo de los animales, los machos presentan mejores respuestas productivas con relación a las cuyas hembras, esto se debe a que los machos presentan un proceso digestivo mayor a comparación de las hembras, de acuerdo a los datos registrados.

Tabla 14-3: Comportamiento productivo de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, en base al factor sexo.

Variables	Sexo		E.E	Prob.	Sig.
	Hembras	Machos			
Peso inicial, g	351	353,23	-	-	-
Peso final, g	759,58 b	854,73 a	12,77	<0,0001	**
Ganancia de peso, g	406,35 b	503,73 a	14,63	0,0001	**
Consumo de alfalfa, g/MS	1555,21 b	1602,55 a	15,77	0,0421	*
Consumo de hoja de brócoli, g/MS	1014,69 a	1028,40 a	23,77	0,5241	ns
Consumo de hoja de maíz, g/MS	1025,24 b	1069,04 a	11,04	0,0087	**
Consumo total de alimento, g/MS	3595,14 b	3699,99 a	31,81	0,0267	*
Conversión alimenticia	7,51 b	9,08 a	0,25	0,0001	**
Peso a la canal, g	515,00 b	608,88 a	8,34	<0,0001	**
Rendimiento a la canal, (%)	63,06 b	67,64 a	0,98	0,0024	**
Mortalidad, N°	1	2	-	-	-

E.E.= Error estándar; Prob. = Probabilidad; Sig. = Significancia.

Prob. > 0,05: No existen diferencias estadísticas; Prob. ≤ 0,01: Existen diferencias altamente significativas. Prob. ≤ 0,05: Existen diferencias significativas

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

3.3. Comportamiento productivo en función a la interacción entre el sexo y los tratamientos.

En cuanto a la variable rendimiento a la canal (tabla 15-3), presenta diferencias altamente significativas ($P \leq 0,01$) dando la mejor respuesta los machos del tratamiento T4 con 76,20 %, mientras que el rendimiento a la canal más baja se registra en las hembras del tratamiento T1 con un valor de 58.35 %. Estos resultados ratifican en lo manifestado por Marcatoma (2017, p. 65), los mejores parámetros productivos presentan los machos, esto concuerda con la fisiología de todos los animales en general, donde los machos generan mayor masa muscular y por lo tanto tienden a ganar más peso en comparación a las hembras.

Tabla 15-3: Comportamiento productivo de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, en base a la interacción de los factores tratamiento- sexo.

Variable	Interacción de factores																E.E	Prob.	Sig.				
	Hembras (T0)		Machos (T0)		Hembras (T1)		Machos (T1)		Hembras (T2)		Machos (T2)		Hembras (T3)		Machos (T3)					Hembras (T4)		Machos (T4)	
Rendimiento a la canal, (%)	60,10	bc	66,93	ab	58,35	c	70,30	ab	64,35	abc	62,23	abc	65,93	ab	62,53	abc	66,58	ab	76,20	a	1,54	0,0030	**

E.E.= Error estándar; Prob. = Probabilidad; Sig. = Significancia.

Prob. > 0,05: No existen diferencias estadísticas; Prob. ≤ 0,01: Existen diferencias altamente significativas. Prob. ≤ 0,05: Existen diferencias significativas

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

3.4. Análisis económico de los tratamientos evaluados

3.4.1. Indicador beneficio costo, \$

Al evaluar el indicador beneficio/costo, se reporta las siguientes respuestas económicas considerando que los animales se los destinan para la venta a la canal (tabla 16-3), en el cual se registró una rentabilidad por igualdad en los tratamientos T2, T3 Y T4 (1,26) lo que se traduce en una rentabilidad de 26%, o también lo podemos interpretar: por cada dólar invertido en el proceso de producción se obtuvo una ganancia de 0,26 centavos.

En otras investigaciones se reportó un indicador beneficio costo de 1,25 al utilizar hoja de maíz (choclo) valor similar al obtenido de la investigación ya mencionada y 1,04 al usar brócoli en la alimentación de cuyes, este valor es menor al reportado en la presente investigación debido posiblemente a que se utilizaron materias primas menos económicas (Vivanco, 2019, p. 52).

Tabla 16-3: Análisis económico de los cuyes en la tapa de crecimiento-engorde, alimentados con diferentes niveles de raciones alternativas.

Variables		Tratamientos				
		T0	T1	T2	T3	T4
EGRESOS						
CUYES		16	16	16	16	16
Costo animales, \$	1	56,00	56,00	56,00	56,00	56,00
Costo de forraje, \$	2	0,86	0,70	0,6	0,49	0,37
Sanidad, \$	3	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Servicios básicos, \$	4	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
Mano de obra, \$	5	26,25	26,25	26,25	26,25	26,25
Total de Egresos, \$		93,11	92,95	92,85	92,75	92,62
INGRESOS						
Venta de animales, \$	6	98,00	105,00	112,00	112,00	112,00
Venta de abono, \$	7	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Total de ingresos, \$		103,00	110,00	117,00	117,00	117,00
B/C		1,11	1,18	1,26	1,26	1,26

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

1: Costo de animales \$ 3,50

2: Costo del forraje: Kg de Alfalfa/MS \$ 0,25, Kg de Hoja de Maíz/MS \$0,15 y Kg de Hoja de brócoli/MS \$0,05

3: Costo de desparasitantes y desinfectantes \$ 0,50/animal

4: Costo de Luz, Agua y Transporte \$ 10

5: Costo de mano de obra: \$ 1,75 h/75 h

6: Venta de canales: \$ 7,00

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

CONCLUSIONES

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

- Al evaluar los diferentes parámetros productivos (peso final, ganancia de peso, consumo de alfalfa, consumo de hoja de brócoli, consumo de hoja de maíz, consumo total del alimento, conversión alimenticia y peso a la canal) en cuyes durante la etapa de crecimiento-engorde, alimentados con diferentes raciones alternativas, no reportaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), mientras que el rendimiento a la canal presentó diferencias altamente significativas ($P \leq 0,01$), con lo cual se puede afirmar que la utilización de raciones alternativas no afecta el comportamiento productivo de los cuyes.
- De acuerdo a la evaluación de las raciones alternativas el mejor tratamiento fue el de los cuyes machos que fueron alimentados con T2 ya que presentaron mejores respuestas productivas a diferencia de las hembras dando así un mayor peso final de 928 g, una ganancia de peso de 577,5 y una conversión alimenticia de 6,65, superando así al resto de tratamientos.
- La mejor rentabilidad presentó los tratamientos T2, T3 y T4 con un beneficio/costo de 1.26, indicando así que existe una ganancia de 0,26 centavos por cada dólar invertido.

RECOMENDACIONES

- Incluir en la alimentación de los cuyes, durante la etapa de crecimiento-engorde, 30% hoja de brócoli, 30% hoja de maíz y 40% alfalfa ya que contribuyen a mejorar los índices de conversión alimenticia sin afectar el comportamiento productivo de los semovientes, permitiendo reducir costos de producción y elevar su utilidad económica.
- Difundir a pequeños y medianos productores de cuyes, los resultados obtenidos de la presente investigación para que así puedan aprovechar y mejorar la utilización de raciones alternativas propias de la zona al momento de existir un déficit del forraje convencional (alfalfa), ya que en los animales no se ve alterado su comportamiento biológico.
- Se recomienda utilizar el forraje de brócoli con 15 días de retiro de los productos químicos y dejar reposar las hojas al menos dos días al aire fresco garantizando así el beneficio de este tipo de alimento al momento de brindar en la dieta alimenticia de los cuyes.

GLOSARIO

Castrar: en los animales domésticos es cualquier cirugía destinada a retirar los órganos sexuales, los testículos de un macho o los ovarios en las hembras (GEC_AGA, 2011, p.1)

Cecotrofia: Es una estrategia digestiva que permite aprovechar los nutrientes resultantes de la fermentación cecal de partículas fibrosas de pequeño tamaño (Romero, 2008, p.1).

Deshidratar: cuadro clínico originado por la excesiva pérdida de agua y electrolitos, que comporta un compromiso variable inicialmente a nivel circulatorio, si bien puede llegar a afectar a otros órganos y sistemas. Se origina por disminución de la ingesta de agua, aumento de las pérdidas o ambas (García et al., 2020, p. 1).

Desnutrición: resulta de la ingestión insuficiente de nutrientes, lo que desencadena una condición patológica debido a la carencia principalmente de proteínas, de carbohidratos y lípidos o deficiencia de oligoelementos esenciales donde se incluye el yodo, la Vitamina A y el hierro (Fe) (Parra et al., 2003, p.2).

Destete: es un evento clave en los sistemas productivos de bovinos de carne, ya que es determinante del reinicio de la ciclicidad de las vacas durante el posparto (Ungerfeld et al., 2013, p. 2).

Digestibilidad: de un alimento indica la cantidad de un alimento completo o de un nutriente particular del alimento, que no se excreta en las heces y que, por consiguiente, se considera que es utilizable por el animal tras la absorción en el tracto digestivo (Martínez, 2017, p. 7).

Emisión: proceden fundamentalmente de la utilización de energía y de la producción de combustibles fósiles (Maqueda et al., 2005, p.3).

Estrategia: Es una noción que aparece mencionada desde el Antiguo Testamento¹ y cuenta con una continua y dinámica evolución semántica en el ámbito práctico y académico. La estrategia consiste en la gestión de la coordinación del trabajo cooperativo orientado (Rivera y Malaver, 2011, p. 6).

Forraje: Se entiende a todos aquellos elementos de origen vegetal, que sirven para la alimentación de los animales (Jewsbury, 2016, p.4)

Heno: Forraje conservado por desecación natural o artificial. Se confecciona con aproximadamente 20% de humedad y se estabiliza durante la estiba en alrededor del 15% de humedad (Luna, 2018, p.11).

Inducción: El cambio fisiológico que se produce en las primeras semanas después de la floración y que condiciona la evolución de una yema vegetativa a floral se denomina inducción floral (Buban y Faust, 1982; Faust, 1989; citados en Lobos y Yuri, 2006, p.2).

Leguminosa: Son plantas angiospermas con flores y semillas encerradas en un fruto cuya característica distintiva es tener legumbres como fruto; es decir, vainas, las cuales se abren longitudinalmente en dos valvas, a lo largo de dos suturas (Aparicio y Espinosa, 2015, p. 1)

Prolificidad: La prolificidad se define como el número de crías nacidas por parto y puede variar en función de condiciones ambientales y del componente genético del animal (Gamboa et al, 2015, p. 2).

Rastrojo: Los residuos de cosecha, también conocidos como rastrojos, son subproductos agrícolas que desempeñan un papel importante en las actividades agropecuarias (Vélez et al, 2013, p. 2).

Silo: es un depósito donde se almacenan residuos triturados con el objetivo de producir la fermentación anaeróbica de la masa forrajera, siendo este un sistema sostenible para producir leche y carne (Sánchez., et al 2007; citados en Fernández, 2017, p.1).

BIBLIOGRAFIA

ANDINA. *Carne de cuy: estas son las bondades nutricionales de este alimento ancestral.* [blog]. Lima, junio 26, 2019 [Consulta: 14 octubre 2021]. Disponible en: <https://andina.pe/agencia/noticia-carne-cuy-estas-son-las-bondades-nutricionales-este-alimento-ancestral-756728.aspx>

APARICIO, X & ESPINOSA, L. *El consumo de leguminosas y sus efectos sobre la salud* [en línea]. Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de los Lagos, 2015. [Consulta: 10 febrero 2022]. Disponible en: http://congresos.cio.mx/memorias_congreso_mujer/archivos/extensos/sesion4/S4-DIV03.pdf

ATAUCUSI, S. *Manejo técnico de la crianza de cuyes en la sierra del Perú* [en línea]. Lima-Perú: Cáritas del Perú, 2015. [Consulta: 14 octubre 2021]. Disponible en: <http://draapurimac.gob.pe/sites/default/files/revistas/MANUAL%20CUY%20PDF.pdf>

AVALOS SANCHEZ, Consuelo del Rocio. Utilización de la caña de azúcar fresca y picada (20, 40, 60 y 80%) más alfalfa en crecimiento y engorde de cuyes. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Ingeniería Zootécnica. (Riobamba-Ecuador). 2010. pp. 28-29. [Consulta: 2021-10-13]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1181/1/17T0984.pdf>

BELLA, J. *Ciencia bromatológica.* [en línea]. Madrid-España: Díaz de Santos S.A. 2000. [Consulta: 03 febrero de 2022]. Disponible en: https://kupdf.net/download/ciencia-bromatologica-principios-generales-de-los-alimentos-medilibros-com-pdf_5afea1d3e2b6f58b5d646c38_pdf

CALVA CARRION, Cristian Antonio. Amonificación de rastrojo de maíz (zea mays) con dos leguminosas zarandaja (dolichos lablab) y frijol canavalia (canavalia ensiformis). [En línea] (Trabajo de titulación). (Pregrado). Universidad Nacional de Loja, Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Medicina Veterinaria y Zootecnia. Loja, Ecuador. 2018. pp 24-26. [Consulta: 2021-10-13]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20864/1/Cristian%20Antonio%20Calva%20Carri%C3%B3n.pdf>

CAYAMBE PAGUAY, Luis Santiago. Evaluación de la harina de cabezas de camarón y su efecto en la alimentación de cuyes durante la etapa de crecimiento – engorde. [En línea] (Trabajo

de titulación). (Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Ingeniería Zootécnica. Riobamba, Ecuador. 2016. p. 25. [Consulta: 2021-10-13]. Disponible en: <http://dspace.epoch.edu.ec/bitstream/123456789/5382/1/17T1412.pdf>

CHARIGUAMÁN GALARZA, Eliana Azucena. Evaluación de dos niveles de fertilización más dos tipos de tutorio y tres dosis de etephon para igualar la maduración de la semilla de alfalfa (*medicago sativa* L.) en la localidad ubicada en la parroquia Eloy Alfaro barrio Sarapamba – Cotopaxi. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniera Agrónoma). Universidad Técnica de Cotopaxi, Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Ingeniería Agronómica. Latacunga, Ecuador. 2014. p. 27. [Consulta: 2021-10-13]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2581/1/T-UTC-00118.pdf>

CHAUCA, L. *Producción de cuyes (Cavia porcellus)* [en línea]. Roma-Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1997. [Consulta: 11 octubre 2021]. Disponible en: https://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/produccion_cuyes.pdf

CHICAIZA LAGLA, Walther Vinicio. Determinación de parámetros productivos con el uso de factor de transferencia en la etapa de crecimiento- engorde en cuyes (*cavia porcellus*) de la granja Producuy en Salcedo – Cotopaxi. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario Zootecnista). Universidad Técnica de Cotopaxi, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Medicina Veterinaria y Zootecnia. Latacunga, Ecuador. 2012. pp. 25-39. [Consulta: 2021-10-14]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/651/1/T-UTC-0519.pdf>

CLIMATE-DATA.ORG. *CLIMA AMBATO (ECUADOR)* [blog]. [Consulta: 10 enero 2022]. Disponible en: <https://es.climate-data.org/america-del-sur/ecuador/provincia-de-tungurahua/ambato-2957/>

CORO GUANOLUISA, Wilson Eduardo. Respuesta del cultivo de alfalfa (*Medicago sativa*) a la incorporación orgánica en finca de pequeños productores. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Agropecuario). Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, Ciencias agropecuarias ambientales, Ingeniería Agropecuaria. Cayambe, Ecuador. 2007. pp. 16-32. [Consulta: 2021-10-14]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6711/1/UPS-YT00005.pdf>

CRUZ NAULA, Mónica Mishel. Comportamiento productivo de progenies f2 de cuatro cruzamientos entre grupos raciales de cuyes (*cavia porcellus*) de hembras f1 con machos macabeo y peruano mejorado. Tumbaco-Pichincha. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniera

Agrónoma). Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Ingeniería Agronómica. Quito, Ecuador. 2013. pp. 23-24. [Consulta: 2022-01-27]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2058/1/T-UCE-0004-46.pdf>

DIVABERCOM. “Crece un 233 por ciento la superficie de cultivo del brócoli en Extremadura”. Hortoinfo. [en línea], 2019, (España). [Consulta: 01 abril 2022]. Disponible en: https://www.hortoinfo.es/index.php/7781-brocoli-extrem-210119?fbclid=IwAR1o7iEkkmKnXrntdC5NtOaQeEKLoPA5-8QL4fxeaH07fiIt8WmBO0C_vA

FERNÁNDEZ JARA, Adriana Estefanía. Factores que influyen en el desempeño reproductivo de cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados en una granja comercial del cantón Sigsig de la provincia del Azuay. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario Zootecnista). Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Medicina Veterinaria y Zootecnia. Cuenca, Ecuador. 2019. p. 23. [Consulta: 2022-01-27]. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/32635/1/TrabajoTitulaci%c3%b3n..pdf>

FERNÁNDEZ, Manuel; et al. “Consideraciones generales sobre el proceso de elaboración de silos”. Roca [en línea], 2017, (Cuba) 13(3), pp. 1-9. [Consulta: 10 enero 2022]. ISSN 2074-0735. Disponible en: <file:///C:/Users/PC/Downloads/Dialnet-ConsideracionesGeneralesSobreElProcesoDeElaboracio-6759753.pdf>

GAMBOA, G; et al. “Factores que influyen la prolificidad en ovinos del centro agropecuario Marengo, Colombia”. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal [en línea], 2015, (España), 6, pp. 460-465. [Consulta: 10 enero 2022]. ISSN 2253-9727. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/294581138_FACTORES_QUE_INFLUENCIAN_LA_PROLIFICIDAD_EN_OVINOS_DEL_CENTRO_AGROPECUARIO_MARENGO_COLOMBIA

GARCÍA, M; LÓPEZ, C & LÓPEZ, M. “Deshidratación aguda”. Sociedad Española de urgencias de pediatría. [en línea], 2020, (España) (1), p. 1. [Consulta: 03 febrero 2022]. ISSN 2171-8172. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/17_deshidratacion.pdf

GAVILANEZ OCAMPO, Frank Javier. Análisis productivo de las progenies f2 y f3 de cuatro cruzamientos entre grupos raciales de cuyes (*cavia porcellus*), macabeo y peruano mejorado. Tumbaco, Pichincha. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniera Agrónoma). Universidad

Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Escuela de Ingeniería Agronómica. Quito, Ecuador. 2014. p. 22. [Consulta: 2021-10-14]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2861/1/T-UCE-0004-93.pdf>

GEC_AGA. *Glosario de términos utilizados en asistencia a la gestión y control sanitario de animales de granja y producción.* [En línea]. Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. 2017. [Consulta: 20 enero 2022]. Disponible en: http://incual.mecd.es/documents/20195/1873855/AGA625_3+-+A_GL_Documento+publicado/679b63c6-7ea0-4d49-8c12-283491ddfb0c

GETTY, I. “Brócoli: conozca todas sus propiedades y beneficios para la salud”. *Semana.* [en línea], 2021, 1A. [Consulta: 01 abril 2022]. ISSN 2745-2794 Disponible en: https://www.semana.com/vida-moderna/articulo/brocoli-conozca-todas-sus-propiedades-y-beneficios-para-la-salud/202159/?fbclid=IwAR2Nto1-QOQ2nGjpa0TM8u_pIt5T6BFgDjJhRummIZ_JjZh6XuLiiZrusX0

GUAJÁN CABASCANGO, Sergio Ramiro. Evaluación de diferentes raciones alimenticias en cuyes en etapas de gestación-lactancia y crecimiento-engorde en el cantón Cotacachi. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Ingeniería Zootécnica. (Riobamba-Ecuador). 2009. pp. 45-58. [Consulta: 2022-03-30]. Disponible en: <http://dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/1290/1/17T0940.pdf>

GUAMAN, M; et al “Evaluación de dos raciones tradicionales para la alimentación de cuyes mejoradas desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva, mediante la utilización de madrigueras en forma piramidal”. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales* [en línea], 2018, (Ecuador), pp. 2-7. [Consulta: 05 abril 2022]. ISSN.2254-7630 Disponible en: <http://www.eumed.net/rev/caribe/2018/06/alimentacion-cuyes-destete.html>

GUAMÁN RAMÍREZ, Maira Alexandra. Evaluación de dos raciones tradicionales para la alimentación de cuyas mejoradas desde el destete hasta el inicio de la vida reproductiva, mediante la utilización de madrigueras en forma piramidal. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniera Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Ingeniería Zootécnica. (Riobamba-Ecuador). 2015. p.58. [Consulta: 2022-04-05]. Disponible en: <https://1library.co/document/qvlx56dy-evaluacion-rescaciones-tradicionales-alimentacion-mejoradas-reproductiva-utilizacion-madrigueras.html#fulltext-content>

GUAMANÍ CHILUIZA, Miguel Ángel & QUINTANA MOLINA, Ángel Paúl. Elaboración de un balanceado a partir de desechos vegetales brócoli (*brassica oleracea*) y zanahoria (*daucus carota*) a tres concentraciones fortificado con alfalfa (*medicago sativa* L.) y pecutrin para cuyes de engorde. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingenieros Agroindustriales). Universidad Técnica de Cotopaxi, Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Ingeniería Agroindustrial. (Latacunga- Ecuador). 2016. p. 36. [Consulta: 2021-10-13]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/2627/1/T-UTC-00163.pdf>

EL CUY. *Historia del cuy.* [blog]. [Consulta: 14 octubre 2021]. Disponible en: <https://tarpurisunchis.org/webcuy/nutricional.html#:~:text=Adem%C3%A1s%2C%20la%20llamada%20E2%80%9Csangrecita%20E2%80%9D,promesa%20comercial%20para%20nuestros%20pueblos>

INIA PERÚ. (2014). ALIMENTACIÓN DE LOS CUYES (2) [Archivo de video]. Recuperado de: https://www.youtube.com/watch?v=zEZ_pj5F0v0

JEWSBURY, G. *PLANTAS FORRAJERAS.* [en línea]. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 2016. [Consulta: 22 enero 2022]. Disponible en: <http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/botaxo/wp-content/uploads/sites/14/2016/08/Forrajas.-2016.pdf>

JIMÉNEZ ALIAGA, R. “Uso de insumos agrícolas locales en la alimentación de cuyes en valles interandinos” Arch. Latinoam. Prod. Anim. [en línea], 2007, (Perú) 15(1), p. 3. [Consulta: 13 octubre 2021]. Disponible en: <http://www.bioline.org.br/pdf?la07059>

LAQUI LAQUI, Bach Rosmery. Alimentación de cuyes (*cavia porcellus*) con rastrojo de brócoli (*brassica oleracea* itálica variedad plenck) en la etapa de crecimiento y engorde, tacna – 2017. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario y Zootecnista). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann – TACNA, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Medicina Veterinaria y Zootecnia. (Tacna – Perú). 2018. pp. 16-53. [Consulta: 2021-10-13]. Disponible en: http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/3696/1618_2018_laqui_laqui_r_fcag_veterinaria.pdf?sequence=1&isAllowed=y

LEMA YÁNEZ, Jorge Eduardo. Caracterización del sistema de producción de cuyes (*cavia porcellus*) del cantón Cevallos. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario y Zootecnista). Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Medicina Veterinaria y Zootecnia. (Cevallos-Ecuador). 2019. p. 22. [Consulta: 2021-10-14]. Disponible en:

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30536/1/Tesis%20158%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20643.pdf>

LOBOS, G & YURI, J. “Inducción y diferenciación floral de cuatro cultivares de manzano en Chile”. *Agricultura Técnica* [en línea], 2006, (Chile) 66 (2), pp. 141-150. [Consulta: 20 enero 2022]. Disponible en: <http://www.bioline.org.br/pdf?at06015>

LOERCH, S. “Alimentos alternativos y su valor”. Sitio Argentino de Producción Animal. [en línea], 1998. (Argentina), pp.1-3. [Consulta: 2021-10-14]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/tablas_composicion_alimentos/27-alimentos_alternativos_y_su_valor.pdf

LÓPEZ MOPOSITA, Roberto Javier. Evaluación de tres sistemas de alimentación sobre el rendimiento productivo en cuyes de la línea inti, andina y Perú. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario y Zootecnista) Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Medicina Veterinaria y Zootecnia. (Cevallos – Ecuador).2016. p. 16. [Consulta: 2021-10-14]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23318/1/Tesis%2052%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20409.pdf>

LÓPEZ PILCO, Ana Belén. Evaluación de diferentes niveles de vinaza aplicados basalmente en la producción forrajera del *Medicago sativa* (Alfalfa). [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniera Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Ingeniería Zootécnica. (Riobamba-Ecuador). 2011. pp. 16-17. [Consulta: 2021-10-14]. Disponible en: <http://dspace.espace.edu.ec/bitstream/123456789/1019/1/17T01046.pdf>

LUNA, O. *FORRAJES CONSERVADOS*. [en línea]. Departamento de Producción Animal: Producción de Carne Vacuna. 2018. [Consulta: 22 enero 2022]. Disponible en: <http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/carne/wp-content/uploads/sites/24/2017/02/Clase-FC-2018.pdf>

MAMANI LAZARO, Tatiana Duneshka. Evaluación de dos niveles de energía y dos sistemas de alimentación en dietas altas en fibra durante la reproducción de cuyes (*cavia porcellus*). [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniera Zootecnista). Universidad Nacional Agraria la Molina, Facultad de Zootecnia, Nutrición. (Lima – Perú). 2016. p. 23. [Consulta: 2021-10-13]. Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/2602/L02-M353-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

MAQUEDA, M; CARBONELL, M; MARTÍNEZ, E & FLÓREZ, M. “Fuentes de emisión de gases de efecto invernadero en la agricultura”. Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente [en línea], 2005, (Colombia) (4), pp. 14-18. [Consulta: 03 febrero 2022]. ISSN 1692-9918. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/2311/231117588003.pdf>

MARCATOMA CAPITO, Juan Manuel. Compuestos fenólicos de *allium sativum* (ajo) en la alimentación de cuyes durante la etapa de crecimiento – engorde. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Ingeniería Zootécnica. (Riobamba-Ecuador). 2017. p. 65. [Consulta: 2022-04-05]. Disponible en: <http://dSPACE.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/7748/1/17T1486.pdf>

MARÍN, G. *Sistemas de Producción Animal II* [en línea]. Caldas-Colombia: Espacio Gráfico Comunicaciones S.A, 2011. [Consulta: 20 febrero 2022]. Disponible en: https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4783/sistemas_produccion_animal_ii.pdf

MARTÍNEZ, A. *Valoración energética de alimentos.* Departamento de Producción Animal Universidad de Córdoba. 2015 [en línea]. [Consulta: 16 enero 2022]. Disponible en: http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/17_17_30_Valoracion_de_Alimentos.pdf

MASINDE, J. *Cuando los agricultores eligen variedades de maíz, ¿se puede tener todo?* [blog]. [Consulta: 10 marzo 2022]. Disponible en: <https://www.cimmyt.org/es/noticias/cuando-los-agricultores-eligen-variedades-de-maiz-se-puede-tener-todo/?fbclid=IwAR3V-mEd3ZlCAYuHXyU3gplpV5tVhylHrQ8FHy1C0rGV3bmx8-ennAFIzI>

MAZO ATIAJA, Lidia Mercedes. Utilización del forraje de camote en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento–engorde y gestación–lactancia en el cantón Baños de Agua Santa. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniera Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Ingeniería Zootécnica. (Riobamba-Ecuador). 2013. pp. 54-55. [Consulta: 2022-04-05]. Disponible en: <http://dSPACE.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2874/1/17T1171.pdf>

MENDOZA, D. y ROJAS, J. “Adición de rastrojo de cocina en la alimentación del Cuy hembra (*Cavia porcellus*) línea Perú mejorada, en etapa de recría en Llojeta, La Paz”. Revista Estudiantil AGRO-VET [en línea], 2020. (Perú) 4(2), pp.530-534. [Consulta: 2022-03-30]. ISSN 2523-2037. Disponible en: <http://agv.agro.umsa.bo/index.php/AGV/article/view/33/30>

MOLINA VITERI, Santiago Raúl. Evaluación de dos sistemas de suministro de agua, dos sistemas de alojamiento y tres aditivos en la alimentación del cuy (*cavia porcellus*). Salcedo, Cotopaxi. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniera Agrónoma). Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Ingeniería Agronómica. (Quito-Ecuador). 2015. p. 21. [Consulta: 2021-10-13]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/7085/1/T-UCE-0004-34.pdf>

NARVÁEZ JIMÉNEZ, Pablo Xavier. Efecto de la suplementación alimenticia con levadura de cerveza (*saccharomyces cerevisiae*) y promotores de crecimiento en las etapas de gestación y recría de cuyes (*cavia porcellus*). cadet, Tumbaco – Pichincha. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniera Agrónoma). Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Carrera de Ingeniería Agronómica. (Quito-Ecuador). 2014. p. 25. [Consulta: 2021-10-13]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2774/1/T-UCE-0004-84.pdf>

OLMEDO GUAMÁN, Sebastián Paulino. Utilización de diferentes niveles de ensilaje de maíz en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Ingeniería Zootécnica. (Riobamba-Ecuador). 2015. p.24. [Consulta: 2021-10-14]. Disponible en: <http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/5255/1/TESIS%20COMPLETA.pdf>

PAREDES, L. *El cuy* [blog]. [Consulta: 10 marzo 2022]. Disponible en https://comideishon.blogspot.com/2016/06/cuy.html?fbclid=IwAR0Mbkva_msWnq8dh1MVuoZU303p609_0I-1JChkmBNBMVvpqwQRDnxCMao

PARRA, L; TÉLLEZ, J & ESCOBAR, C. “La desnutrición y sus consecuencias sobre el metabolismo intermedio”. Revista de la Facultad de Medicina [en línea], 2003, (España) 46 (1), p. 32-36. [Consulta: 03 febrero 2022]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2003/un031h.pdf>

PAUCAR MAJIN, Segundo Luis. Efecto de tres niveles de afrecho de trigo, maíz y melaza sobre índices productivos en cuyes machos de recría en la comunidad de Nitoluisa. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria.). Universidad Nacional de Loja, Ingeniería en Administración y Producción Agropecuaria. (Loja-Ecuador). 2010. p. 23. [Consulta: 2021-10-13]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5547/1/Paucar%20Majin%20Segundo.pdf>

QUIZHPE JUELA, Andrea Gabriela. Efecto del tratamiento químico y biológico del rastrojo de maíz sobre su fracción fibrosa. [En línea] (Trabajo de titulación). (Medico Veterinaria Zootecnista). Universidad Nacional de Loja, Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Medicina Veterinaria y Zootecnia. (Loja-Ecuador). 2018. p. 21. [Consulta: 2021-10-12]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/20550/1/Andrea%20%20Gabriela%20Quizhpe%20Juela.pdf>

RICO, E & RIVAS, C. *MANUAL SOBRE EL MANEJO DE CUYES* [en línea]. Utah-EE. UU: Benson Agriculture and Food Institute Provo, 2003. [Consulta: 11 octubre 2021]. Disponible en: https://redmujeres.org/wp-content/uploads/2019/01/manual_manejo_cuyes-1.pdf

RIVERA, H & MALAVER, M. *¿Qué estudia la estrategia?* [en línea]. Bogotá-Colombia: Universidad del Rosario, 2011. [Consulta: 16 marzo 2022]. Disponible en: https://www.urosario.edu.co/urosario_files/a0/a0235d32-301a-4066-9027-789035821cb3.pdf

ROMERO, C. “La importancia de la cecotofía en el conejo”. Boletín de Cunicultura. [en línea], 2008, (España) (156), p. 1. [Consulta: 03 febrero 2022]. ISSN 1696-6074 – 20061002. Disponible en: <file:///C:/Users/PC/Downloads/Dialnet-LaImportanciaDeLaCecotofiaEnElConejo-2933415.pdf>

SÁNCHEZ, I. “Maíz I (Zea mays)” Reduca Biología [en línea], 2014. (España) 7(2), pp.1-2. [Consulta: 2021-10-12]. ISSN 1989-3620. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/27974/1/MAIZ%20I.pdf>

SANDOVAL ALARCÓN, Hernán Francisco. Evaluación de diferentes tipos de dietas en cobayos en crecimiento. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario Zootecnista). Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Agronómica, Medicina Veterinaria y Zootecnia. (Cevallos, Ecuador). 2013. p. 23. [Consulta: 2022-01-14]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5225/1/Tesis%2003%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20%282%29%20-CD%20171.pdf>

SAYAY DELGADO, María Amelia. Utilización de forraje de dos variedades de maíz la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento-engorde. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniera Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Ingeniería Zootécnica. (Riobamba-Ecuador). 2010. p. 48. [Consulta: 2021-10-14]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1135/1/17T0999.pdf>

SILVA BASTIDAS, Alberto Hernán. Consumo voluntario y rendimiento a la canal en pollos de engorde alimentados con residuos pos cosecha de *Theobroma cacao* L. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Agropecuario) Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Ingeniería Agropecuaria. (Ambato – Ecuador).2016. p. 30. [Consulta: 2021-10-14]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23701/1/tesis%20003%20Ingenier%c3%ada%20Agropecuaria%20-%20Alberto%20Silva%20-%20cd%20002.pdf>

UNGERFELD, Rodolfo; et al. *Destete en ganado de carne: como minimizar las consecuencias negativas para el ternero y para la vaca* [en línea]. INIA, 2017. [Consulta: 20 enero 2022]. Disponible en: <http://www.ainfo.inia.uy/digital/bitstream/item/7578/1/st-208-2013.-p.219-228.pdf>

VALVERDE GOMEZ, Marcelo Eduardo. Comparación de dietas balanceadas para cuyes en crecimiento y engorde utilizando harina de yuca en diferentes porcentajes. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Agropecuario). Universidad del Azuay, Facultad de Ciencia y Tecnología, Ingeniería Agropecuaria. (Cuenca-Ecuador). 2011. p. 27. [Consulta: 2021-10-13]. Disponible en: <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/590/1/08507.pdf>

VALVERDE OJEDA, Paulina Isabel. Evaluación de tres pastos de trópico húmedo en la alimentación de cuyes para la etapa de crecimiento - engorde en un sistema de crianza piramidal. [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniera Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Ingeniería Zootécnica. (Riobamba-Ecuador). 2016. p. 68. [Consulta: 2022-04-05]. Disponible en: <http://dspace.espech.edu.ec/bitstream/123456789/5358/1/17T1392.pdf>

VELEZ, A; et al. *Rastrojos manejo, uso y mercado en el centro y sur de México* [en línea]. Santa Catarina-México: Delegación Coyoacán, C. P, 2013. [Consulta: 10 febrero 2022]. Disponible en: https://www.zef.de/uploads/tx_zefportal/Publications/tbeuchelt_download_Rastrojos%20manejo,%20uso%20y%20mercados%20en%20el%20centro%20y%20sur%20de%20M%C3%A9xico.pdf

VELIS FIGUEROA, Gonzalo Martín. Engorde de cuyes con dos dietas diferentes utilizando maíz chala y brócoli. [En línea] (Trabajo Monográfico). (Ingeniero Zootecnista). Universidad Nacional Agraria la Molina, Facultad de Zootecnia, Nutrición. (Lima – Perú). 2017. p.32. [Consulta: 2021-10-13]. Disponible en:

<https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/3418/velis-figueroa-gonzalo-martin.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VIVANCO AGUAYO, Alicia Mariela. Utilización de subproductos de cosecha (choclo, habas, arveja y brócoli) en la alimentación de cuyes en la parroquia de Cusubamba del cantón Salcedo provincia de Cotopaxi. [En línea] (Trabajo de titulación). (Medico Veterinaria Zootecnista). Universidad Técnica de Cotopaxi, Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Medicina Veterinaria. (Latacunga- Ecuador). 2019. pp. 40-52 [Consulta: 2022-04-05]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5449/6/PC-000553.pdf>

VIVAS TÓRREZ, Jerry Antonio & CARBALLO, Domingo. Especies Alternativas: Manual de crianza de cobayos (*Cavia porcellus*). [En línea] (Trabajo de titulación). (Ingeniero Zootecnista). Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal. (Managua, Nicaragua). 2009. p. 5. [Consulta: 2021-10-14]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/2472/1/RENL01V856.pdf>

WEDZERAI, Matthew. *Beneficios del brócoli para los pollos de engorde.* [blog]. [Consulta: 20 febrero 2022]. Disponible en: <https://es.allaboutfeed.net/beneficios-del-brocoli-para-los-pollos-de-engorde/>

ZEAS DELGADO, Víctor Alfredo. Análisis productivo, índice de conversión y mortalidad en cuyes durante el periodo de engorde, manejados en pozas y jaulas. [En línea] (Trabajo de titulación). (Médico Veterinario Zootecnista). Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, Medicina Veterinaria y Zootecnia. (Cuenca, Ecuador). 2016. p. 35. [Consulta: 2022-01-14]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/12353/1/UPS-CT006452.pdf>


D.B.R.A.
Ing. Cristian Castillo



ANEXOS

ANEXO A: EVALUACIÓN DEL PESO INICIAL DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE ADICIONANDO A LA DIETA DIFERENTES NIVELES DE RACIONES ALTERNATIVAS.

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Sexo	REPETICIONES			
		1	2	3	4
T0	Hembra	336,5	376,0	362,5	363,0
T0	Macho	367,0	346,0	338,5	353,0
T1	Hembra	364,0	350,5	348,5	354,5
T1	Macho	387,0	332,5	339,0	385,5
T2	Hembra	367,5	364,0	329,0	373,5
T2	Macho	388,0	319,0	356,5	338,5
T3	Hembra	343,0	346,5	354,0	306,5
T3	Macho	321,5	362,0	362,0	351,0
T4	Hembra	329,0	374,0	361,5	360,5
T4	Macho	349,5	344,5	334,5	344,5

Coefficiente de Variación: 5,54

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	1040,34	4	260,08	0,68	0,6094
Sexo	49,51	1	49,51	0,13	0,721
Tratamiento*Sexo	914,84	4	228,71	0,6	0,6652
Error	11428,06	30	380,94		
Total	13432,74	39			

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

3. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor A (Raciones alternativas)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	355,31	8	6,9	a
T1	357,69	8	6,9	a
T2	354,5	8	6,9	a
T3	343,31	8	6,9	a
T4	349,75	8	6,9	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

4. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor B (Sexo)

Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
Macho	351	20	4,36	a
Hembra	353,23	20	4,36	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

5. Separación de medias según Jollife al 5% para la interacción de los factores.

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Hembra	359,5	4	9,76	a
T0	Macho	351,13	4	9,76	a
T1	Hembra	354,38	4	9,76	a
T1	Macho	361	4	9,76	a
T2	Hembra	358,5	4	9,76	a
T2	Macho	350,5	4	9,76	a
T3	Hembra	337,5	4	9,76	a
T3	Macho	349,13	4	9,76	a
T4	Hembra	356,25	4	9,76	a
T4	Macho	343,25	4	9,76	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

ANEXO B: EVALUACIÓN DEL PESO FINAL DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE ADICIONANDO A LA DIETA DIFERENTES NIVELES DE RACIONES ALTERNATIVAS.

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Sexo	REPETICIONES			
		1	2	3	4
T0	Hembra	657,5	662,0	720,0	734,0
T0	Macho	759,0	763,0	742,5	774,5
T1	Hembra	721,5	869,0	805,5	741,0
T1	Macho	723,0	940,0	945,5	882,0
T2	Hembra	874,0	788,0	800,5	725,0
T2	Macho	903,0	901,0	958,0	950,0
T3	Hembra	894,5	770,0	722,5	799,0
T3	Macho	900,0	869,5	858,0	922,5
T4	Hembra	731,5	744,0	790,0	642,0
T4	Macho	817,5	852,0	783,5	850,0

Coefficiente de Variación: 7,08

Elaborado por: Gaibor, Leonor, 2022

2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	97357,48	4	24339,37	7,46	0,0003
Sexo	90535,23	1	90535,23	27,75	<0,0001
Tratamiento*Sexo	4398,4	4	1099,6	0,34	0,8508
Error	97866,5	30	3262,22		
Total	290157,6	39			

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

3. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor A (Raciones alternativas)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	726,56	8	20,19	c
T1	828,44	8	20,19	bc
T2	862,44	8	20,19	a
T3	842	8	20,19	ab
T4	776,31	8	20,19	bc

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

4. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor B (Sexo)

Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
Hembra	759,58	20	12,77	b
Macho	854,73	20	12,77	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

5. Separación de medias según Jollife al 5% para la interacción de los factores.

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Hembra	693,38	4	28,56	a
T0	Macho	759,75	4	28,56	a
T1	Hembra	784,25	4	28,56	a
T1	Macho	872,63	4	28,56	a
T2	Hembra	796,88	4	28,56	a
T2	Macho	928	4	28,56	a
T3	Hembra	796,5	4	28,56	a
T3	Macho	887,5	4	28,56	a
T4	Hembra	726,88	4	28,56	a
T4	Macho	825,75	4	28,56	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

ANEXO C: EVALUACIÓN DE LA GANANCIA DE PESO DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE ADICIONANDO A LA DIETA DIFERENTES NIVELES DE RACIONES ALTERNATIVAS.

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Sexo	REPETICIONES			
		1	2	3	4
T0	Hembra	321,0	286,0	357,5	371,0
T0	Macho	392,0	417,0	404,0	421,5
T1	Hembra	357,5	518,5	457,0	386,5
T1	Macho	336,0	607,5	606,5	496,5
T2	Hembra	506,5	424,0	471,5	351,5
T2	Macho	515,0	582,0	601,5	611,5
T3	Hembra	551,5	423,5	368,5	492,5
T3	Macho	578,5	507,5	496,0	571,5
T4	Hembra	402,5	370,0	428,5	281,5
T4	Macho	468,0	507,5	449,0	505,5

Coefficiente de variación: 14,38

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	102254,29	4	25563,57	5,97	0,0012
Sexo	94818,91	1	94818,91	22,15	0,0001
Tratamiento*Sexo	6066,69	4	1516,67	0,35	0,839
Error	128435,31	30	4281,18		
Total	331575,19	39			

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

3. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor A (Raciones alternativas)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	371,25	8	23,13	b
T1	470,75	8	23,13	b
T2	507,94	8	23,13	a
T3	498,69	8	23,13	ab
T4	426,56	8	23,13	b

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

4. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor B (Sexo)

Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
Hembra	406,35	20	14,63	b
Macho	503,73	20	14,63	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

5. Separación de medias según Jolliffe al 5% para la interacción de los factores.

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Hembra	333,88	4	32,72	a
T0	Macho	408,63	4	32,72	a
T1	Hembra	429,88	4	32,72	a
T1	Macho	511,63	4	32,72	a
T2	Hembra	438,38	4	32,72	a
T2	Macho	577,50	4	32,72	a
T3	Hembra	459,00	4	32,72	a
T3	Macho	538,38	4	32,72	a
T4	Hembra	370,63	4	32,72	a
T4	Macho	482,50	4	32,72	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

ANEXO D: EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE ALFALFA.

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Sexo	REPETICIONES			
		1	2	3	4
T0	Hembra	3340,6	3523,1	3287,6	3501,7
T0	Macho	3395,7	3433,1	3443,4	3506,1
T1	Hembra	2036,9	2237,9	2161,5	2043,8
T1	Macho	2046,9	2267,9	2264	2294,5
T2	Hembra	1502,6	1461,5	1568,6	1320,8
T2	Macho	1565,3	1569,3	1547,1	1541,1
T3	Hembra	790,9	767,8	779,4	779,5
T3	Macho	800,4	793,8	795,1	787,3
T4	Hembra	-	-	-	-
T4	Macho	-	-	-	-

Coefficiente de variación: 4,47

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

2. Análisis de varianza

F.V	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	55169353,65	4	13792338,4	2773,42	<0,0001
sexo	22410,76	1	22410,76	4,51	0,0421
Tratamiento*sexo	16360,47	4	4090,12	0,82	0,5212
Error	149191,39	30	4973,05		
Total	55357316,26	39			

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

3. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor A (Raciones alternativas)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	3428,91	8	24,93	a
T1	2169,18	8	24,93	b
T2	1509,54	8	24,93	c
T3	786,78	8	24,93	d
T4	0	8	24,93	e

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

4. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor B (Sexo)

Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
Hembra	1555,21	20	15,77	b
Macho	1602,55	20	15,77	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

5. Separación de medias según Jollife al 5% para la interacción de los factores.

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Hembra	3413,25	4	35,26	a
T0	Macho	3444,58	4	35,26	a
T1	Hembra	2120,03	4	35,26	a
T1	Macho	2218,33	4	35,26	a
T2	Hembra	1463,38	4	35,26	a
T2	Macho	1555,7	4	35,26	a
T3	Hembra	779,4	4	35,26	a
T3	Macho	794,15	4	35,26	a
T4	Hembra	0	4	35,26	a
T4	Macho	0	4	35,26	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

ANEXO E: EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE HOJA DE BRÓCOLI.

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Sexo	REPETICIONES			
		1	2	3	4
T0	Hembra	-	-	-	-
T0	Macho	-	-	-	-
T1	Hembra	758,2	791,5	779	736,7
T1	Macho	709,9	791,8	800,2	705,9
T2	Hembra	1103,9	1081,9	1194,3	964
T2	Macho	1154	1086,9	1084,8	1080,4
T3	Hembra	1507,5	1510	1373,5	1441,1
T3	Macho	1569,5	1434,4	1469	1508
T4	Hembra	1728,6	1861,5	1821,5	1640,6
T4	Macho	1951	1664,1	1751,1	1806,9

Coefficiente de variación: 6,58

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	15177522,8	4	3794380,69	839,15	<0,0001
sexo	1878,27	1	1878,27	0,42	0,5241
Tratamiento*sexo	3611,73	4	902,93	0,2	0,9365
Error	135651,45	30	4521,71		
Total	15318664,2	39			

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

3. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor A (Raciones alternativas)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	0	8	23,77	e
T1	759,15	8	23,77	d
T2	1093,78	8	23,77	c
T3	1476,63	8	23,77	b
T4	1778,16	8	23,77	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

4. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor B (Sexo)

Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
Hembra	1014,69	20	15,04	a
Macho	1028,4	20	15,04	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

5. Separación de medias según Jollife al 5% para la interacción de los factores.

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Hembra	0	4	33,62	a
T0	Macho	0	4	33,62	a
T1	Macho	751,95	4	33,62	a
T1	Hembra	766,35	4	33,62	a
T2	Hembra	1086,03	4	33,62	a
T2	Macho	1101,53	4	33,62	a
T3	Hembra	1458,03	4	33,62	a
T3	Macho	1495,23	4	33,62	a
T4	Hembra	1763,05	4	33,62	a
T4	Macho	1793,28	4	33,62	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

ANEXO F: EVALUACIÓN DEL CONSUMO DE HOJA DE MAÍZ.

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Sexo	REPETICIONES			
		1	2	3	4
T0	Hembra	-	-	-	-
T0	Macho	-	-	-	-
T1	Hembra	755,9	774,6	776,4	765,7
T1	Macho	755	766,4	800,2	782,3
T2	Hembra	1160,1	1005,3	1153,9	1040,8
T2	Macho	1163,1	1157,3	1132,7	1169,9
T3	Hembra	1541,6	1459,3	1392,2	1452,7
T3	Macho	1575,3	1549,6	1524	1494,5
T4	Hembra	1770	1872,6	1908,2	1675,4
T4	Macho	1841,5	1872,4	1866,7	1929,9

Coefficiente de variación: 4,71

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	16109682,42	4	4027420,6	1652,47	<0,0001
sexo	19188,78	1	19188,78	7,87	0,0087
Tratamiento*sexo	10747,26	4	2686,82	1,1	0,3735
Error	73116,39	30	2437,21		
Total	16212734,85	39			

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

3. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor A (Raciones alternativas)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	0	8	17,45	e
T1	772,06	8	17,45	d
T2	1122,89	8	17,45	c
T3	1498,65	8	17,45	b
T4	1842,09	8	17,45	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

4. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor B (Sexo)

Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
Hembra	1025,24	20	11,04	b
Macho	1069,04	20	11,04	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

5. Separación de medias según Jollife al 5% para la interacción de los factores.

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Macho	0	4	24,68	a
T0	Hembra	0	4	24,68	a
T1	Hembra	768,15	4	24,68	a
T1	Macho	775,98	4	24,68	a
T2	Hembra	1090,03	4	24,68	a
T2	Macho	1155,75	4	24,68	a
T3	Hembra	1461,45	4	24,68	a
T3	Macho	1535,85	4	24,68	a
T4	Hembra	1806,55	4	24,68	a
T4	Macho	1877,63	4	24,68	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

ANEXO G: EVALUACIÓN DEL CONSUMO TOTAL DEL ALIMENTO.

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Sexo	REPETICIONES			
		1	2	3	4
T0	Hembra	3340,6	3523,1	3287,6	3501,7
T0	Macho	3395,7	3433,1	3443,4	3506,1
T1	Hembra	3551,0	3804,0	3716,9	3546,2
T1	Macho	3511,8	3826,1	3864,4	3782,7
T2	Hembra	3766,6	3548,7	3916,8	3325,6
T2	Macho	3882,4	3813,5	3764,6	3791,4
T3	Hembra	3840,0	3737,1	3545,1	3673,3
T3	Macho	3945,2	3777,8	3788,1	3789,8
T4	Hembra	3498,6	3734,1	3729,7	3316,0
T4	Macho	3792,5	3536,5	3617,8	3736,8

Coefficiente de variación: 3,90

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	565084,16	4	141271,04	6,98	0,0004
sexo	109935,23	1	109935,23	5,43	0,0267
Tratamiento*sexo	21545,47	4	5386,37	0,27	0,8974
Error	607045,91	30	20234,86		
Total	1303610,76	39			

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

3. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor A (Raciones alternativas)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	3428,91	8	50,29	b
T1	3700,39	8	50,29	b
T2	3726,2	8	50,29	ab
T3	3762,05	8	50,29	a
T4	3620,25	8	50,29	b

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

4. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor B (Sexo)

Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
Hembra	3595,14	20	31,81	b
Macho	3699,99	20	31,81	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

5. Separación de medias según Jollife al 5% para la interacción de los factores.

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Hembra	3413,25	4	71,12	a
T0	Macho	3444,58	4	71,12	a
T1	Hembra	3654,53	4	71,12	a
T1	Macho	3746,25	4	71,12	a
T2	Hembra	3639,43	4	71,12	a
T2	Macho	3812,98	4	71,12	a
T3	Hembra	3698,88	4	71,12	a
T3	Macho	3825,23	4	71,12	a
T4	Hembra	3569,6	4	71,12	a
T4	Macho	3670,9	4	71,12	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

ANEXO H: EVALUACIÓN DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Sexo	REPETICIONES			
		1	2	3	4
T0	Hembra	10,4	12,3	9,2	9,4
T0	Macho	8,7	8,2	8,5	8,3
T1	Hembra	9,9	7,3	8,1	9,2
T1	Macho	10,5	6,3	6,4	7,6
T2	Hembra	7,4	8,4	8,3	9,5
T2	Macho	7,5	6,6	6,3	6,2
T3	Hembra	7,0	8,8	9,6	7,5
T3	Macho	6,8	7,4	7,6	6,6
T4	Hembra	8,7	10,1	8,7	11,8
T4	Macho	8,1	7,0	8,1	7,4

Coefficiente de variación: 13,44

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	18,98	4	4,75	3,82	0,0126
Sexo	24,81	1	24,81	19,97	0,0001
Tratamiento*Sexo	2,24	4	0,56	0,45	0,7705
Error	37,26	30	1,24		
Total	83,29	39			

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

3. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor A (Raciones alternativas)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	9,38	8	0,39	a
T1	8,16	8	0,39	ab
T2	7,53	8	0,39	b
T3	7,66	8	0,39	ab
T4	8,74	8	0,39	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

4. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor B (Sexo)

Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
Macho	7,51	20	0,25	b
Hembra	9,08	20	0,25	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

5. Separación de medias según Jollife al 5% para la interacción de los factores.

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Hembra	10,33	4	0,56	a
T0	Macho	8,43	4	0,56	a
T1	Hembra	8,63	4	0,56	a
T1	Macho	7,7	4	0,56	a
T2	Hembra	8,4	4	0,56	a
T2	Macho	6,65	4	0,56	a
T3	Hembra	8,23	4	0,56	a
T3	Macho	7,1	4	0,56	a
T4	Hembra	9,83	4	0,56	a
T4	Macho	7,65	4	0,56	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

**ANEXO I: EVALUACIÓN DEL PESO A LA CANAL DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE
CRECIMIENTO ENGORDE ADICIONANDO A LA DIETA DIFERENTES
NIVELES DE RACIONES ALTERNATIVAS.**

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Sexo	REPETICIONES			
		1	2	3	4
T0	Hembra	440,5	444,0	482,5	491,5
T0	Macho	536,0	539,0	524,5	547,0
T1	Hembra	483,5	582,5	539,5	496,5
T1	Macho	520,0	675,0	679,0	633,5
T2	Hembra	599,0	539,5	548,5	496,5
T2	Macho	610,0	608,5	647,0	641,5
T3	Hembra	520,5	531,5	498,5	551,5
T3	Macho	651,5	629,5	620,5	667,5
T4	Hembra	516,5	525,5	558,5	453,5
T4	Macho	606,0	631,5	580,5	629,5

Coefficiente de variación: 6,64

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	40305,94	4	10076,48	7,24	0,0003
sexo	88125,16	1	88125,16	63,36	<0,0001
Tratamiento*sexo	2494,56	4	623,64	0,45	0,7727
Error	41725,44	30	1390,85		
Total	172651,09	39			

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

3. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor A (Raciones alternativas)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	500,63	8	13,19	b
T1	576,19	8	13,19	b
T2	586,31	8	13,19	a
T3	583,88	8	13,19	b
T4	562,69	8	13,19	b

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

4. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor B (Sexo)

Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
Hembra	515	20	8,34	b
Macho	608,88	20	8,34	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

5. Separación de medias según Jollife al 5% para la interacción de los factores.

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Hembra	464,63	4	18,65	a
T0	Macho	536,63	4	18,65	a
T1	Hembra	525,5	4	18,65	a
T1	Macho	626,88	4	18,65	a
T2	Hembra	545,88	4	18,65	a
T2	Macho	626,75	4	18,65	a
T3	Hembra	525,5	4	18,65	a
T3	Macho	642,25	4	18,65	a
T4	Hembra	513,5	4	18,65	a
T4	Macho	611,88	4	18,65	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

ANEXO J: EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO A LA CANAL DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE ADICIONANDO A LA DIETA DIFERENTES NIVELES DE RACIONES ALTERNATIVAS.

1. Resultados experimentales

Tratamiento	Sexo	REPETICIONES			
		1	2	3	4
T0	Hembra	57,0	57,4	62,4	63,6
T0	Macho	66,9	67,2	65,4	68,2
T1	Hembra	53,7	64,7	59,9	55,1
T1	Macho	58,3	75,7	76,2	71,0
T2	Hembra	70,6	63,6	64,7	58,5
T2	Macho	60,6	60,4	64,2	63,7
T3	Hembra	65,3	66,7	62,5	69,2
T3	Macho	63,4	61,3	60,4	65,0
T4	Hembra	67,0	68,2	72,5	58,6
T4	Macho	75,5	78,6	72,3	78,4

Coefficiente de variación: 6,68

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

2. Análisis de varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Tratamiento	371,18	4	92,8	4,87	0,0038
sexo	209,31	1	209,31	10,98	0,0024
Tratamiento*sexo	386,89	4	96,72	5,07	0,003
Error	572,04	30	19,07		
Total	1539,42	39			

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

3. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor A (Raciones alternativas)

Tratamiento	Medias	n	E.E.	Rango
T0	63,51	8	1,54	a
T1	64,33	8	1,54	a
T2	63,29	8	1,54	b
T3	64,23	8	1,54	a
T4	71,39	8	1,54	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

4. Separación de medias según Tukey al 5% para el factor B (Sexo)

Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
Hembra	63,06	20	0,98	b
Macho	67,64	20	0,98	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

5. Separación de medias según Tukey al 5% para la interacción de los factores.

Tratamiento	Sexo	Medias	n	E.E.	Rango
T0	Hembra	60,1	4	2,18	bc
T0	Macho	66,93	4	2,18	ab
T1	Hembra	58,35	4	2,18	c
T1	Macho	70,3	4	2,18	ab
T2	Hembra	64,35	4	2,18	abc
T2	Macho	62,23	4	2,18	abc
T3	Hembra	65,93	4	2,18	ab
T3	Macho	62,53	4	2,18	abc
T4	Hembra	66,58	4	2,18	ab
T4	Macho	76,2	4	2,18	a

Elaborado por: Gaibor, L., 2022

ANEXO K: ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HOJA DE BRÓCOLI



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. LEONOR GAIBOR	Número Muestra:	7641
		Fecha Ingreso:	25/03/2022
Tipo muestra:	HOJAS DE BRÓCOLI	Impreso:	06/04/2022
Identificación:		Fecha entrega:	08/04/2022

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	71,89	3,90	0,24	1,92	1,74	20,30
Seca		13,88	0,86	6,83	6,20	72,23

NOTA: Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y bas seca


Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB



Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
 2752-607

M&J

ANEXO L: ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA HOJA DE MAÍZ



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. LEONOR GAIBOR	Número Muestra:	7642
		Fecha Ingreso:	25/03/2022
Tipo muestra:	HOJAS DE MAÍZ	Impreso:	06/04/2022
Identificación:		Fecha entrega:	08/04/2022

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	68,59	3,49	1,01	1,15	7,60	18,15
Seca		11,11	3,22	3,67	24,20	57,80

NOTA: Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y base seca


Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB



Dirección:
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607

M&J

ANEXO M: ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA ALFALFA

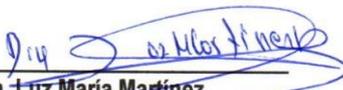


RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	Srta. LEONOR GAIBOR	Número Muestra:	7643
		Fecha Ingreso:	25/03/2022
		Impreso:	06/04/2022
Tipo muestra:	ALFALFA	Fecha entrega:	08/04/2022

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	79,96	6,06	0,43	1,92	4,47	7,16
Seca		30,26	2,17	9,56	22,30	35,71

NOTA: Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y bas seca


Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA
AGROLAB



Dirección:
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono:
2752-607



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: 28 / 07 / 2022

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: Leonor Magdalena Gaibor Ortiz
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Ciencias Pecuarias
Carrera: Zootecnia
Título a optar: Ingeniera Zootecnista
f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz



D.B.R.A.
Ing. Cristhian Castillo

1507-DBRA-UTP-2022